

**CENTRUM DZIEDZICTWA PRZYRODY GÓRNEGO ŚLĄSKA**

**PROGNOZA  
ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO  
PROJEKTU**

**STRATEGII ROZWOJU SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO  
DO ROKU 2015**



Zespół autorski:  
mgr Renata Bula  
mgr Zdzisław Wieland  
dr Halina Aniołczyk  
mgr Agnieszka Wower  
dr hab. n. med. Renata Złotkowska  
dr Elżbieta Kulka  
mgr Michał Romańczyk  
dr inż. arch. Barbara Stankiewicz

**KATOWICE, LUTY 2009**

## SPIS TREŚCI

1. Przedmiot, zakres i cel prognozy .....	4
2. Informacje o zawartości, głównych celach projektu Strategii i jego powiązaniach z innymi dokumentami .....	6
2.1. Zawartość projektu Strategii .....	6
2.2. Cele strategiczne i kierunki działań przyjęte w Strategii .....	7
2.3. Powiązania z innymi dokumentami .....	9
3. Analiza i ocena istniejącego stanu zasobów środowiska oraz potencjalnych zmian tego stanu w przypadku braku realizacji celów zawartych w Strategii ze szczególnym uwzględnieniem obszarów objętych przewidywanym znaczącym oddziaływaniem .....	11
3.1. Zarys budowy geologicznej województwa śląskiego .....	11
3.2. Wody podziemne – zasoby i stan sanitarny .....	16
3.3. Rzeźba terenu i degradacja powierzchni ziemi .....	19
3.3.1. Rzeźba wyżynna .....	20
3.3.2. Rzeźba nizinna .....	20
3.3.3. Rzeźba kotlin zapadliskowych .....	21
3.3.4. Rzeźba pogórza i młodych gór fałdowych .....	21
3.3.5. Degradacja powierzchni ziemi .....	22
3.4. Gleby i ich zanieczyszczenie .....	23
3.4.1. Typy gleb obszarów rolnych .....	23
3.4.2. Typy gleb siedlisk leśnych .....	23
3.4.3. Zanieczyszczenie gleb .....	25
3.5. Wody powierzchniowe – zasoby i stan sanitarny .....	25
3.5.1. Wody powierzchniowe płynące .....	25
3.5.2. Zasoby wód powierzchniowych .....	26
3.5.3. Wody powierzchniowe stojące (jeziora i zbiorniki wodne) .....	27
3.5.4. Antropogeniczne zaburzenia reżimu hydrologicznego .....	30
3.5.5. Charakterystyka zagrożenia powodziowego .....	30
3.5.6. Jakość wód powierzchniowych .....	31
3.6. Klimat i stan sanitarny atmosfery .....	33
3.6.1. Charakterystyka parametrów meteorologicznych .....	34
3.6.2. Ocena jakości powietrza atmosferycznego .....	36
3.7. Zasoby przyrody ożywionej i ich zagrożenie .....	40
3.7.1. Różnorodność gatunkowa .....	40
3.7.2. Obszary zieleni w statystyce województwa .....	42
3.7.3. Stan zagrożenia zasobów przyrody ożywionej .....	45
4. Analiza i ocena problemów ochrony środowiska istotnych z punktu widzenia projektowanego dokumentu .....	53
4.1. Obszary podlegające ochronie prawnej na podstawie ustawy o ochronie przyrody jako potencjalne obszary realizacji Celów i kierunków działań przyjętych w strategii .....	53

4.2. Pola elektromagnetyczne oraz ich oddziaływanie na środowisko przyrodnicze i zdrowie człowieka.....	55
4.2.1. Charakterystyka promieniowania niejonizującego.....	55
4.2.2. Źródła promieniowania elektromagnetycznego .....	58
4.2.3. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym w świetle obowiązujących przepisów prawnych.....	63
4.2.4. Ocena ekspozycji na promieniowanie niejonizujące w środowisku życia.....	70
4.2.5. Ocena ekspozycji na promieniowanie niejonizujące w środowisku pracy .....	75
4.2.6. Oddziaływanie pola i promieniowania niejonizującego na ludzi i środowisko .....	77
4.3. Demografia i zdrowie ludzkie.....	88
4.3.1. Stan zdrowia mieszkańców województwa śląskiego .....	89
4.3.2. Stan zdrowia populacji dziecięcej w aspekcie wpływu czynników środowiskowych .....	91
4.4. Odpady jako źródło uciążliwości i zagrożeń dla środowiska .....	93
5. Analiza i ocena przewidywanych znaczących oddziaływań na środowisko skutków realizacji celów strategicznych i kierunków działań oraz planowanych przedsięwzięć przyjętych w Strategii wraz ze wskazaniem sposobów zapobiegania im bądź ograniczania i kompensacji.....	95
5.1. Analiza i ocena oddziaływania na środowisko skutków realizacji celów strategicznych i kierunków działań.....	95
5.2. Analiza i ocena oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć.....	98
6. Informacje o możliwym transgranicznym oddziaływaniu na środowisko .....	101
7. Informacje o przewidywanych metodach analizy realizacji postanowień projektowanego dokumentu oraz częstotliwości jej przeprowadzania .....	102
8. Cele ochrony środowiska ustanowione na szczeblu międzynarodowym, krajowym i regionalnym, istotne z punktu widzenia projektowanego dokumentu oraz sposoby w jakich te cele i problemy środowiska zostały uwzględnione podczas opracowywania Strategii .....	104
8.1. Ocena spójności celów Strategii z celami ustanowionymi w dokumentach strategicznych rangi międzynarodowej .....	104
8.2. Ocena spójności celów Strategii z celami ustanowionymi w dokumentach strategicznych rangi krajowej .....	111
8.3. Ocena spójności celów Strategii z celami ustanowionymi w dokumentach strategicznych i programowych rangi regionalnej .....	114
9. Ocena sposobu uwzględnienia problematyki zrównoważonego rozwoju oraz środowiska i jego ochrony w treści Strategii oraz rekomendacje.....	120
10. Metody zastosowane przy sporządzaniu prognozy .....	126
11. Streszczenie w języku niespecjalistycznym .....	127
12. Źródła i materiały .....	139
13. Akty prawne i dokumenty strategiczne i programowe.....	144
14. Załączniki.....	149
15. Mapy.....	150

## 1. PRZEDMIOT, ZAKRES I CEL PROGNOZY

Prognozę oddziaływania na środowisko (zwaną dalej Prognozą) sporządzono do projektu dokumentu „Śląskie mocne informacją – Strategia Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego Województwa Śląskiego do roku 2015” (zwanego dalej Strategią) w wersji wstępnej (materiał do konsultacji) z grudnia 2008 z uwzględnieniem zmian wprowadzonych w styczniu 2009 roku.

Zarząd Województwa Śląskiego decyzją z dnia 4.12.2007 r. przystąpił do prac nad Strategią Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego Województwa Śląskiego do roku 2015 oraz określił zasady, tryb i harmonogram opracowania Strategii. Opracowanie projektu Strategii zostało powierzone Śląskiemu Centrum Społeczeństwa Informacyjnego oraz Wydziałowi Planowania Strategicznego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego. Prace nad Strategią prowadzono przy udziale: organów Samorządu Województwa Śląskiego, Konsultanta, Komitetu Sterującego, Zespołu Ekspertów, Zespołu Redakcji i Syntezy. Zgodnie z zasadą partnerstwa, projekt dokumentu będzie przedmiotem szerokich konsultacji społecznych z przedstawicielami administracji publicznej, środowisk gospodarczych, naukowych, zawodowych, organizacji pozarządowych itp.

Strategia Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego zgodnie z art. 46 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko ( Dz. U. nr 199, poz. 1227 z późn. zm.) wymaga przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko oraz, zgodnie z art. 51 wymienionej ustawy, sporządzenia prognozy oddziaływania na środowisko skutków jej realizacji.

Celem sporządzenia Prognozy jest:

- ocena stopnia i sposobu uwzględnienia zagadnień zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska we wszystkich częściach Strategii,
- ocena potencjalnych skutków środowiskowych wdrażania zapisów Strategii,
- przygotowanie rekomendacji, które zostaną wzięte pod uwagę przy formułowaniu końcowej wersji Strategii.

Cel sporządzenia Prognozy wynika bezpośrednio z przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62 poz. 627 z późn. zm.). Zgodnie z art. 8 ustawy Prawo ochrony środowiska „... strategię (...) powinny uwzględniać zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju”. Konieczność ta wynika bezpośrednio z konstytucyjnego zapisu: „Rzeczpospolita Polska (...) zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju” (art. 5 Konstytucji R.P. z 2 kwietnia 1997 r., Dz. U. Nr 78 poz. 483 z późn. zm.).

Zakres i treść Prognozy są zgodne z wymogami art. 51 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz z zakresem i stopniem szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływania na środowisko, określonym przez Wojewodę Śląskiego w piśmie z dnia 13. sierpnia 2008 r. (sygn. ŚR/III/0713/2/38/08) oraz Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w

Katowicach w piśmie z dnia 18. sierpnia 2008 r. (sygn. NZ/521/G/0254/41/08). Zgodnie z zaleceniem Wojewody Śląskiego w treści prognozy uwzględniono informacje o wpływie na środowisko promieniowania niejonizującego w związku z nowymi lokalizacjami stacji nadawczych.

Prognoza została sporządzona przez Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska we współpracy z Wydziałem Planowania Strategicznego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego.

## 2. INFORMACJE O ZAWARTOŚCI, GŁÓWNYCH CELACH PROJEKTU STRATEGII I JEGO POWIĄZANIACH Z INNYMI DOKUMENTAMI

Celem *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego Województwa Śląskiego do roku 2015* jest silniejsze wpisanie województwa w światowe trendy związane z rozwojem komunikacji elektronicznej m.in. w zakresie usług (e-usługi), edukacji (e-edukacja), administracji (e-administracja) oraz ochrony zdrowia (e-zdrowie) ze stałym zwiększaniem dostępu do Internetu. Są to jednocześnie kierunki rozwoju przyjęte przez Unię Europejską. Powszechny dostęp do informacji i wiedzy jest podstawą rozwoju społeczeństwa opartego na wiedzy, a co za tym idzie głównym czynnikiem rozwoju gospodarki i konkurencyjności. Realizacja Strategii powinna podnieść skuteczność działań w dziedzinie rozwoju społeczeństwa informacyjnego (SI); umożliwić sprawny przepływ informacji i podnieść jakość usług w obszarze administracji publicznej, przedsiębiorstw, edukacji i ochrony zdrowia, a także kultury i turystyki; będzie odpowiedzią regionu na wyzwania globalizacji. Opracowany dokument ma charakter długookresowy i horyzontalny, co spowoduje efekt synergii działań przez przełamywanie podziałów sektorowych oraz koordynacji aktywności podejmowanych w województwie.

### 2.1. ZAWARTOŚĆ PROJEKTU STRATEGII

Projekt dokumentu obejmuje cztery główne działy:

Dział I – *ZARYS PROBLEMATYKI SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO* – omawia sposoby definiowania pojęcia „społeczeństwo informacyjne”.

Dział II – *DIAGNOZA STRATEGICZNA* – omawia następujące zagadnienia: (1) Ogólna charakterystyka województwa śląskiego (struktura terytorialna i ludnościowa, produkt krajowy brutto, dochody gospodarstw domowych, wynagrodzenia, bezrobocie, koszty pracy, podmioty gospodarcze, szkolnictwo, działalność badawczo - rozwojowa), (2) Stan rozwoju SI w województwie śląskim (infrastruktura, usługi i treści cyfrowe, kompetencje), (3) Społeczeństwo informacyjne w polityce rozwoju województwa (uwarunkowania programowe, doświadczenia w zakresie implementacji rozwiązań w obszarze SI), (4) Problematyka SI w wybranych międzynarodowych i krajowych dokumentach strategicznych i kierunkowych, (5) Prognoza trendów rozwojowych w obszarze SI, (6) Analiza SWOT.

Diagnozę sytuacji w zakresie rozwoju społeczeństwa informacyjnego w województwie śląskim opracowano w oparciu o dane statystyczne, zlecone badania oraz opinie powołanego Zespołu Ekspertów. Stan rozwoju SI w województwie scharakteryzowano w trzech podstawowych obszarach: infrastruktura, usługi i treści cyfrowe oraz kompetencje. W każdym z tych trzech obszarów przedstawiono charakterystykę w grupie gospodarstw domowych, przedsiębiorstw oraz wybranych instytucji (biblioteki, szkoły, urzędy i inne). Przeprowadzono analizę obowiązujących dokumentów strategicznych pod kątem ujęcia w nich elementów rozwoju SI, w tym wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych w różnych dziedzinach życia. Przedstawiono projekty z zakresu rozwoju SI realizowane przez Samorząd Województwa Śląskiego (PRELUDE, SEKAP, SEKAP2) oraz jednostki samorządu terytorialnego i wybrane instytucje (IKONKA, Elektroniczna karta miejska i publiczne punkty dostępu do Internetu w Mieście Rybnik, Śląska Biblioteka Cyfrowa). Przeprowadzono analizę SWOT, uwzględniającą nowe tendencje, szanse i

wyzwania rozwojowe w dziedzinie SI oraz zidentyfikowano tendencje rozwojowe i kluczowe problemy.

Dział III – *USTALENIA STRATEGICZNE* – omawia wypracowaną wizję rozwoju, zidentyfikowane pola strategiczne, cele i kierunki działań oraz listę projektów o szczególnym znaczeniu dla osiągnięcia wizji i celów strategicznych.

Dział IV – *SYSTEM WDRAŻANIA I MONITORINGU STRATEGII* – omawia mechanizmy wdrażania, a więc podmioty, sposoby i instrumenty jej realizacji; potencjalne źródła finansowania oraz system monitoringu i ewaluacji Strategii.

## **2.2. CELE STRATEGICZNE I KIERUNKI DZIAŁAŃ PRZYJĘTE W STRATEGII**

W oparciu o przeprowadzoną diagnozę strategiczną województwa pod kątem zagadnień związanych z rozwojem społeczeństwa informacyjnego, analizę SWOT oraz prognozowane trendy rozwojowe w obszarze SI, określono wizję rozwoju społeczeństwa informacyjnego dla województwa śląskiego do roku 2015 oraz wyznaczono 5 pól strategicznych. Pola te stanowią podstawę zdefiniowania celów rozwoju społeczeństwa informacyjnego w województwie wraz z kierunkami działań, umożliwiającymi ich osiągnięcie (tabela 1). Dla każdego z kierunków określono przewidywany efekt oraz pożądane działania szczegółowe zapewniające jego osiągnięcie.

Tabela 1. Struktura Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informatycznego Województwa Śląskiego do roku 2015

WIZJA	Region aktywnie uczestniczący w rozwoju globalnego SI; powszechny, multikanalowy dostęp do ICT; ludność świadoma możliwości ICT, zdolna do wykorzystania potencjału kreowanego w ramach SI; region powszechnych e-usług dla ludności; znaczący udział sektora ICT w dochodzie regionu; zrównoważony rozwój na bazie gospodarki wiedzy i SI				
MISJA	Śląskie mocne informacją				
POLA STRATEGICZNE	Kapitał ludzki	Infrastruktura	Usługi treści	Gospodarka	Zarządzanie
CELE STRATEGICZNE	<p><b>Cel 1:</b> Podniesienie poziomu świadomości i kompetencji w zakresie możliwości wykorzystania potencjału technologii informacyjnych i komunikacyjnych</p>	<p><b>Cel 2:</b> Poprawa technicznej i ekonomicznej dostępności infrastruktury informacyjnej i komunikacyjnej.</p>	<p><b>Cel 3:</b> Zwiększenie ilości i użyteczności usług i treści cyfrowych.</p>	<p><b>Cel 4:</b> Wzrost udziału ICT w procesie rozwoju gospodarczego.</p>	<p><b>Cel 5:</b> Poprawa koordynacji i zarządzania e-rozwojem.</p>
KIERUNKI DZIAŁAŃ	<p><b>1.1.</b> Rozpropagowanie idei SI wśród mieszkańców województwa.</p> <p><b>1.2.</b> Tworzenie i rozwijanie narzędzi oraz wspieranie inicjatyw umożliwiających rozwój kompetencji niezbędnych do wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych.</p>	<p><b>2.1.</b> Koordynacja działań związanych z rozbudową sieci teleinformatycznych w województwie.</p> <p><b>2.2.</b> Rozbudowa i modernizacja infrastruktury teleinformatycznej z zapewnieniem jej bezpieczeństwa oraz mechanizmów kontroli jakości.</p> <p><b>2.3.</b> Wspieranie działań ukierunkowanych na zwiększenie intensywności konkurencji w obszarze ICT w województwie śląskim.</p>	<p><b>3.1.</b> Rozbudowa interoperacyjnych platform e-usług publicznych.</p> <p><b>3.2.</b> Integracja i promocja elektronicznej informacji i wiedzy o województwie.</p>	<p><b>4.1.</b> Kreowanie warunków sprzyjających powstawaniu i rozwojowi firm z sektora ICT.</p> <p><b>4.2.</b> Wspieranie nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ICT w relacjach biznesowych</p>	<p><b>5.1.</b> Wsparcie instytucjonalne podmiotów odpowiedzialnych za rozwój SI w województwie śląskim.</p> <p><b>5.2.</b> Wspieranie zmian organizacyjno-prawnych kształtujących rozwój SI.</p>

## 2.3. POWIĄZANIA Z INNYMI DOKUMENTAMI

Projekt *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego Województwa Śląskiego do roku 2015* zawiera analizę wybranych międzynarodowych, wspólnotowych i krajowych dokumentów strategicznych i programowych pod kątem ujęcia w nich elementów rozwoju *społeczeństwa informacyjnego*, w tym wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych w różnych dziedzinach życia.

Projekt Strategii odwołuje się do następujących dokumentów o charakterze strategicznym i programowym, przyjętych przez Sejmik Województwa Śląskiego:

- Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020,
- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego,
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2007-2013,
- Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2003-2013,
- Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego do 2004 roku oraz cele długoterminowe do roku 2015,
- Strategia Rozwoju Kultury w Województwie Śląskim na lata 2006-2020,
- Strategia Polityki Społecznej w Województwie Śląskim na lata 2006-2020,
- Strategia Rozwoju Turystyki w Województwie Śląskim na lata 2004-2013,
- Strategia Odnowy Wsi Województwa Śląskiego na lata 2006-2010.

Zagadnienie rozwoju społeczeństwa informacyjnego potraktowano bardzo ogólnikowo w najważniejszym dokumencie strategicznym województwa, tj. *Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020*, uwzględnione zostało także w *Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego* i *Regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Śląskiego na lata 2007-2013* oraz horyzontalnie (czyli odnosząc się do jednego aspektu w wielu sektorach czy regionach) w dokumentach o charakterze sektorowym, wspierając wyznaczone w nich priorytety i cele.

W projekcie Strategii uwzględniono następujące dokumenty krajowe: uchwała Sejmu RP z 14 lipca 2000 r. w sprawie budowania podstaw społeczeństwa informacyjnego w Polsce, stanowisko (Rady Ministrów) w sprawie uchwały Sejmu RP z dnia 14 lipca 2000r. w sprawie budowania podstaw społeczeństwa informacyjnego w Polsce, dokument programowy *Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce* (Społeczeństwo Globalnej Informacji w warunkach przystąpienia Polski do Unii Europejskiej), *ePolska – Plan działań na rzecz rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce na lata 2001-2006*, *Strategia kierunkowa rozwoju informatyzacji Polski do roku 2013* oraz *perspektywiczna prognoza transformacji społeczeństwa informacyjnego do roku 2020*, *Plan Informatyzacji Państwa na lata 2007-2010*, *Strategia Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego w Polsce do roku 2013*.

Strategia Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego nawiązuje także do następujących dokumentów strategicznych i programowych Rady Europejskiej: „*Biała Księga*” (1993), raport *Europa i społeczeństwo globalnej informacji. Zalecenia dla Rady Europejskiej* (1994), „*Zielona Księga*” (1996), *II Program Tematyczny V Programu Ramowego* (1998-2002), odnowiona *Strategia Lizbońska* (2000) i związane z nią plany – „*eEurope 2002*” oraz „*eEurope 2005*” (2002), *Strategia Goeteborska* (2001), a wreszcie strategii *i2010 – Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia* (2005).

Najważniejszym dokumentem programowym Unii Europejskiej w zakresie społeczeństwa informacyjnego jest obecnie strategia *i2010 — Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia*. Dokument ten wpisuje się w ramy strategiczne wyznaczone wcześniej przez *Strategię Lizbońską*, która przypisuje kluczowe znaczenie technologiom informatycznym i telekomunikacyjnym (ICT)<sup>1</sup> jako motorowi wzrostu konkurencyjności gospodarki i pełnego zatrudnienia. Jest to długofalowy program społeczno-gospodarczy Wspólnoty, którego celem jest stworzenie do 2010 roku na obszarze Unii najbardziej konkurencyjnej i dynamicznej, opartej na wiedzy, gospodarki na świecie, zdolnej do trwałego rozwoju, tworzącej większą liczbę lepszych miejsc pracy oraz charakteryzującą się większą spójnością społeczną. Strategia *i2010* stanowi jednocześnie kontynuację pierwszego programu realizującego założenia *Strategii Lizbońskiej — eEurope 2005*.

Projekt Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego wpisuje się w *Strategię kierunkową rozwoju informatyzacji Polski do roku 2013 oraz perspektywiczną prognozę transformacji społeczeństwa informacyjnego do roku 2020*. Przekładać się będzie również bezpośrednio na efektywność i racjonalność absorpcji funduszy europejskich w ramach *Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007-2013*.

---

<sup>1</sup> W projekcie „Strategii społeczeństwa informacyjnego w województwie śląskim do roku 2015” przyjęto pogląd, zgodnie z którym skrót ICT oznacza technologie informatyczne i telekomunikacyjne lub przyjmując za aktualnymi dokumentami krajowymi technologie informacyjne i komunikacyjne

### **3. ANALIZA I OCENA ISTNIEJĄCEGO STANU ZASOBÓW ŚRODOWISKA ORAZ POTENCJALNYCH ZMIAN TEGO STANU W PRZYPADKU BRAKU REALIZACJI CELÓW ZAWARTYCH W STRATEGII ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM OBSZARÓW OBJĘTYCH PRZEWIDYWANYM ZNACZĄCYM ODDZIAŁYWANIEM.**

#### **3.1. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO**

Województwo śląskie rozciąga się na obszarze kilku odmiennie wykształconych, wglębnych jednostek budowy geologicznej.

Fundament dla młodszych pięter strukturalnych stanowią głęboko zalegające prekambryjskie gnejsy i łupki krystaliczne. Głównymi głębokimi jednostkami strukturalnymi jest górnośląska kra krystaliczna o kształcie trójkąta oraz otaczające ją od zachodu, północy i wschodu pasma górskie. Powstały podczas waryscyjskich ruchów górotwórczych, fałdujących i spiętrzających osady powstałe w dewonie (wapienie i dolomity) i dolnym karbonie (piaskowce, szarogłazy i łupki), tworząc śląskie pasma górskie, otaczające od zachodu, północy i północnego wschodu sztywny i zapadnięty blok Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Ważną strukturą tektoniczną jest strefa przesuwcza Kraków – Myszków pomiędzy dolnopaleozoicznymi blokami: górnośląskim i małopolskim.

Od wschodu i północnego wschodu blok górnośląski otacza krakowska gałąź waryscydów. Jest to łuk górski przebiegający z południowego wschodu ku zachodowi – zerodowany i przykryty młodszymi skałami mezozoicznymi i kenozoicznymi. Utworzony jest z kilku asymetrycznych fałdów, zbudowanych ze skał staro- i młodopaleozoicznych, niekiedy zmetamorfizowanych i zmineralizowanych. Lokalnie w te dolno- i górnopaleozoiczne skały intrudowały skały magmowe, np. w rejonie Pilicy czy Mrzygłodu, czego efektem jest okruszcowanie minerałami polimetalicznymi. Między Zawierciem i Siewierzem skały budujące te fałdy lokalnie wynurzają się na powierzchnię spod utworów monokliny śląsko-krakowskiej. W obrębie wychodni koło Siewierza istnieją czynne, duże kamieniołomy dolomitów dewońskich, szczególnie cenionych jako surowiec w hutnictwie stali.

W karbonie stara kra krystaliczna stopniowo zagłębiała się, a powstałe zapadlisko wypełniane było osadami. Ta główna jednostka tektoniczna centralnej części województwa nazywana jest zapadliskiem górnośląskim (niecką górnośląską) i również należy do waryscyjskiego piętra strukturalnego.

W karbonie górnym obszar niecki górnośląskiej podlegał ruchom obniżającym. Dno niecki było zasypywane stopniowo, najpierw głównie osadami morskimi strefy przybrzeżnej, później częściej osadami delt rzecznych, do których ciekły transportowały materiał pochodzący z niszczenia wypiętrzanych wzniesień otaczających nieckę. Powierzchnia była wielokrotnie zatapiała i przysypywana, a następnie zarastała bujną roślinnością, będącą tworzywem dla późniejszych pokładów węgla kamiennego.

Osady karbońskie mają w zapadlisku miąższość kilku tysięcy metrów, przy czym większą w zachodniej części niecki. Karbon dolny reprezentują przeważnie wapienie i łupki, a podrzędnie dolomity. W stropie występują drobnookruchowe osady morskie – mułowce i ilowce, a w części wschodniej także piaskowce. Wskutek długotrwałego, stopniowego wypełniania osadami pogłębiającego się zapadliska, jest ono zbudowane głównie z osadów karbonu górnego, zawierających pokłady węgla.

Osady serii paralicznej namuru A to piaskowce z przewarstwieniami zlepieńców oraz naprzemianległe mułowce oraz iłowce z pokładami węgla. W namurze A nastąpiła zmiana facji z morskiej na przybrzeżną i deltową. Część zachodnia oraz wschodnia i północna wykazują zróżnicowane wykształcenie litologiczne. Wypiętrzenie terenów na północ od niecki przerwało połączenie z morzem otwartym - w namurze B nastąpiły warunki limniczne, z północy rzeki znosiły materiał klastyczny. Osady serii limnicznej stanowi tzw. górnośląska seria piaskowcowa: piaskowce, łupki i węgle (warstwy siodłowe/zabrskie namuru B i rudzkie namuru C), seria mułowcowa z licznymi i cienkimi pokładami węgla (warstwy orzeskie i załęskie westfalu A i B) oraz krakowska seria piaskowcowa: piaskowce, mułowce, iłowce z pokładami węgla (warstwy łaziskie i libiąskie westfalu C i D).

Pod koniec karbonu osady wypełniające zapadlisko górnośląskie zostały sfałdowane, zwłaszcza na zachodnich obrzeżach niecki. W rejonie Rybnika i Gliwic występują fałdy o osiach N-S: nasunięcie orłowskie, michałkowickie, niecka jejkowicka, chwałowicka i in. W północnej części niecki (rejon Bytomia i Katowic) znajduje się szeroka łagodna antyklina o osi W-E, zwana siodłem głównym, a na północ od niej niecka bytomska. Środkową część zapadliska górnośląskiego stanowi niecka główna.

Pokłady węgla kamiennego występują na różnych głębokościach, gdyż wskutek ruchów górotwórczych osady karbońskie zostały sfałdowane i poprzecinane licznymi uskokami. W obrębie warstw brzeżnych występują pokłady węgla dobrej jakości, ale mające małą grubość. W warstwach siodłowych i łękowych (występujących w centralnej części niecki) pokłady są liczne, ale węgiel jest stosunkowo niskiej jakości. Najbogatsze w węgiel są warstwy siodłowe występujące na niewielkich głębokościach w północnej części zagłębia, w obrębie równoleżnikowego wypiętrzenia zwanego siodłem głównym.

W permie utwory karbonu zostały głęboko zerodowane i pocięte uskokami. W saalskiej fazie górotwórczej powstał rów Sławkowa, biegnący od Krakowa po okolice Piekar Śląskich. Jest wąskim zapadliskiem wypełnionym głównie zlepieńcami, glinami i wulkanitami. Obok niego istnieją również mniejsze rowy tektoniczne, głównie o orientacji równoleżnikowej, wypełnione podobnymi osadami. Główne dyslokacje tektoniczne miały miejsce podczas młodszych ruchów górotwórczych, dzieląc górotwór na liczne bloki o charakterze zrębowym.

W erze mezozoicznej, na zrównane podłoże paleozoiczne północnej i środkowej części województwa cyklicznie wkraczały morza. W tych warunkach tworzyły się osady morskie różnych stref głębokościowych, a podrzędnie także lądowe, triasu, jury i kredy.

Utwory mezozoiczne tworzą zwartą pokrywę przede wszystkim na północno – wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. W centralnej części zapadliska górnośląskiego zalegają jedynie płatami na utworach karbonu. Tylko w północnej i północno-wschodniej części niecki występują osady triasu lub triasu i dolnej jury, leżące niezgodnie na skałach karbońskich. Wypełniają podrzędne niecki: bytomską i wilkoszyńską.

Utwory mezozoicznego piętra strukturalnego zalegają niezgodnie na podłożu, monoklinalnie nachylone ku NE pod kątem kilku stopni. Monoklinę zaburzają liczne struktury drugorzędne.

Monoklina śląsko-krakowska ciągnie się z NW na SE, od północnych granic województwa ku zapadlisku przedkarpackiemu, omijając od wschodu wynurzające się dewońskie i karbońskie warstwy waryscydów. W północno-wschodnich krańcach województwa śląskiego monoklina śląsko-krakowska przechodzi w nieckę miechowską zbudowaną z wapiennych osadów jury górnej oraz piaskowców i margli kredowych.

W obrębie monokliny śląsko-krakowskiej można wyróżnić kilka wyraźnych progów morfologicznych: środkowo- i górnotriasowy, środkowo- i górnourajski oraz położony fragmentarycznie w granicach województwa śląskiego próg górnokredowy. Powstanie tych progów uwarunkowane było istnieniem skał odpornych, towarzyszących mniej odpornym ogniwom litologicznym w sekwencji słabo nachylonych warstw osadów, które podlegały wietrzeniu. Powstanie monokliny i szeregu progów denudacyjnych związane jest z ruchami górotwórczymi na przełomie jury i kredy, w kredzie górnej oraz w miocenie. Główna faza niszczenia pokrywy osadowej, uformowanie progów denudacyjnych oraz rozwój krasu przypada na trzeciorzęd.

Próg środkowotriasowy zbudowany jest z różnych rodzajów skał. Najstarszym ogniwem są utwory pstrego piaskowca - piaskowce i iłowce, najczęściej zalegające pod pokrywą skał młodszych. Rozleglejsze są wychodnie wapieni i dolomitów retu oraz wapieni i margli warstw gogolińskich, górażdżańskich, terebratulowych, karchowickich, jemielnickich i tarnowickich. Na znacznych obszarach województwa, na Wyżynie Śląskiej, występują epigenetyczne dolomity kruszconośne (lokalnie zawierające rudy cynkowo-ołowiowe) i syngenetyczne dolomity diploporowe. Dolomity diploporowe cechuje znaczna różnorodność litologiczna i mineralogiczna. Są niejednokrotnie silnie porowate, kawerniste, częsty jest w nich kras, zwłaszcza w strefach objętych nieciągłościami tektonicznymi. Dolomity są wykorzystywane jako kamienie drogowe i budowlane jako nawóz.

Próg górnotriasowy zbudowany jest z czerwonych iłowców zawierających nieliczne wkładki wapieni (wapieni woźnickich) lub brekcji wapnistej. Lokalnie bardziej miększe poziomy wapieni tworzą niewielkie garby w morfologii. W obrębie progów miejscami zalegają resztki zerodowanych piasków, piaskowców, żwirów, mułowców, iłów, bądź gliniek ogniotrwałych jury dolnej. Ciągłą warstwę osady te tworzą w obniżeniu między progiem górnotriasowym a środkowourajskim.

Próg środkowourajski budują piaskowce, ily, zlepieńce, syderyty warstw kościeliskich. Ku północnemu wschodowi na piaskach i piaskowcach żelazistych, czasem na iłach jury dolnej, leżą ily rudonośne jury środkowej (ily i mułowce piaszczyste z wkładkami piasku oraz z syderytami). W dolnej części występują syderyty ilaste, eksploatowane w przeszłości jako rudy żelaza. Iły w górnej części profilu są używane jako surowiec dla ceramiki budowlanej.

Próg górnourajski tworzą wapień ławicowe oraz wapień skaliste i detrytyczne. Wapień skaliste ku wschodowi przechodzą w wapień okruczowe, kredowate. Stosunkowo odporne na erozję wapień górnourajskie, szczególnie skaliste, budują pas wychodni skalnych o szerokości kilkunastu kilometrów. Na widoczny w krajobrazie skałkowy charakter tych obszarów miały wpływ rodzaj, zróżnicowanie litologiczne i struktura wapieni oraz obecność spękań, uskoków i stref tektonicznych. Występują tu również różnorodne efekty procesów krasowych. Głównym budulcem wapieni skalistych były biohermy – rafopodobne budowle węglanowe, utworzone ze szkieletów obumarłych gąbek i sinic. Poza biohermą powstawały mniej odporne na niszczenie wapień płytowe. Na przedpolu Jury Polskiej występują odizolowane ostańce (Łazy, Niegowonice, Błędów).

Próg górnokredowy zbudowany jest z piaskowców marglistych oraz margli i wapieni. Słabo zaznacza się na powierzchni terenu na wyniesieniach w rejonie Szczekocin i Koniecpola.

Pod koniec ery mezozoicznej na południu województwa istniało głębokie morze, w którym tworzył się flisz – naprzemianległe ułożone piaskowce, łupki i zlepieńce oraz

dodatkowo wapienie, margle i skały krzemionkowe. Skały te powstawały w kredzie i starszym trzeciorzędzie – paleogenie. Miąższość fliszu dochodzi do 7000 m.

Na przełomie mezozoiku i kenozoiku rozpoczęły się ruchy tektoniczne orogenezy alpejskiej. Północna część województwa została wyźwignięta i od początku trzeciorzędu jest stale lądem. W warunkach ciepłego i wilgotnego klimatu trzeciorzędu zachodziły procesy erozji, denudacji i krasowienia skał węglanowych, które doprowadziły do częściowego zdarcia pokrywy osadów mezozoicznych, a w środkowej części województwa do odsłonięcia podłoża karbońskiego.

W południowej części województwa w wyniku orogenezy alpejskiej, na przełomie paleogenu i neogenu, osady wypełniające morze geosynklinalne zostały sfałdowane i w postaci płaszczowin przemieszczone w kierunku północnym, na odległość do ok. 100 km. Najniższą jednostkę stanowi płaszczowina podśląska. Na powierzchni ukazuje się wzdłuż północnego brzegu Karpat, przed czołem nasunięcia płaszczowiny śląskiej oraz w oknach tektonicznych płaszczowiny śląskiej (m.in. Ustronia i Żywca). Najczęściej zalega pod płaszczowiną śląską, miejscami nasuniętą najbardziej na północ.

Wyższą jednostką jest płaszczowina śląska, która tworzy pasma Beskidu Śląskiego i Beskidu Małego, stanowiąc główny element tektoniczny Karpat brzeźnych. Płaszczowina śląska jest zróżnicowana – dolny zespół tworzy płaszczowina cieszyńska (zbudowana z dolnych łupków, wapieni i górnych łupków cieszyńskich), a górny płaszczowina godulska (zbudowana głównie z piaskowców, zlepieńców i łupków wyższych ogniw serii śląskiej). Płaszczowina cieszyńska, składająca się z kilku ponasuowanych na siebie i sfałdowanych płatów, tworzy obszar Pogórza Cieszyńskiego. Flisz przenikają lokalnie niewielkie intruzje skał subwulkanicznych. Zwarty obszar występowania płaszczowiny cieszyńskiej sięga ku wschodowi po dolinę Soły. Płaszczowina godulska tworzy centralną część Beskidu Śląskiego. W południowej części Beskidu Śląskiego na płaszczowinę godulską nasuwa się niewielka jednostka strukturalna zwana łuską przedmagurską (rejon Koniakowa i Istebnej).

Płaszczowina magurska, zbudowana z młodszych, paleogeńskich, osadów fliszowych, nasunęła się płasko na płaszczowinę śląską. Jest głównym budulcem masywu Beskidu Żywieckiego.

Z fliszem związane są surowce skalne, głównie piaskowce (istebniańskie, godulskie, Igockie, magurskie) a także wapienie cieszyńskie.

Na przedpolu fałdujących się gór powstało zapadlisko przedkarpackie, zalewane w miocenie morzem. Miąższość osadów miocenijskich dochodzi do 1100 m. Są to głównie morskie ropy i piaski, podrzędnie piaskowce, zlepieńce, a w rejonie Rybnika także osady pochodzenia chemicznego – gipsy, anhydryty i sole.

W plejstocenie na obszar województwa kilkakrotnie wkraczał lądolód. Zasięg zlodowaceń był zróżnicowany – Beskidy i większa część Wyżyny Częstochowskiej nie były zlodowacone, inne obszary – raz lub dwa razy. Podczas zlodowacenia sanu (południowopolskiego) lądolód dotarł do Pogórza Śląskiego. Zlodowacenie odry (stadiał maksymalny zlodowacenia środkowopolskiego) objęło północną i zachodnią część województwa. Lądolód wkroczył daleko na południe doliną Odry, na wyżynach oparł się o wyniosłości starszej rzeźby. Lądolód zlodowacenia warty (młodszy stadią zlodowacenia środkowopolskiego) dotarł kilka kilometrów od północnej granicy województwa.

Na obszarze objętym zlodowaceniami obniżenia terenu zostały zasypane osadami lodowcowymi i rzeczniolodowcowymi. Są to bardzo zróżnicowane gliny, piaski i żwiry z

głazami narzutowymi moren dennych i czołowych, najczęściej mułkowo-ilaste osady zastoiskowe, piaszczyste i piaszczysto-żwirowe osady pokryw i stożków sandrowych akumulowanych na przedpolu lądolodu oraz osady kemów. Po ustąpieniu lodowca osady te podlegały erozji. Znaczna część osadów zlodowacenia sanu została zniszczona w okresie interglacjału mazowieckiego. Największy udział w budowie pokrywy czwartorzędowej województwa mają osady zlodowacenia odry. Intensywna erozja u schyłku tego zlodowacenia przemodelowała powierzchnię zdeponowanych osadów, głębokie rozcięcia powstały w formujących się lub odpreparowywanych dolinach rzecznych. Podczas zlodowacenia warty doliny te zostały zasypane osadami rzecznyymi, a później znów odpreparowane.

Podczas najmłodszego zimnego piętra plejstocenu (zlodowacenie wisty) doliny głęboko wcięte w starsze osady rzeczne i lodowcowe zostały ponownie zasypane osadami aluwialnymi, a u schyłku plejstocenu rozpoczął się kolejny cykl ich odpreparowywania. Na wysoczyznach, w warunkach klimatu peryglacialnego, wietrzejące osady były rozwiewane i przemieszczane. Następowo sortowanie transportowanych ziaren mineralnych osadzanych następnie w różnej odległości od miejsca pochodzenia i budujących pokrywy piasków eolicznych i wydmy oraz pokrywy lessowe. Na stokach w wyniku powierzchniowych ruchów masowych powstawały osady deluwialne i koluwalne. W holocenie w obrębie den dolin rzecznych erozja i akumulacja rzeczna prowadzi do osadzania utworów korytowych i powodziowych oraz ich lokalnego usuwania. Lokalnie, w zawodnionych obniżeniach, powstają torfy. W dalszym ciągu zachodzą, mniej intensywnie, powierzchniowe ruchy masowe na stokach. Wietrzejący, nie przemieszczany materiał skalny buduje pokrywy zwietrzelinowe.

Skały osadowe czwartorzędu są powszechnie wykorzystywane gospodarczo, głównie jako piaski podsadzkowe, kruszywa naturalne dla budownictwa, surowce ilaste do produkcji ceramiki budowlanej.

Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin w województwie śląskim przedstawia tabela nr 2.

**Tabela 2. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin w województwie śląskim<sup>2</sup>**

Kopalina	Ilość złóż według stanu zagospodarowania			Zasoby geologiczne bilansowe (2006 r.)
	E, T <sup>1)</sup>	R,P <sup>2)</sup>	Z <sup>3)</sup>	
<b>Surowce energetyczne</b>				
węgiel kamienny	43	27	35	28 697 662 mln t <sup>4)</sup>
metan pokładów węgla 5)	20 (2)	7 (17)	1	85 860,41 mln m <sup>3</sup>
gaz ziemny	2	-	-	24,59 mln m <sup>3</sup>
<b>Surowce metaliczne</b>				
rudy cynku i ołowiu	-	8	3	109 872 mln t Pb met.: 1 883 mln t Zn met.: 4 159 mln t
<b>Surowce chemiczne</b>				
sól kamienna	-	1	-	2 098 600 tys. t
<b>Surowce skalne</b>				
dolomity	2	5	2	312 008 tys. t
gliny ceramiczne	-	1	-	1 304 tys. t
kamień łamany i boczny (dolomit, wapień, wapień dolomityczny)	7	5	3	228 359 tys. t
kamień łamany i boczny (piaskowiec)	10	5	6	116 318 tys. t
kruszywo naturalne (żwir, piasek, piasek ze żwirem)	54	82	46	827 736 tys. t
piaski formierskie	3	26	16	45 240 tys. t
piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno - piaskowej	-	1	-	4 365 tys. m <sup>3</sup>
piaski podsadzkowe	2+3 <sup>6)</sup>	10	6	705 221 tys. t <sup>7)</sup>
surowce ilaste ceramiki budowlanej	35	31	65	101 525 tys. m <sup>3</sup>
surowce ilaste do produkcji cementu	-	5	2	37 042 tys. t <sup>7)</sup>
torfy *	3	-	-	151 tys. m <sup>3</sup>
wapienie i margle dla przemysłu cementowego	1	8	3	771 260 tys. t
żwirki filtracyjne	-	1	-	172 tys. t
wody mineralne *	4	-	-	

Objaśnienia: 1) – eksploatowane, eksploatowane okresowo; 2) – rezerwowe i rozpoznane wstępnie; 3) – zarzucone; 4) – zasoby przemysłowe 5 457 815 mln t; 5)– w nawiasach złoża w pokładach poza zasięgiem eksploatacji węgla; 6) – złoża położone częściowo w województwie śląskim; 7) – 2005 r.; \* - kopaliny lecznicze

### 3.2. WODY PODZIEMNE – ZASOBY I STAN SANITARNY

W obszarze województwa śląskiego użytkowe wody podziemne występują w utworach czwartorzędu (Q), trzeciorzędu (Tr), kredy (K), jury (J<sub>2,3</sub>), triasu (T<sub>1,2</sub>), karbonu (C<sub>2</sub>) i dewonu oraz podrzędnie permu. W ich obrębie wydziela się i dokumentuje główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) w celu ochrony najcenniejszych zasobów wodnych kraju.

Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych w województwie w roku 2006 wynosiły 977,6 hm<sup>3</sup>, w tym wody z pokładów czwartorzędowych 192,6 hm<sup>3</sup>, trzeciorzędowych 18,6 hm<sup>3</sup>, kredowych 37,4 hm<sup>3</sup> i starszych – 729,0 hm<sup>3</sup>. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych prezentuje tabela nr 3.

<sup>2</sup> Źródło: Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2006, PiG, Warszawa

**Tabela 3. Charakterystyka Głównych Zbiorników Wód Podziemnych Województwa Śląskiego<sup>3</sup>**

Lp.	Nazwa i numer zbiornika	Wiek utworów wodonośnych	Powierzchnia: w granicach województwa / całkowita [km <sup>2</sup> ]	Zasoby dyspozycyjne GZWP [mln m <sup>3</sup> /rok]	Pobór wody* [mln m <sup>3</sup> /rok]	Klasa wartości GZWP
1	Rzeki Małej Panwi (328)	Q	87 / 158	7,4	<1	D
2	Kłodnica (351)	Q	72 / 72	0,8	<1	D
3	Dąbrowa Górnicza (455)	Q	21 / 21	11,7	11,7	D
4	Biskupi Bór (453)	Q	31 / 67	28,3	28,3	D
5	Racibórz (352)	Q	22 / 22	8,0	6,2	C
6	Rybnik (345)	Q	73 / 84	6,5	6,5	D
7	Jastrzębie (349)	Q	20 / 20	0,85	<1	D
8	Skoczów (347)	Q	29 / 29	1,4	1-2	D
9	Bełk (350)	Q	15 / 15	2	2	C
10	Pszczyna (346)	Q	74 / 74	4,3	<1	D
11	Niecka Miechowska (Żarnowiec, 408)	K	1039 / 3194	170	72	D
12	Magura (Babia Góra, 445)	Tr <sub>f</sub>	318 / 763	8,7	<5	D
13	Godula (Beskid Śląski, 348)	K <sub>f</sub>	378 / 410	3,1	<5	D
14	Godula (Beskid Mały, 447)	K <sub>f</sub>	171 / 256	2,9	<1	D
15	Krzeszowice-Pilica (Częstochowa E, 326)	J <sub>3</sub>	1035 / 3257	409	298	B
16	Częstochowa W (325)	J <sub>2</sub>	680 / 848	43,8	10,6	C
17	Lubliniec-Myszków (327)	T <sub>1,2</sub>	1490 / 2111,4	81,1	47	A
18	Gliwice (330)	T <sub>1,2</sub>	392 / 392	39,3	29	A
19	Bytom (329)	T <sub>1,2</sub>	130 / 130	22,8	22,8	D
20	Olkusz-Zawiercie (454)	T <sub>1,2</sub>	513 / 1033	146	130	A
21	Chrzanów (452)	T <sub>1,2</sub>	106 / 273	30,1	26	B
22	Tychy-Siersza (457)	C <sub>2</sub>	398 / 710	30,0	32	C

Objaśnienia: \*- szacowany pobór wody w całym obszarze GZWP; klasy wartości: A – najwyższa, B – wysoka, C – średnia, D – niska.

Na obszarze województwa śląskiego stopień zagrożenia wód podziemnych zanieczyszczeniami antropogenicznymi jest bardzo wysoki i wynika zarówno z uwarunkowań przyrodniczych (wykształcenie i miąższość strefy aeracji, warunki hydrogeologiczne poziomów wodonośnych) jak i stopnia antropopresji związanego z występującymi na powierzchni terenu różnymi rodzajami potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Skutkiem antropopresji są obserwowane zmiany stężeń jonów w wodach podziemnych, ich typów chemicznych oraz pogarszanie się ich jakości.

Jakościowy i przestrzenny charakter zagrożenia wód podziemnych zależy od zagospodarowania powierzchni terenu i związanego z tym występowania potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Za jedno z najgroźniejszych na obszarze województwa śląskiego ognisk zanieczyszczeń należy uznać stare składowiska odpadów, które często lokalizowane były w strefach zasilania zbiorników wód podziemnych bez stosowania jakichkolwiek

<sup>3</sup> Źródło: Sikorska-Maykowska i in. 2001. Waloryzacja środowiska przyrodniczego i identyfikacja zagrożeń na terenie województwa śląskiego. Państwowy Instytut Geologiczny – Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Warszawa.

zabezpieczeń. W obszarach wiejskich oraz peryferycznych częściach aglomeracji miejskich zagrożeniem dla wód podziemnych jest nieuregulowana gospodarka wodno-ściekowa. Negatywny wpływ tego czynnika uwidacznia się istotnym wzrostem zanieczyszczenia wód podziemnych, głównie azotanami w obszarach, w których uruchomiono sieć wodociagową, lecz nie wykonano kanalizacji.

Z badań monitoringowych przeprowadzonych w 2007 roku przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska<sup>4</sup> wynika, że zaledwie 45% wykonanych analiz prób wód podziemnych spełniało, w zakresie badanych wskaźników normy określone w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417)*. Wskaźnikami, które najczęściej nie mieściły się w normach dla wód pitnych były: żelazo, mangan, odczyn pH, związki azotu, nikiel, chrom, fluor, chlorki, siarczany, ogólny węgiel organiczny i węglowodory chlorowane.

Na podstawie klasyfikacji przeprowadzonej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz. U. Nr 32, poz. 284), które utraciło moc z dniem 1 stycznia 2005 roku, udział prób w poszczególnych klasach jakości wód kształtował się następująco:

- |  |     |            |
|--|-----|------------|
| • wody o bardzo dobrej jakości (klasa I)   | 3%  | (6 prób)   |
| • wody dobrej jakości (klasa II)           | 28% | (52 próby) |
| • wody zadowalającej jakości (klasa III)   | 46% | (85 prób)  |
| • wody niezadowalającej jakości (klasa IV) | 20% | (37 prób)  |
| • wody złej jakości (klasa V)              | 3%  | (6 prób)   |

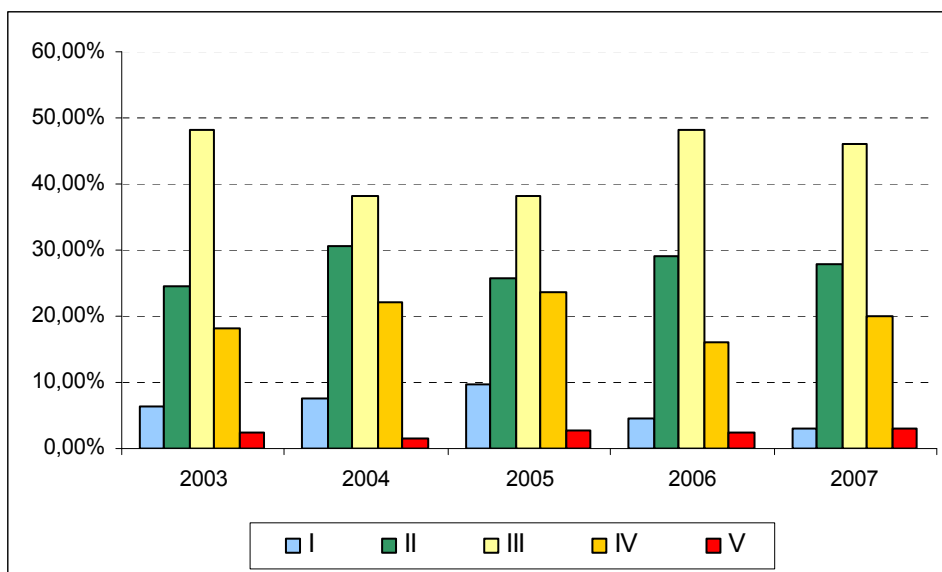
Wskaźnikami najczęściej obniżającymi jakość wody w badanych punktach były: żelazo, mangan, związki azotu, odczyn pH, wodorowęglany, chrom, fluor, nikiel, siarczany, sól, potas, przewodność, ogólny węgiel organiczny.

Stan zagrożenia poziomów wodonośnych oraz ocenę jakości wód podziemnych w roku 2007 ilustruje mapa nr 1.

Analiza fizykochemiczna i biologiczna wód podziemnych w ciągu ostatnich pięciu lat (ryc.1) wskazuje na pogarszanie ich jakości. Odnotowano zmniejszenie o prawie 50% udziału punktów w I klasie czystości. Nadal przeważają wody III klasy jakości. Udział punktów w klasach IV i V (wody niezadowalającej i złej jakości) wciąż stanowi łącznie ponad 20%.

---

<sup>4</sup> Informacje stanowiące stan jakościowy wód podziemnych pochodzą z raportu *Ocena jakości wód powierzchniowych i podziemnych województwa śląskiego w 2007 roku* sporządzonego przez zespół Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach w składzie: Ewa Głubiak-Witwicka, Mariola Łatkowska, Stanisława Piszczek, Lesław Paszek, Jerzy Solich, Anna Szumowska.



Rycina 1. Klasyfikacja ogólna jakości wód podziemnych w latach 2003 – 2007.

### 3.3. RZEŻBA TERENU I DEGRADACJA POWIERZCHNI ZIEMI

Ukształtowanie terenu w województwie śląskim jest bardzo zróżnicowane, powstawało w kilku etapach, przy udziale wielu czynników rzeźbotwórczych. Jest wynikiem układu struktur geologicznych modelowanych przez ruchy tektoniczne oraz odmienności cech litologicznych budujących je skał, skutkujących odmienną podatnością na wietrzenie. Warunki klimatyczne, zmieniające się w kolejnych okresach geologicznych, powodowały zmiany przebiegu i intensywności procesów wietrzenia, denudacji i erozji. Powstawały specyficzne dla danych warunków typy pokryw zwietrzelinowych i osadów oraz formy terenu. Pochodną zmian klimatu była obecność w przeszłości lądolodów skandynawskich, znacząco modyfikujących ukształtowanie terenu znacznej części województwa oraz sposób wykształcenia sieci rzecznej i zmiany zachodzące w jej układzie. Najstarsze formy rzeźby powstały w trzeciorzędzie, mają charakter erozyjno-denudacyjny. Zasadnicza część rzeźby województwa powstała lub została istotnie przekształcona podczas czwartorzęd. Ma charakter glacialno – peryglacialny, fluwialny lub erozyjno-denudacyjny, a lokalnie eoliczny. Współcześnie znaczący wpływ na rzeźbę terenu ma także działalność człowieka.

Dla obszaru województwa śląskiego, podobnie jak dla całej Polski, charakterystyczny jest pasowy układ rzeźby terenu. Równoleżnikowo rozciągają się tu na północy i w centralnej części województwa – Wyżyna Śląsko-Małopolska o rzeźbie krawędziowej i zrębowej, a na południu – zapadliskowe Kotliny Podkarpackie i młode góry fałdowe – Karpaty. Cechy krajobrazu nizinnego posiada Dolina Małej Panwi, wcinająca się klinem od zachodu w Wyżynę Śląską, dlatego w niektórych regionalizacjach traktowana jest jako część Równiny Opolskiej zaliczanej do Nizin Środkowopolskich.

### 3.3.1. Rzeźba wyżynna

Spośród trzech jednostek geomorfologicznych wyróżnianych w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, dwie leżą w granicach województwa śląskiego – Wyżyna Śląsko-Krakowska i północno zachodnia część Niecki Nidziańskiej. Na obszarze tym występuje rzeźba strukturalna uwarunkowana monoklinalną budową geologiczną. Utwory mezozoiczne o różnej odporności, zapadające łagodnie ku północnemu wschodowi stworzyły w północnej części Wyżyny warunki do rozwoju rzeźby krawędziowej. Jej elementami są progi strukturalne (kuesty), powstałe na wychodniach skał odporniejszych na wietrzenie oraz rozdzielające je rozległe obniżenia denudacyjne wypreparowane w utworach mało odpornych i wypełnione utworami plejstoceno-holoceno. W obniżeniach występują niekiedy garby i ostańce, lodowcowe formy szczelinowe (kemy) lub pagórki wydmy. Obniżenia międzyprogowe oraz kotliny śródprogowe wykorzystywane są wspólnie przez rzeki płynące subsekwentnie.

Część Wyżyny leżąca na południe od uskoku krakowsko-będzińskiego-hamburskiego ma budowę zrębową. Elementami rzeźby są tam wyniesione tektonicznie płaskowyże, garby i wzgórza zbudowane z wapieni, dolomitów lub piaskowców, pomiędzy którymi występują obniżenia zapadlak i rowów tektonicznych. Na południowych krańcach Wyżyny rzeźba tego typu zazębia się z rzeźbą kotlin podkarpackich.

W części Wyżyny zbudowanej ze skał węglanowych – wapieni, dolomitów i margli – rozwinęła się rzeźba krasowa. Na Płaskowyżu Bytomskim zagłębienia krasowe są całkowicie wypełnione zwietrzeliną, pokryte młodszymi osadami i nieczytelne w rzeźbie terenu. Wyrzista rzeźba krasowa występuje na Wyżynie Częstochowskiej i Wieluńskiej, które są częścią kuesty zbudowanej z wapieni górnej jury. Charakterystycznymi formami rzeźby tego obszaru są wzgórza i ostańce wapienne o cechach twarżelców oraz jaskinie krasowe. Pomiedzy ostańcami występują zagłębienia krasowe o głębokości 20-30 m, wypełnione residuami wietrzeniowymi wapieni i piaskami formierskimi. Wyżynę Częstochowską rozczłonkują długie i głęboko wcięte doliny górnej Wiercicy, Białki Zdowskiej, Krztyni i Pilicy oraz liczne doliny „wodące” – szerokie, okresowo odwadniane, o płaskim i piaszczystym dnie.

Na Wyżynie Wieluńskiej, na północ od przełomu Warty pod Mstowem, rzeźba krasowa maskowana jest grubą pokrywą osadów plejstoceno. Obszar ten ma charakter falistej wysoczyzny morenowo-sandrowej urozmaiconej izolowanymi pagórami i garbami wapiennymi. Skrasowiałe pagóry zostały niejednokrotnie przemodelowane przez nasuwający się lądolód. Rzeźba tej części województwa ma często cechy przejściowe między rzeźbą wyżynną i niziną.

### 3.3.2. Rzeźba nizinna

Rzeźba nizinna występuje w zachodniej części województwa tam, gdzie Wyżyna Śląsko-Krakowska przechodzi stopniowo w Nizinę Śląską. Równinne obniżenia denudacyjne między progami strukturalnymi, powstały w obrębie szerokiej doliny Małej Panwi, otwierającej się na Równinę Opolską. Współczesna rzeźba powstała głównie w wyniku erozyjno-denudacyjnego przekształcania powierzchni zasypanej podczas zlodowacenia odrzańskiego i warciańskiego piaszczystymi osadami wodnolodowcowymi i rzecznyymi. Rozległe, niskie i równinne działą przecięte są tu płaskodennymi dolinami rzecznyymi i przemodelowane przez procesy eoliczne.

### 3.3.3. Rzeźba kotlin zapadliskowych

Pomiędzy Wyżyną Śląsko-Krakowską a progiem Pogórza Śląskiego znajduje się rozległe obniżenie Kotliny Raciborsko-Oświęcimskiej i wschodni fragment Kotliny Ostrawskiej. Leżą one w obrębie zapadliska przedgórskiego wypełnionego osadami mioceńskimi. Rzeźba Kotlin jest zróżnicowana. W obrębie województwa śląskiego w środkowo-zachodniej części Kotliny Raciborsko-Oświęcimskiej rozciągają się płaskowyże lessowe (Głubczycki i Rybnicki) rozdzielone południkowym odcinkiem doliny górnej Odry oraz na ogół pagórkowate wysoczyzny wodnolodowcowe (Wysoczyzny Przywżyżenne i Wysoczyzna Golejowska). Nisko położona baza erozyjna w zlewni Odry powoduje, że podatne na erozję płaskowyże lessowe są rozcinane gęstą siecią dolinek, parowów lub wąwozów tworząc warunki mało korzystne dla osadnictwa. W części wschodniej Kotliny – dolina Wisły i płaskie lub lekko faliste wysoczyzny (Tyska, Pszczyńska oraz Wysoczyzny Przykarpackie). Płaskowyże i wysoczyzny osiągają wysokości 240-300 m n.p.m., dno doliny Odry w najniższym punkcie około 175 m n.p.m., a Wisły około 225 m n.p.m. Równoleżnikowy odcinek doliny Wisły wraz z Bramą Bąkowską biegnącą na zachód od Strumienia ukształtowane zostały jako pradolina w okresie zlodowacenia odrzańskiego, kiedy odprowadzały wody rzek górskich i wody roztopowe z łądolodu.

Wysoki poziom wód gruntowych w dolinach rzecznych i trudno przepuszczalne podłoże na Wysoczyźnie Pszczyńskiej sprzyjają narastaniu torfów i rozwojowi rzeźby równin organogenicznych.

### 3.3.4. Rzeźba pogórza i młodych gór fałdowych

Pogórze Śląskie stanowi brzeźną część Beskidów – jest zbudowane z mniej odpornych skał płaszczowin podśląskiej i cieszyńskiej, częściowo pokrytych osadami plejstoceniowymi: żwirami wodnolodowcowymi i rzecznyymi, zwietrzelinami i utworami pylastymi przypominającymi less. Pokrywy te są podatne na erozję wąwozową lub ruchy osuwiskowe. W granicach województwa śląskiego Pogórze osiąga szerokość około 15 km w okolicach Cieszyna i około 5 km w rejonie Wilamowic. Jego północną granicę wyznacza stromy próg o charakterze denudacyjnym (twardzielcowym). W części zachodniej tworzy on wyraźny stopień o wysokości 30-50 m, natomiast na wschodzie zanika i tam Pogórze przechodzi łagodnie w Wysoczyzny Przykarpackie.

Falista powierzchnia Pogórza opada w kierunku północnym od około 400-500 m n.p.m. u brzegu Beskidu do około 300 m n.p.m. w części północnej. Ponad nią wznoszą się pojedyncze wzgórza zbudowane z twardszych piaskowców i wapieni. Pogórze jest rozcięte na kilka działów o odmiennych cechach rzeźby systemem południkowych odcinków dolin rzecznych, wychodzących z Beskidów. Dolina Wisły w obrębie Pogórza rozszerza się tworząc Kotlinę Ustronia, której dno wypełniają stożki napływowe Wisły i jej dopływów. W dolinie Olzy koło Cieszyna głębokość rozcięcia dochodzi do 100-150 m, ku wschodowi głębokość rozcięć maleje do około 50 m. Inne rzeki i potoki również usypały przed progiem Beskidów rozległe stożki napływowe.

Granice między Pogórzem Śląskim a Beskidami tworzy bardzo wyraźny próg o wysokości względnej 500-800 m.

W Beskidach można wyróżnić typy rzeźby: gór średnich i niskich, pogórza i kotlin śródgórskich oraz den dolinnych. Rzeźba Beskidów nawiązuje do zróżnicowanej odporności skał budujących płaszczowiny śląską i magurską oraz do tektoniki. Kształtowana jest głównie przez procesy rzeczne i stokowe. Odporne piaskowce godulskie, Igockie i częściowo

istebniańskie, budujące serie fliszowe płaszczowiny śląskiej, tworzą zwarte, monoklinalne bloki Beskidu Śląskiego i Małego. Obok skał odpornych na denudację, występują tu serie mało odpornych łupków cieszyńskich i istebniańskich oraz rozsypliwych piaskowców istebniańskich. Rozcinają je głębokie doliny często o niewyrównanym profilu podłużnym i o stromych, niejednokrotnie skalistych zboczach. Masyw Beskidu Żywieckiego budują serie odpornych piaskowców magurskich i częściowo inoceramowych płaszczowiny magurskiej. Zróżnicowanie odporności skał na wietrzenie i erozję decyduje o kontrastach w rzeźbie Beskidu Śląskiego, Małego i Żywieckiego oraz o rzeźbie pogórza i kotlin śródgórskich. Na mało odpornych seriach skalnych wykształciło się Obniżenie Jabłonkowskie. W jego obrębie charakter pogórza ograniczonego górami ma obszar Bramy Koniakowskiej, zaś Kotlina Żywiecka i Kotlina Jeleśni są kotlinami erozyjnymi.

W czasie ruchów górotwórczych w obrębie płaszczowiny fliszowej doszło do powstania przynajmniej trzech zrównań, których fragmenty w postaci załomów zboczowych widoczne są na wysokościach od około 200 do 40 m nad dnami dolin.

W okresach chłodnych intensywne procesy wietrzenia oraz ruchy masowe dostarczały materiał do rzek, a te wynosiły go na przedpole gór. W okresach ciepłych przeważała erozja wgłębna i boczna w dolinach cieków. Intensywne zmiany w akumulacji zachodzącej w dolinach rzecznych wywołał człowiek poprzez wylesienia i wprowadzanie upraw rolnych, co skutkowało wzmożoną denudacją i rozwojem osuwisk.

### **3.3.5. Degradacja powierzchni ziemi**

Przekształcenia powierzchni ziemi w województwie śląskim związane są przede wszystkim z rozwojem przemysłu, zwłaszcza wydobywczego i przetwórczego oraz postępującej urbanizacji. Przekształcenia te obejmują naturalną rzeźbę terenu oraz właściwości fizyko-chemiczne wierzchnich warstw gleby. Przekształceniom podlegają także obszary rolnicze, zwłaszcza narażone na erozję.

Najważniejsze zmiany degradujące powierzchnię ziemi, to:

- zajmowanie terenów o naturalnej rzeźbie na potrzeby osadnictwa, infrastruktury i przemysłu,
- przekształcanie powierzchni ziemi wskutek podziemnej i powierzchniowej eksploatacji zasobów naturalnych,
- zajmowanie powierzchni pod składowanie odpadów komunalnych i przemysłowych,
- zanieczyszczenie gleby imisjami przemysłowymi,
- przekształcanie i erozja gleby na terenach użytkowanych rolniczo i leśnych.

Według danych GUS za rok 2006 na terenie województwa śląskiego znajdowało się 4717 ha gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w wyniku działalności przemysłowej (tabela 4).

**Tabela 4. Grunty zdewastowane i zdegradowane wymagające rekultywacji według Polskiej klasyfikacji działalności w 2006 r.<sup>5</sup>**

Obszar	Ogółem [ha]	Z tego w wyniku działalności w zakresie				
		górnictwa i kopalnictwa surowców		produkcji metali [ha]	zaopatrywania w energię, gaz i wodę [ha]	Innej [ha]
		energetycznych [ha]	innych niż energetyczne [ha]			
P O L S K A	65143	12646	27347	179	999	23974
Śląskie	4717	2251	1910	173	178	205

### 3.4. GLEBY I ICH ZANIECZYSZCZENIE

#### 3.4.1. Typy gleb obszarów rolnych

Zróżnicowanie typów, gatunków i rodzajów gleb oraz ich zmienność przestrzenna w województwie śląskim jest determinowana wieloma czynnikami przyrodniczymi, z których do najważniejszych należą: podłoże skalne, rzeźba terenu, warunki wodne oraz szata roślinna. Na terenach rolnych dominują gleby płowe i brunatne które występują na 24% użytków rolnych. Gleby brunatne wylugowane i brunatne kwaśne zajmują 22,5%, a bielcowe i rdzawe około 19% powierzchni użytków rolnych. Procentowy udział poszczególnych typów gleb w powierzchni użytków rolnych przedstawiono w tabeli nr 5.

**Tabela 5. Zestawienie powierzchniowe typów gleb obszarów rolnych w województwie śląskim<sup>6</sup>**

Typ gleby	Symbol	Powierzchnia (ha)	% użytków rolnych
Gleby bielcowe i rdzawe	A	140474,22	19,32
Gleby płowe i brunatne	AB	175009,27	24,07
Gleby brunatne właściwe	B	21118,75	2,90
Gleby brunatne wylugowane i brunatne kwaśne	Bw	163805,16	22,53
Czarnoziemy	C	7270,10	1,00
Czarne ziemie	D	46810,38	6,44
Gleby mułowotorfowe i torfowomułowe	E	23551,41	3,24
Mady	F	71244,33	9,80
Gleby glejowe	G	405,46	0,06
Gleby murszowomineralne i murszowate	M	8930,38	1,23
Rędziny	R	56628,12	7,78
Gleby torfowe i murszowotorfowe	TN	11920,39	1,63

#### 3.4.2. Typy gleb siedlisk leśnych

Na obszarach leśnych występują wszystkie typy gleb, jakie wykształciły się na obszarach użytkowanych rolniczo a ponadto kilka swoistych dla lasów. Właściwościami fizyko-chemicznymi i biologicznymi, wykształceniem poziomów genetycznych i zawartością materii organicznej gleby leśne różnią się nieco od gleb rolnych, które poddawane są od wieków zabiegom agrotechnicznym. W lasach województwa śląskiego panują zdecydowanie

<sup>5</sup> Źródło: Ochrona Środowiska 2007. Informacje i Opracowania statystyczne. GUS, Warszawa, 2007

<sup>6</sup> Źródło: Parusel J. B. (red.) 2003. Opracowanie ekofizjograficzne do planu zagospodarowania przestrzennego województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, msc., ss. 522.

gleby bielcowe i rdzawe, które zajmują łącznie 52,1% powierzchni (a na terenach rolniczych tylko 19,3%). Drugim dominującym typem gleb są gleby brunatne, płowe i rędziny, które zajmują 30,7% powierzchni (na terenach rolnych zajmują więcej, bo 57,3%). O wiele mniejszy areal zajmują organiczne gleby bagiennie, glejowe, czarne ziemie i czarnoziemy – 16,6%; podobną powierzchnię te gleby zajmują także na terenach rolnych (13,6%). Bardzo niewielki jest udział mad, które wykształciły się zaledwie na 0,6% powierzchni lasów. Zdecydowanie większy areal gleby te zajmują na terenach użytkowanych rolniczo (9,8%). W tabeli nr 6 zestawiono gleby leśne i odpowiadające im typy siedliskowe lasu oraz ich udział w powierzchni leśnej województwa.

**Tabela 6. Gleby siedlisk leśnych województwa śląskiego<sup>7</sup>**

Typ siedliskowy lasu	Występujące typy i podtypy gleb	% powierzchni leśnej
Bór suchy [Bs]	Gleby bielcowe, bielcowe właściwe	0,4
Bór świeży [Bśw]	Gleby bielcowe, bielcowe właściwe, bielcowane, bielice, rdzawe	12,5
Bór wilgotny [Bw]	Gleby bielcowe, torfiasto-mineralne, glejowe	2,9
Bór bagienny [Bb]	Gleby torfowo-murszowe, torfowe	0,1
Bór mieszany świeży [Bmw]	Gleby bielcowe właściwe, rdzawe	23,0
Bór mieszany wilgotny [BM]w	Gleby bielcowe oglejone, bielcowe torfiaste	14,6
Bór mieszany bagienny [BM]b	Gleby torfowo-murszowe, torfowe	0,3
Las mieszany świeży [LMśw]	Gleby brunatne, brunatne wylugowane, płowe, rdzawe	11,5
Las mieszany wilgotny [LMw]	Gleby glejowe, murszowo-glejowe, brunatne oglejone, czarne ziemie	9,7
Las mieszany bagienny [LMb]	Gleby murszowo-torfowe, murszowo-mineralne, murszowo-glejowe, torfowe	0,2
Las świeży [Ls]	Gleby brunatne, płowe, rdzawe, czarne ziemie	5,4
Las wilgotny [Lw]	Gleby brunatne oglejone, murszowo-glejowe, glejowe, czarne ziemie	2,1
Ols [Ol]	Gleby torfowo-murszowe, torfowe, mułowo-murszowe, murszowo-mineralne	0,9
Ols jesionowy [Olj]	Gleby torfowo-murszowe, mułowo-murszowe, mułowo-glejowe, murszowo-mineralne, torfowe	0,4
Las łęgowy [Lł]	Mady inicjalne, mady, czarne ziemie	0,6
Bór mieszany wyżynny [BMwyż]	Gleby bielcowe, brunatne kwaśne	0,1
Las mieszany wyżynny [LMwyż]	Gleby brunatne kwaśne, brunatne bielcowane	1,0
Las wyżynny [Lwyż]	Gleby brunatne: właściwe, kwaśne i wylugowane, rędziny brunatne, rędziny właściwe, płowe	2,0
Bór górski [BG]	Gleby bielcowe murszowate	+
Bór wysokogórski [BWG]	Gleby bielcowe właściwe, bielcowe murszowate, brunatne bielcowane, inicjalne	0,1
Bór mieszany górski [BMG]	Gleby bielcowe, bielcowe murszowate, brunatne kwaśne	1,4
Las mieszany górski [LMG]	Gleby brunatne kwaśne, brunatne bielcowane, brunatne wylugowane	6,7
Las górski [LG]	Gleby brunatne kwaśne, brunatne wylugowane, płowe	4,1
Las łęgowy górski [LłG]	Mady brunatne, mady inicjalne, gleby mułowo-glejowe, mułowo-murszowe, torfy	+

<sup>7</sup>Źródło: Parusel (red.) 2003.

### 3.4.3. Zanieczyszczenie gleb

Zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi przedstawiono w oparciu o „Raport o stanie zagrożenia warunków agroekologicznych w województwie katowickim” wykonany w 1997 r. przez zespół autorski z Ośrodka Badań i Kontroli Środowiska w Katowicach (i innych) oraz w oparciu o „Ocenę stanu ekologicznego rolniczej przestrzeni produkcyjnej województwa częstochowskiego” wykonaną przez IUNG-Puławy w 1995 roku. Według klasyfikacji IUNG Puławy wyróżnia się 6 klas jakości gleb ze względu na zanieczyszczenie metalami ciężkimi: 0 – zawartość naturalna, 1 – zawartość podwyższona, 2 – słabe zanieczyszczenie, 3 – średnie zanieczyszczenie (uprawa selektywna, ograniczona do najodporniejszych gatunków), 4 – silne zanieczyszczenie (wyklucza się uprawę roślin jadalnych), 5 – bardzo silne zanieczyszczenie (wyklucza się uprawę roślin jadalnych i paszowych).

Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi w województwie śląskim jest zróżnicowane. Większość gruntów rolnych w centralnej części województwa znajduje się pod bezpośrednim wpływem emisji przemysłowych. W niektórych rejonach wysoka jest również naturalna zawartość metali w glebach, co związane jest z występowaniem na powierzchni wychodni złóż kruszonośnych. Zdecydowanie korzystniejszą sytuacją zagrożeń przedstawia się na obrzeżach województwa, mniej narażonych na zanieczyszczenie pochodzące z przemysłu i gospodarki komunalnej. Problemem jest zanieczyszczenie gleb ołowiem i kadmem, spowodowane emisją z zakładów przemysłowych. Aktualnie występująca emisja kadmu i ołowiu jest stosunkowo niewielka i nie powoduje wysokiego natężenia opadu związków tych pierwiastków na powierzchnię ziemi.

Tereny charakteryzujące się najwyższymi stężeniami zanieczyszczeń gleb (stopień 3-5 wg IUNG Puławy) występują w Aglomeracji Górnośląskiej, w Zawierciu, Ogrodzieńcu i Łazach, w powiecie będzińskim, w większości miast i gmin powiatów tarnogórskiego, mikołowskiego, bieruńsko-lędzińskiego, w Jastrzębiu-Zdroju oraz punktowo w Częstochowie i kilku gminach jurajskich. Obraz przestrzenny zanieczyszczenia gleb uprawianych rolniczo przedstawia mapa nr 2.

## 3.5. WODY POWIERZCHNIOWE – ZASOBY I STAN SANITARNY

### 3.5.1. Wody powierzchniowe płynące

Województwo śląskie położone jest generalnie w zlewisku Morza Bałtyckiego. Południowa granica opiera się o europejski dział wodny, jedynie niewielki obszar (24,3 km<sup>2</sup>) w rejonie Koniakowa i Jaworzynki (zlewnia Czadeczki, dopływu Wagu) obejmuje fragment zlewiska Morza Czarnego.

Z południa na północ przebiega dział wodny pierwszego rzędu, między dorzecziami Wisły i Odry, oddzielający południowo-wschodnią oraz środkowo-wschodnią część województwa położoną w dorzeczu Wisły, od części zachodniej oraz północnej należącej do dorzecza Odry. W obrębie części Wyżyny Śląskiej zurbanizowanej i podlegającej deformacjom powierzchni przebieg działów wodnych jest trudny do wyznaczenia.

Na terenie województwa śląskiego można wydzielić trzy strefy charakteryzujące się odmiennym stopniem gęstości sieci rzecznej oraz wielkością i zmiennością wydajności jednostkowej cieków, odnoszonej do powierzchni obszaru. Jest to konsekwencją różnic w

budowie geologicznej oraz zależnej od niej rzeźby terenu, a także zmienności warunków klimatycznych.

Region hydrologiczny I obejmuje północną część województwa. Obszar ten cechuje się małą wydajnością jednostkową i niewielkim stopniem jej zróżnicowania. Wydajność jednostkowa wynosi od 0,179 mln m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> w zlewni Liswarty (profil Kule) do 0,270 mln m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> w górnym biegu tej rzeki (profil Niwki). Dla regionu charakterystyczna jest najmniejsza gęstość sieci rzecznej w skali województwa śląskiego. Ma to przede wszystkim związek z zaleganiem w podłożu łatwo przepuszczalnych, spękanych skał węglanowych podlegających krasowieniu. Z tych powodów źródła występują przeważnie w dolinach rzecznych rozcinających wodonośne skały węglanowe. Ich wydajność jest bardzo zróżnicowana – od 1 dm<sup>3</sup>/s do 100 dm<sup>3</sup>/s. Najwydajniejsze mają charakter wywierzysk.

Region hydrologiczny II obejmuje centralną część województwa śląskiego, głównie obszar Aglomeracji Górnośląskiej i jej bezpośredniego obrzeża. Wydajność jednostkowa jest bardzo silnie zróżnicowana i wynosi od 0,179 mln m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> w zlewni Białej Przemszy (profil Błędów) do 1,196 mln m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> w zlewni Rawy (profil Szopienice). W silnie zurbanizowanej i uprzemysłowionej części województwa śląskiego składowa antropogeniczna wywiera duży wpływ na reżim wód płynących (wyrównanie i ogólny wzrost przepływów), głównie na skutek przerzutu wód ze zlewni regionu III. Środkowa część województwa odznacza się mniejszą gęstością naturalnej sieci rzecznej. Z powodu znacznego antropogenicznego przekształcenia rzeźby oraz długotrwałego drenażu warstw wodonośnych centralnej części województwa, źródła występują głównie przy wschodnich i zachodnich granicach województwa. Dominują tu źródła podzbooczowe, zboczowe i korytowe, o średniej wydajności od 1 dm<sup>3</sup>/s do 10 dm<sup>3</sup>/s, a niekiedy osiagającej kilkadziesiąt dm<sup>3</sup>/s.

Region hydrologiczny III obejmuje zasięgiem południową część województwa odwadnianą przez Małą Wisłę do profilu Goczałkowice oraz jej karpackie dopływy: Sołę, Białą i Iłownicę. Wydajność jednostkowa wynosi od 0,454 mln m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> w zlewni Małej Wisły (profil Goczałkowice) do 0,821 mln m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> w zlewni Białej (profil Czechowice-Bestwina). W region cechuje największa gęstość sieci rzecznej, bardzo licznie występują tu źródła zwietrzelinowe. Wydajności źródeł są niewielkie, oscylują w granicach 0,1-0,5 dm<sup>3</sup>/s. Charakterystyczną cechą tych źródeł są duże wahania wydajności z okresowym zanikiem wypływu. Znacznie rzadsze są źródła stokowe i zboczowe, które osiagają średnią wydajność kilku dm<sup>3</sup>/s. Najczęściej są to źródła stałe, o mniejszych wahanach wydajności.

### **3.5.2. Zasoby wód powierzchniowych**

Główne zasoby wód powierzchniowych województwa śląskiego znajdują się w jego południowej części (zlewnia górnej Wisły – Mała Wisła i Soła). Zlewnie tych rzek zajmują około 35% powierzchni województwa. Zasoby wody cechują się dużą zmiennością w cyklu rocznym, co jest konsekwencją górskiego charakteru zlewni, cechujących się wysokim stosunkiem przepływów wysokich do niskich. Krótkotrwałe, wysokie przepływy maksymalne wpływają na wartość średnich przepływów z wielolecia (SSQ), według których określa się zasoby wodne zlewni (tabela 7).

Zaopatrzenie w wodę pitną pobieraną z ujęć powierzchniowych w województwie śląskim odbywa się z czterech zlewni: Małej Wisły, Przemszy, Soły oraz Skawy. Są to ujęcia wykorzystujące wody zretencjonowane w sztucznych zbiornikach wodnych, a także ujęcia kanałów odwadniających zasobne poziomy wodonośne, rozcięte eksploatacją odkrywkową kopalini.

Tabela 7. Charakterystyka zasobów wód powierzchniowych w zlewniach rzek województwa śląskiego<sup>8</sup>

Nr	Rzeka	Posterunek	Powierzchnia dorzecza [km <sup>2</sup> ]	Odptyw średni [mln m <sup>3</sup> ]	Wydajność jednostkowa [mln m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6
1	Wisła	Goczałkowice	738,1	335,2	0,454
2		Nowy Bieruń	1747,7	712,8	0,408
3		Pustynia	3911,7	1431,7	0,366
4	Łownica	Czechowice-Dziedzice	193,9	106,6	0,550
5	Biała	Czechowice-Bestwina	118,3	97,1	0,821
6	Pszczynka	Międzyrzecze	285,4	96,5	0,338
7	Korzenica	Międzyrzecze	72,5	19,9	0,274
8	Gostynka	Bojszowy	331,0	118,3	0,357
9	Przemsza	Przeczycze	298,6	74,4	0,249
10		Radocha	520,5	150,7	0,289
11		Jeleń	1995,9	646,4	0,324
12	Pogoria	Dąbrowa Górnicza	37,3	39,1	1,048
13	Brynica	Kozłowa Góra	206,0	47,3	0,230
14		Szabelnia	482,7	184,2	0,381
15	Rawa	Szopienice	88,0	105,3	1,196
16	Biała Przemsza	Błędów	300,0	53,6	0,179
17		Niwka	876,1	210,7	0,240
18	Bobrek	Niwka	118,9	51,4	0,432
19	Soła	Cięcina	413,0	274,4	0,664
20		Żywiec	784,8	485,6	0,618
21		Porąbka	1097,0	539,3	0,492
22		Oświęcim	1386,0	668,4	0,482
23	Pilica	Szczekociny	352,8	78,1	0,221
24	Odra	Krzyżanowice	5874,8	1930,0	0,328
25		Miedonia	6744,0	2235,6	0,331
26	Olza	Cieszyn	453,5	264,3	0,582
27		Vernovice	1068,0	482,5	0,452
28	Psina	Bojanów	519,8	72,5	0,139
29	Sumina	Nędza	94,4	20,2	0,214
30	Ruda	Ruda Kozielska	381,9	116,8	0,306
31	Bierawka	Tworóg Mały	219,8	65,7	0,298
32	Kłodnica	Gliwice	444,0	221,8	0,499
33		Łany Małe	867,7	169,0	0,195
34	Bytomka	Gliwice	136,5	90,8	0,665
35	Mała Panew	Krupski Młyn	655,0	158,8	0,242
36	Warta	Mstów	987,7	213,5	0,216
37		Bobry	1800,5	378,4	0,210
38		Działoszyn	4088,5	873,5	0,214
39	Liswarta	Niwki	218,3	59,0	0,270
40		Kule	1557,0	275,2	0,177

### 3.5.3. Wody powierzchniowe stojące (jeziora i zbiorniki wodne)

Znaczne deniwelacje terenu górskiej części województwa śląskiego i staroglacjalny charakter rzeźby na pozostałym jego obszarze, nie sprzyjają istnieniu w jego granicach

<sup>8</sup> Źródło: Wody powierzchniowe, W: „Opracowanie metodyki kartograficznego odwzorowania waloryzacji stanu środowiska przyrodniczego na terenach poddanych silnej antropopresji górnictwa i przemysłu na obszarze województwa śląskiego” [2001].

naturalnych jezior. Nielicznie występują jeziora fluwialne (meandrowe, starorzecza), eoliczne, a także pojedyncze, efemeryczne jeziora osuwiskowe. Jeziora fluwialne spotyka się w obrębie den dolin większych cieków wodnych, niewielkie, często okresowo wysychające, jeziora eoliczne występują jedynie w strefach dolinnych górnej Liswarty oraz w obniżeniu Małej Panwi.

Na terenie województwa śląskiego występuje kilka tysięcy antropogenicznych zbiorników wodnych, powstałych w wyniku świadomych i celowych działań człowieka (np. zbiorniki zaporowe, poeksploatacyjne, groblowe), jak również są niezamierzonym efektem gospodarczej aktywności w regionie (zbiorniki w nieckach osiadania i zapadliskach). W wielu przypadkach na powstanie zbiornika miało wpływ kilka czynników, nieraz zmieniających się z biegiem czasu. Ogólna powierzchnia zbiorników wodnych w województwie przekracza 180 km<sup>2</sup>.

*Zbiorniki wodne utworzone w wyrobiskach po powierzchniowej eksploatacji surowców mineralnych (piasku, żwiru, iłów, wapieni, dolomitów oraz rud cynku i ołowiu, jak również torfu, a nawet węgla kamiennego).* Powierzchnia tych zbiorników jest bardzo zróżnicowana, najmniejsze z nich mają kilkaset m<sup>2</sup> (glinianki, torfianki), największe osiągają rozmiary kilku km<sup>2</sup> (zbiorniki popiaskowe), mocno zróżnicowane są też ich głębokości. Powstają głównie na skutek rozcięcia wodonośnych warstw skalnych. Funkcja tego rodzaju zbiorników zależy od ich parametrów morfologicznych, jakości wody oraz przyjętego sposobu rekultywacji wyrobiska i jego otoczenia. Przekształcenie wyrobiska poeksploatacyjnego w zbiornik wodny jest wygodnym sposobem zagospodarowania nieużytku, często jedynym możliwym oraz najbardziej opłacalnym ekonomicznie w kontekście działań rekultywacyjnych, a także umożliwiającym wzrost bioróżnorodności. Podstawową zasadą zagospodarowania powinno być optymalne wykorzystanie zretencjonowanej wody, a priorytetem ochrona wód o jakości pozwalającej wykorzystać je do zaopatrzenia ludności w wodę pitną.

*Zbiorniki zaporowe* powstają w wyniku przegrodzenia doliny rzecznej wybudowanymi zaporami. Największe powstały między 3 i 8 dekadą XX wieku. Są to obiekty wielofunkcyjne: przeciwpowodziowe, zaopatrzenia w wodę, rekreacyjne, hodowlane, energetyczne, przeciwpożarowe lub chłodnicze. Dziesięć z nich wybudowano w dorzeczu Górnej Wisły, gromadzą około 397 mln m<sup>3</sup> wody. Charakteryzują się dużymi wahaniami stanów wody, dynamicznymi zmianami powierzchni i ilości retencjonowanej wody, co wynika z pełnienia przez nie m.in. funkcji przeciwpowodziowej.

*Zbiorniki w nieckach osiadania i zapadliskach* są powszechne w centralnej części województwa śląskiego. Zasięg ich występowania ogranicza się do terenów, gdzie prowadzona jest podziemna eksploatacja kopalin, powodująca obniżenia powierzchni terenu, skutkujące powstawaniem różnej wielkości obniżeń bezodpływowych. Skutki procesów osiadania i zapadania uwidaczniają się na obszarze ponad 1 tys. km<sup>2</sup>. Tego typu jeziora zazwyczaj charakteryzują się małymi powierzchniami (najczęściej do 0,5 ha) oraz głębokościami. Utrzymanie tych zbiorników w miejscach nie kolidujących z istniejącą zabudową i infrastrukturą pozwala wykorzystać gromadzącą się wodę, umożliwia wzrost bioróżnorodności i walorów krajobrazowych.

*Zbiorniki groblowe (stawy)* występują powszechnie na terenie województwa śląskiego. Charakteryzują się niewielkimi głębokościami i na ogół płaskimi dnami. Budowa stawów hodowlanych na terenie województwa śląskiego ma wielowiekową tradycję. Maksimum rozwoju stawów miało miejsce w XVII-XVIII wieku. Współcześnie największa koncentracja stawów występuje w południowej części województwa, w Kotlinie Raciborsko-

Oświęcimskiej, gdzie zajmują łącznie powierzchnię około 4000 ha. w północnej części województwa śląskiego większy kompleks stawów występuje jedynie w okolicach Lublińca.

Bardzo szeroką genetyczną grupę stanowią antropogeniczne zbiorniki wodne wybudowane z użyciem materiału ziemnego (z ekranami uszczelniającymi różnego typu), o betonowych i sztucznych misach. Obiekty te bezpośrednio związane są z cyklem produkcji przemysłowej i działalnością zakładów komunalnych. Są to m.in.: baseny kąpielowe, zbiorniki przeciwpożarowe, osadniki różnego rodzaju wód, zbiorniki przy oczyszczalniach ścieków, zbiorniki dla celów przemysłowych i komunalnych oraz szereg innych o mniejszym znaczeniu. Mają zwykle stosunkowo niewielkie rozmiary, najczęściej występują na zurbanizowanych i uprzemysłowionych terenach województwa śląskiego.

Rozmieszczenie sztucznych jezior jest nierównomierne. Najwięcej akwenów o różnej genezie znajduje się w środkowej, silnie zurbanizowanej części województwa i na jej obrzeżach. Znacznie mniejszym udziałem wód stojących cechują się tereny północnej części województwa, gdzie przeważają niewielkie zbiorniki poeksploatacyjne, stawy i sadzawki. Na południu województwa skupiają się największe pod względem powierzchni i pojemności zbiorniki zaporowe oraz liczne stawy hodowlane. Lokalnie, w dolinie Odry na odcinku od granicy państwa po Racibórz, dominują zbiorniki poeksploatacyjne. Na pozostałym obszarze województwa śląskiego liczba sztucznych zbiorników wodnych jest istotnie mniejsza. Zazwyczaj są to pojedyncze akweny lub ich niewielkie zgrupowania. Ubóstwo wód stojących we wschodniej części województwa jest powodowane urozmaiceniem rzeźby Wyżyny Częstochowskiej, dużą przepuszczalnością podłoża warunkowaną rozwojem zjawisk krasowych oraz nagromadzeniem głównie piaszczystych, luźnych utworów czwartorzędowych.

Zbiorniki wodne występujące na terenie województwa śląskiego są najczęściej obiektami wielofunkcyjnymi. Spełniają zadania: przeciwpowodziowe, zaopatrzenia w wodę, rekreacyjne, hodowlane, energetyczne, eksploatacyjne, przeciwpożarowe lub chłodnicze. Poza znaczeniem gospodarczym, zbiorniki wodne spełniają istotne funkcje krajobrazowe i przyrodnicze, jak: kształtowanie nisz ekologicznych dla gatunków roślin i zwierząt zależnych od wód oraz warunków klimatu lokalnego, wyrażających się w złagodzeniu ekstremalnych temperatur, lokalnym wzroście prędkości wiatru, większej liczbie dni z mgłą.

Najpoważniejszym zagrożeniem dla optymalnego wykorzystania sztucznych zbiorników wodnych jest pogorszenie się ich stanu ekologicznego, wywołanego przez dopływ zanieczyszczeń (eutrofizacja, deficyty tlenowe, zasolenie, skażenie metalami ciężkimi).

### 3.5.4. Antropogeniczne zaburzenia reżimu hydrologicznego

Wskutek różnorodnej działalności antropogenicznej na terenie województwa zarówno w dorzeczu Odry, jak i w dorzeczu Wisły występują zaburzenia reżimu hydrologicznego cieków. Największe ich nasilenie koncentruje się w centralnej części obszaru, w której stopień urbanizacji i uprzemysłowienia jest największy. Ogółem na terenie województwa śląskiego antropogenicznymi zmianami reżimu hydrologicznego objętych jest 734 km cieków.

Utrata więzi hydraulicznej pomiędzy wodami powierzchniowymi a wodami podziemnymi może być spowodowana poprzez prowadzone w zlewniach prace odwodnieniowe (np. związane z górnictwem odkrywkowym lub podziemnym), w wyniku których nastąpiło obniżenie zwierciadła wód podziemnych. Obniżanie się zwierciadła wód podziemnych jest także ubocznym efektem urbanizacji terenu, występuje również na obszarach objętych zasięgiem leja depresji związanego z ujmowaniem wód podziemnych. Utrata więzi hydraulicznej występuje także na odcinkach cieków wyposażonych w szczelną (betonową lub kamienną) zabudowę koryta. Zabudowę tego typu stosowano, a miejscami stosuje się nadal na obszarach górskich w celu szybkiego odprowadzenia nadmiaru wód opadowych lub roztopowych. Wyposaża się w nią także cieki na obszarach, gdzie infiltracja wód rzecznych zagraża prowadzonym pracom górniczym. Efektem utraty więzi hydraulicznej wód rzecznych z wodami podziemnymi jest zmiana charakteru cieku z drenującego na infiltracyjny – prowadzi to z reguły to znacznego zmniejszenia się przepływów, a w okresach posusznych nawet do zaników wody.

### 3.5.5. Charakterystyka zagrożenia powodziowego

Południową część systemu rzeczno-województwa stanowią karpackie dopływy Wisły i Odry, które charakteryzują się bardzo wysoką zmiennością przepływów w cyklu rocznym i wieloletnim. Kulminacje powodziowe są tu spowodowane deszczami letnimi typu rozlewnego. Najczęściej są to powodzie o zasięgu regionalnym. Lokalnie występują również powodzie z deszczy nawalnych, charakterystyczne dla półrocza letniego. Wezbrania powodziowe są zwykle krótkotrwałe 1-2-dniowe, a bardzo rzadko kilku- lub kilkunastodniowe. Podtopienie dolin jest krótkotrwałe, główne zagrożenia wynikają z erozji bocznej i wgłębnej rzek, niszczących zabudowę kubaturową oraz infrastrukturę techniczną w dolinach.

Centralną i południowo-zachodnią część systemu rzeczno-województwa stanowią rzeki odwadniające na ogół silnie uprzemysłowione i zurbanizowane tereny Wyżyny Śląskiej i Płaskowyżu Rybnickiego. Wyżynny charakter odpływu rzeczno-województwa z tego rejonu został bardzo silnie zmieniony na skutek zrzutu ścieków komunalnych i przemysłowych oraz wód dołowych z kopalń. Doliny rzeczne na tym obszarze są na ogół obwałowane i przystosowane do przeprowadzenia wód powodziowych o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,3-0,1%. Tereny te są zagrożone wystąpieniem powodzi ze spływu powierzchniowego i odpływu gruntowego, co powoduje podtopienia znacznych obszarów, głównie w strefach osiadania i zapadania terenu.

Północną i północno-wschodnią część systemu rzeczno-województwa śląskiego stanowią rzeki odwadniające Wyżynę Krakowsko-Częstochowską i Woźnicko-Wieluńską. Rzeki tego obszaru mają quasi-naturalny charakter odpływu, typowy dla terenów wyżyn środkowopolskich, cechują się również dużą zmiennością przepływów. Kulminacje

powodziowe są powodowane deszczami półroczną letniego (typu rozlewnego i nawalnego) i roztopami wiosennymi. Ukształtowanie terenu, większa szerokość rzek i mniejsze spadki sprawiają, że wezbrania powodziowe są dłuższe, zwykle kilku- kilkunastodniowe.

Odcinki dolin rzecznych położone poniżej zbiorników zaporowych są zagrożone falą awaryjną, jaka może potencjalnie pojawić się w wyniku ewentualnego zniszczenia budowli piętrzących wodę.

### 3.5.6. Jakość wód powierzchniowych

O jakości wód w województwie w roku 2007 tak jak w latach poprzednich decydowały ścieki komunalne, ścieki przemysłowe, w tym wody dołowe z kopalń węgla kamiennego i rud metali oraz ścieki z terenów rolniczych. Problemem wojewódzkim były w dalszym ciągu nie oczyszczone ścieki komunalne. Zanieczyszczenia pochodzące z tego źródła powodowały w rzekach deficyty tlenowe, podwyższoną zawartość związków organicznych, biogenych, zasolenia oraz decydowały o zanieczyszczeniach bakteriologicznych<sup>9</sup>.

W roku 2007, analogicznie jak w latach poprzednich, nie wystąpiły wody klasy I o bardzo dobrej jakości (tabela 8).

**Tabela 8. Ilość punktów pomiarowych w klasach jakości wód badanych w zakresie monitoringu diagnostycznego i operacyjnego w 2007 roku<sup>9</sup>**

Klasy jakości	Zlewnia Wisły		Zlewnia Dunaju	Zlewnia Odry	
	MD	MO	MD	MD	MO
II	3	7			
III	3	10	1	7	8
IV	4	15		12	30
V	5	24		8	23
Ogółem	15	56	1	27	61

Objaśnienia: MO – monitoring operacyjny; MD – monitoring diagnostyczny

Monitoring wód będących środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych prowadzony był w 60 punktach pomiarowych, w tym 34 w zlewni Wisły i 26 w zlewni Odry. Wymogi *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz. U. Nr 176, poz.1455)*, dla bytowania ryb karpiowatych w 2007 roku spełniało 9 punktów w tym 3 w zlewni Małej Wisły, 6 w zlewni Soły. W 19 punktach pomiarowych w zlewni Wisły (w tym 9 w zlewni Soły) i w 9 punktach w zlewni Odry warunki rozporządzenia przekraczały tylko azotyny. Wskaźnikami najczęściej przekraczającymi warunki rozporządzenia, poza ww. azotynami, były: fosfor ogólny, azot amonowy, amoniak niejonowy i tlen rozpuszczony.

Monitoring wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych prowadzony był w 4 punktach pomiarowych zlokalizowanych w zlewni Małej Panwi (zlewnia Odry). Zgodnie z *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 roku w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami*

<sup>9</sup> Dane o stanie jakościowym wód powierzchniowych pochodzą z raportu *Ocena jakości wód powierzchniowych i podziemnych województwa śląskiego w 2007 roku* sporządzonego przez zespół Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach, w składzie: Ewa Głubiak-Witwicka, Mariola Łatkowska, Stanisława Piszczek, Lesław Paszek, Jerzy Solich, Anna Szumowska.

azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U. Nr 241, poz. 2093), wody uznaje się za zanieczyszczone związkami azotu, jeżeli stężenia azotanów wynoszą powyżej 50 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>, dla stężeń 40-50 mg NO<sub>3</sub>/ dm<sup>3</sup> wody uznaje się za zagrożone. Analiza stężeń średniorocznych azotanów w badanych punktach nie wykazała stężeń powyżej 40 mg NO<sub>3</sub>/ dm<sup>3</sup>. Najwyższe średnioroczne stężenia azotanów w zlewni Odry, wynoszące powyżej 30 mg NO<sub>3</sub>/ dm<sup>3</sup>, wystąpiły w Pile m. Borowiany. Maksymalne stężenia azotanów powyżej 50 mg NO<sub>3</sub>/ dm<sup>3</sup> wystąpiły w 2007 roku w Pile m. Borowiany 96 mg NO<sub>3</sub>/ dm<sup>3</sup>, w Lublinicy powyżej Lublińca 70 NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> i w Ligockim Potoku m. Śliwa 50 NO<sub>3</sub>/ dm<sup>3</sup>.

Monitoringiem osłonowym ujęć wód wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia objęto w 2007 roku 36 punktów pomiarowych, w tym 35 w zlewni Wisły i 1 w zlewni Odry. Zgodnie z oceną przeprowadzoną w oparciu o *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 roku w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz. U. Nr 204, poz. 1728)*, w 9 punktach wody zaklasyfikowano do kategorii jakości wody A2, w 18 do kategorii A3, w 9 punktach jakość wody nie odpowiadała kategoriom jakości wód. W odniesieniu do roku 2006 poprawę jakości wód zaobserwowano w 11 punktach. Wskaźnikami dyskwalifikującymi jakość wody były przede wszystkim zanieczyszczenia bakteriologiczne i fosforany.

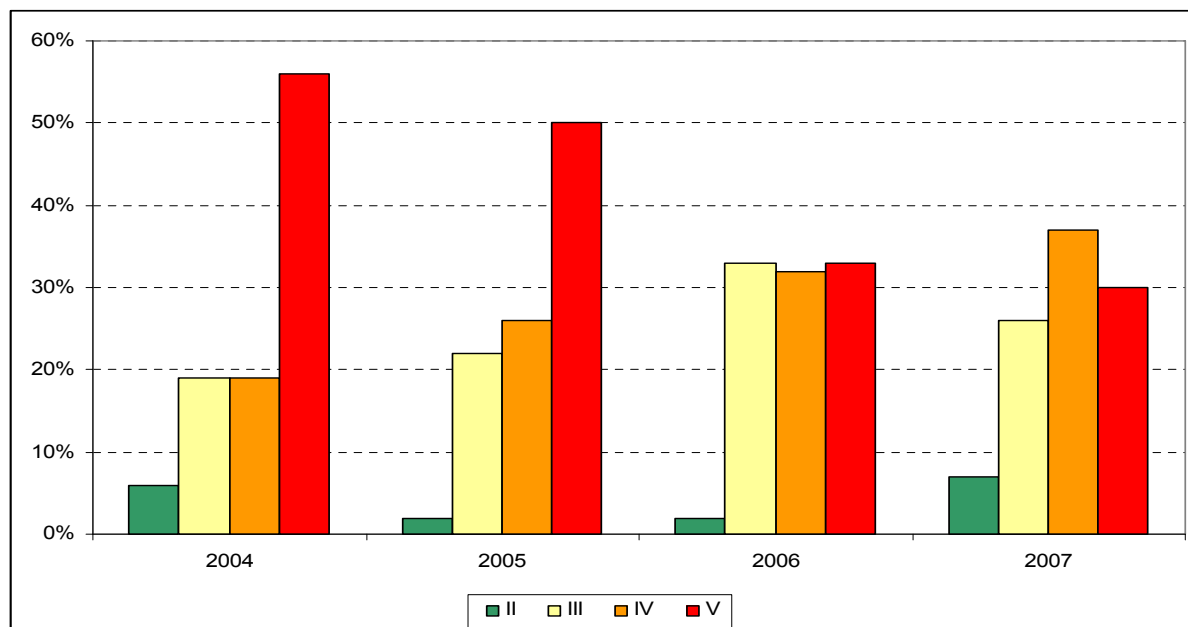
W roku 2007 w ramach monitoringu diagnostycznego dokonano oceny stanu wód 6 zbiorników zaporowych (tabela nr 9): Goczałkowice, Tresna, Międzybrodzie, Czaniec, Poraj i Kozłowa Góra. Dobrą jakością wód odznaczały się 3 zbiorniki (Międzybrodzki, Czaniec i Tresna), jakość zadowalającą stwierdzono w 2 zbiornikach (Poraj i Goczałkowice). W zbiorniku Kozłowa Góra w rejonie ujścia Brynicy jakość wód była niezadowalająca. Przekroczenia wartości granicznych wskaźników jakości wody dla IV i V klasy odnotowano dla: odczynu pH, liczby bakterii grupy coli, liczby bakterii grupy coli typu kałowego, BZT<sub>5</sub>, ChZT, chlorofilu a, azotu ogólnego Kjeldahla, ogólnego węgla organicznego.

**Tabela 9. Jakość wód zbiorników zaporowych w roku 2007<sup>9</sup>**

Nazwa JCW	Nazwa ppk	Nazwa rzeki	Klasa jakości
Zbiornik Tresna	T 1 - w rejonie ujścia Soły w	Zlewnia Soły	III
	T 2 - w rejonie Wilczego Jaru	Zlewnia Soły	II
	T 3 - w rejonie zapory	Zlewnia Soły	II
Zbiornik Międzybrodzie	M 1 - most w Czernichowie	Zlewnia Soły	II
	M 1 - w rejonie zapory	Zlewnia Soły	II
Zbiornik Czaniec	C 1 - w rejonie ujścia Soły	Zlewnia Soły	II
	C 2 - w rejonie zapory	Zlewnia Soły	II
Zbiornik Goczałkowice	G 1 - na wysokości upustów	Zlewnia Wisły	III
	G 2 - w rejonie ujścia Wisły	Zlewnia Wisły	III
	G 3 - w rejonie ujścia Bajerki	Zlewnia Wisły	III
Zbiornik Poraj	P 1 - w rejonie ujścia Warty	Zlewnia Warty	III
	P 2 - w rejonie zapory	Zlewnia Warty	III
Zbiornik Kozłowa Góra	KG 1 - w rejonie ujścia Brynicy	Zlewnia Brynicy	V
	KG 2 - w rejonie zapory	Zlewnia Brynicy	III

Analiza zmian jakości wód powierzchniowych w województwie na przestrzeni ostatnich czterech (ryc 2.) lat wskazuje na stopniową poprawę stanu wód, o czym świadczy

zmniejszenie liczby punktów, w których odnotowano wody V-tej klasy i wzrost liczby punktów z klasą IV. Niewielką poprawę zanotowano w odniesieniu do wód II i III klasy czystości. Nadal stan wód jest daleki od oczekiwanego. Na przestrzeni omawianego czasokresu nie odnotowano wód o bardzo dobrej jakości (I klasy czystości). Stan jakości wód powierzchniowych przedstawiono na mapie nr 3.



Rycina 2. Jakość wód powierzchniowych w województwie śląskim w latach 2004-2007<sup>10</sup>

### 3.6. KLIMAT I STAN SANITARNY ATMOSFERY

Klimat województwa śląskiego, podobnie jak całej Polski, cechuje się przejściowością pomiędzy klimatem umiarkowanym morskim a lądowym. Kształtowany jest przez masy powietrza polarno-morskiego napływające z zachodu (60%), oraz masy powietrza polarno-kontynentalnego ze wschodu (30%). Przez około 6% dni w roku z północy napływa powietrze arktyczne, najrzadziej (3%) ciepłe powietrze podzwrotnikowe z południa. Regionalna zmienność klimatu wynika przede wszystkim z ukształtowania powierzchni terenu i wysokości nad poziomem morza oraz odległości od dużych akwenów wodnych. Ogólny pasmowy układ krain geograficznych wpływa na przeważający równoleżnikowy przebieg mas powietrza. Obniżenie Bramy Morawskiej, ułatwiające przenikanie ciepłych mas powietrza śródziemnomorskiego, znacząco wpływa na cechy klimatu województwa śląskiego.

Regionalizacje klimatyczne opracowane dla terenu Polski wskazują na duże zróżnicowanie klimatyczne województwa śląskiego. Przyczynia się do tego głównie obecność masywów górskich, charakteryzujących się odrębnym typem klimatu, a także zmiany antropogeniczne na terenach silnie zurbanizowanych. Wg regionalizacji W. Wiszniewskiego i W. Chełkowskiego – obszar województwa znajduje się w obrębie czterech regionów: Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (część centralna i wschodnia), Lubusko-

<sup>10</sup> Źródło: na podstawie Szymańska-Kubicka, Pilich 2005; Szymańska-Kubicka, Pilich 2006; Szczygieł i in. 2007; Glubiak-Witwicka i in. 2008.

Dolnośląskiego (część południowo – zachodnia), Łódzko-Wieluńskiego (część północna) oraz Karpackiego (część południowa). Bardziej szczegółowa regionalizacja rolniczoklimatyczna Gumińskiego wyróżnia w granicach województwa śląskiego siedem dzielnic: częstochowsko-kielecką, tarnowską, podkarpacką, karpacką, podsudecką, wrocławską i łódzką.

### **3.6.1. Charakterystyka parametrów meteorologicznych**

#### ***Usłonecznienie i zachmurzenie***

Średnie roczne usłonecznienie rzeczywiste jest najwyższe w południowej części województwa (prawie 1900 godz./rok), a najniższe w zachodniej części województwa (ok. 1650 godz./rok). Na pozostałych obszarze wynosi ok. 1800 godz./rok, nieco więcej w części północnej.

Średnie roczne zachmurzenie jest słabo zróżnicowane przestrzennie i wynosi ok. 60-80%. Największa średnia roczna liczbę dni pogodnych występuje w rejonie Cieszyna i Wisły, a najmniejsza w rejonie Raciborza i Katowic. Największe zachmurzenie cechuje styczeń, najniższe – lipiec. Najwięcej dni pochmurnych odnotowano w Katowicach i Bielsku Białej.

#### ***Temperatura***

Średnia roczna temperatura powietrza na obszarze przeważającej części województwa waha się w granicach 7-8°C. W części południowo-zachodniej przekracza 8°C, a nieco poniżej 7°C notuje się w części północno – wschodniej. Zdecydowanie niższa jest w części karpackiej, na obszarach położonych wysoko wynosi poniżej 4°C.

Średnia miesięczna temperatura stycznia waha się od -2°C do -4°C na większości obszaru województwa, nieco wyższa jest w rejonach Kotliny Ostrawskiej i Doliny Górnej Wisły. Poniżej -4°C notuje się w rejonie Szczekocin, a na obszarach górskich miejscami poniżej -6°C. Maksymalna średnia miesięczna temperatura stycznia waha się od 0°C do 2°C, z wyjątkiem Beskidu Żywieckiego i wyższych partii Beskidu Śląskiego, gdzie spada poniżej -2°C i rejonu Szczekociny – Koniecpol, gdzie wynosi ok. -1°C. Minimalna średnia temperatura stycznia sięga poniżej -7°C w górach oraz poniżej -6°C w rejonie Szczekocin i Koniecpola, na pozostałym obszarze wynosi ok. -5°C.

Średnia miesięczna temperatura lipca waha się od 14°C do 16°C, z wyjątkiem okolic Rybnika - Raciborza, gdzie jest nieco wyższa i wyższych partiach gór, gdzie miejscami nie przekracza 10°C. Maksymalne średnie temperatury lipca wynoszą od ok. 20°C do ponad 21°C, a w górach 14-17°C.

Największa liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych występuje w górach (do 92) i północno-wschodniej części województwa (do 59). Najmniejsza – w okolicy Rybnika i Raciborza (27) oraz w dolinie Kotliny Żywieckiej (28).

Liczba dni z przymrozkami w okresie od kwietnia do października jest największa w górach – średnio powyżej 25 dni i rejonie Pilicy – 20-25 dni. Poniżej 10 dni z przymrozkami notuje się średnio w południowo-zachodniej części województwa. Przymrozki pojawiają się najwcześniej w górach i w rejonie Pilicy (pod koniec września). Ostatnie wiosenne przymrozki występują tam między 8 a 15 maja. Na większości obszaru województwa pierwsze przymrozki występują pod koniec października, a ostatnie wiosenne pod koniec kwietnia.

## **Opady atmosferyczne**

Na przestrzenny rozkład opadu silnie wpływają warunki fizycznogeograficzne, głównie orografia terenu. Najwięcej opadów występuje w górach. Średnia roczna suma opadów przekracza 1300 mm w Beskidzie Śląskim, wyeksponowanym w stosunku do napływających wilgotnych mas powietrza polarno-morskiego oraz 1200 mm w Beskidzie Żywieckim. W kierunku północnym, liczba ta stopniowo maleje do 600 mm na rok w rejonie Częstochowy. Większa część województwa cechuje się opadami od 600 do 800 mm.

Najwyższe miesięczne sumy opadów występują w lipcu, od ok. 60 mm w części północnej do 100-140 mm w Dolinie Górnej Wisły i na pogórzu. W górach wynoszą 120-160 mm, a w Beskidzie Śląskim ponad 160 mm. Najmniej opadów przypada na październik – 40-60 mm, jedynie w górach do 80 mm, a w Beskidzie Śląskim miejscami ponad 80 mm.

Średnia liczba dni z opadem co najmniej 0,1 mm wynosi ok. 140-150 dni w północnej części województwa, a rejonie Częstochowy ponad 170. W części centralnej dni z takim opadem jest od 150-160 na południe od Raciborza i na północ od Gliwic, do przeszło 180 w rejonie Zawiercia oraz okolicy Mikołowa. W górach jest to 170-190 dni.

Opady nawalne i rozlewne mogą osiągać wartości 60-120 mm/dobę, a w górach notowano maksymalnie przeszło 200 mm opadu w ciągu doby.

Pokrywa śnieżna zalega średnio w roku od 50 do 70 dni, poniżej 50 dni w roku śnieg utrzymuje się w południowo – zachodniej części województwa. Na terenach górskich miejscami zalega nawet powyżej 150 dni.

## **Wiatr**

Na obszarze województwa śląskiego dominują wiatry z kierunków zachodnich, zgodnie z ogólną cyrkulacją atmosfery w Polsce i w nawiązaniu do równoleżnikowego układu krain geograficznych. Częściej obserwuje się wiatry z południowego-zachodu, na co wpływa obniżenie między masywami Karpat i Sudetów (Brama Morawska). Wiatry zachodnie zdecydowanie przeważają latem, największy udział wiatrów południowo-zachodnich notuje się zimą.

Średnia prędkość wiatru na terenie województwa jest zróżnicowana, od niespełna 2 m/s w Kotlinie Żywieckiej, między Rybnikiem i Pszczyną oraz na Pogórzu Cieszyńskim, do niespełna 4 m/s w części północnej i w rejonie Katowic. Nieco większa jest w górach, nie przekracza jednak 5 m/s. Najsilniejsze wiatry występują zimą, dość duże prędkości wiatru notuje się także wiosną. Najslabsze wiatry występują najczęściej latem, jednak w okresie letnim obserwuje się również krótkotrwałe wiatry o dużej sile, towarzyszące burzom.

Cisze i słabe wiatry (do 1 mm/s) najczęściej występują w Kotlinie Żywieckiej, a także w pasie od Rybnika ku wschodowi, do doliny Wisły. Ponadprzeciętne występowania słabych wiatrów charakterystyczne jest również dla Pogórza Cieszyńskiego.

Wiatry silne (>10 m/s) występują poza obszarami górskimi do 2%, rzadziej do 4% przypadków w roku. W górach notuje się do przeszło 10% częstości prędkości wiatru o takiej sile, przypadki takie występują głównie zimą.

Lokalnie występuje znaczne zróżnicowanie kierunków i prędkości wiatru w dolnych partiach troposfery w nawiązaniu do rzeźby terenu oraz szorstkości podłoża, zależnej od sposobu użytkowania terenu.

## **Wilgotność powietrza**

Wilgotność powietrza to jeden z czynników ważnych w bioklimatologii, kształtujący tzw. temperaturę odczuwalną. Najwyższe średnioroczne wartości wilgotności względnej (powyżej 84%) notowane są w górach oraz na wschód od Rybnika. Najniższe obserwuje się na Pogórzu Śląskim oraz dużych, zwartych terenach zurbanizowanych. W cyklu pór roku wilgotność względna największa jest zimą (do ponad 86% w styczniu w Beskidzie Śląskim), najmniejsza latem (poniżej 59% w lipcu w konurbacji katowickiej), a wiosną jest mniejsza niż jesienią. Średnia roczna ilość dni parnych wynosi od poniżej 10 do 15 w górach oraz w centralnej części województwa, do ponad 25-30 w części zachodniej i w Dolinie Górnej Wisły.

## **Wybrane zjawiska atmosferyczne - burze, grad i mgły**

W województwie śląskim średnia roczna liczba dni z burzą waha się od 15 do około 30 dni, a najczęściej burze obserwowane są w okolicach Katowic.

Opady gradu średnio występują raz w roku w Cieszynie, Raciborzu i Częstochowie, ponad 5 razy w Świerklańcu, a w pozostałej części województwa 2-3 razy w roku. Maksymalna ilość opadów gradu w ciągu roku wynosi od 3 w Częstochowie do 16 w Bieruniu Starym.

W województwie śląskim średnio w ciągu roku notuje się od 30 do ponad 100 dni z mgłą. Najmniej mglistych dni jest w Zabkowicach, najwięcej w Świerklańcu. Na pozostałym obszarze jest to 40-60 dni średnio w ciągu roku. Najwyższą ilość dni mglistych odnotowano w Świerklańcu w 1985 r. (ponad 190), a najniższą w Zabkowicach, w 1980 r. (10).

## **3.6.2. Ocena jakości powietrza atmosferycznego**

Ocena jakości powietrza w województwie dokonywana jest w cyklach rocznych i pięcioletnich w ramach monitoringu prowadzonego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach. Przeprowadzana jest w strefach w oparciu o kryteria zawarte w *Rozporządzeniu ministra środowiska z dnia 6 czerwca 2002 w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji* (Dz. U. Nr 87., poz. 796).

Klasyfikacja roczna stref województwa śląskiego za rok 2007<sup>11</sup> ze względu na kryterium ochrony roślin wykazała brak przekroczeń wartości dopuszczalnych (klasa A) dla tlenków azotu, dwutlenku siarki oraz przekroczenia poziomu docelowego ozonu wyrażonego jako AOT 40 (klasa C).

W rocznej ocenie jakości powietrza wg kryterium ochrony zdrowia w 2007 roku uzyskano następujące wyniki (tabela nr 10):

- dla zanieczyszczeń takich, jak: dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, benzen, ołów i tlenek węgla, arsen, kadm i nikiel klasę A we wszystkich strefach, co oznacza konieczność utrzymania jakości powietrza na tym samym lub lepszym poziomie,
- dla pyłu zawieszonego PM10: w 3 strefach klasę A (bieruńsko-pszczyńska, częstochowsko-lubliniecka, gliwicko-mikołowska), w 7 strefach klasę C (aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała,

<sup>11</sup> Źródło: Ocena roczna jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2007 rok. Inspekcja Ochrony Środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, marzec 2008 rok.

Częstochowa, strefy: bielsko-żywiecka, raciborsko-wodzisławska, tarnogórsko-będzińska),

- dla benzo(α)pirenu we wszystkich 10 strefach klasę C,
- dla ozonu w 3 strefach klasę C, obejmujących aglomeracje górnośląską i rybnicko-jastrzębską oraz strefę śląską.

**Tabela 10. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2007 rok dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia<sup>11</sup>**

Nazwa strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń											Działania wynikające z klasyfikacji	Uwagi
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O <sub>3</sub>		
Aglomeracja górnośląska	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	C	dz1, dz5, dz6	U1
Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	C	dz4, dz5, dz6	U1
Miasto Bielsko-Biała	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	-	dz2, dz6	U1
Miasto Częstochowa	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	-	dz3, dz6	U1
Strefa bielsko-żywiecka	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	-	dz4, dz6	U3
Strefa bieruńsko-pszczyńska	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	-	dz6	U4
Strefa częstochowsko-lubliniecka	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	-	dz6	U4
Strefa gliwicko-mikołowska	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	-	dz6	U4
Strefa raciborsko-wodzisławska	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	-	dz4, dz6	U3
Strefa tarnogórsko-będzińska	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	-	dz4, dz6	U3
Strefa śląska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	dz5	U2

Objaśnienia: dz1- realizacja POP zgodnie z Rozporządzeniem Wojewody Śląskiego nr 17/04 z dnia 14 marca 2004 r. w sprawie określenia Programu Ochrony Powietrza dla Aglomeracji Górnośląskiej; dz2 - realizacja POP zgodnie z Rozporządzeniem Wojewody Śląskiego nr 16/04 z dnia 14 marca 2004 r. w sprawie określenia Programu Ochrony Powietrza dla strefy miejskiej Bielsko Biała; dz3 - realizacja POP zgodnie z Rozporządzeniem Wojewody Śląskiego nr 15/04 z dnia 14 marca 2004 r. w sprawie określenia Programu Ochrony Powietrza dla Aglomeracji Częstochowskiej; dz4 - Opracowanie Programu Ochrony Powietrza dla PM10; dz5 - Opracowanie Programu Ochrony Powietrza dla O3; dz6 - opracowanie Programu Ochrony Powietrza dla benzo(α)piranu; U1 - Klasa strefy C ze względu na klasę zanieczyszczenia pyłu zawieszonego PM10, ozonu O3, benzo(α)pirenu B(a)P.; U2 - klasa strefy C ze względu na klasę zanieczyszczenia ozonu O3 ; U3 - klasa strefy C ze względu na klasę zanieczyszczenia pyłu zawieszonego PM10 i benzo(α)pirenu B(a)P.; U4 -klasa strefy C ze względu na klasę zanieczyszczenia benzo(α)pirenu B(a)P.

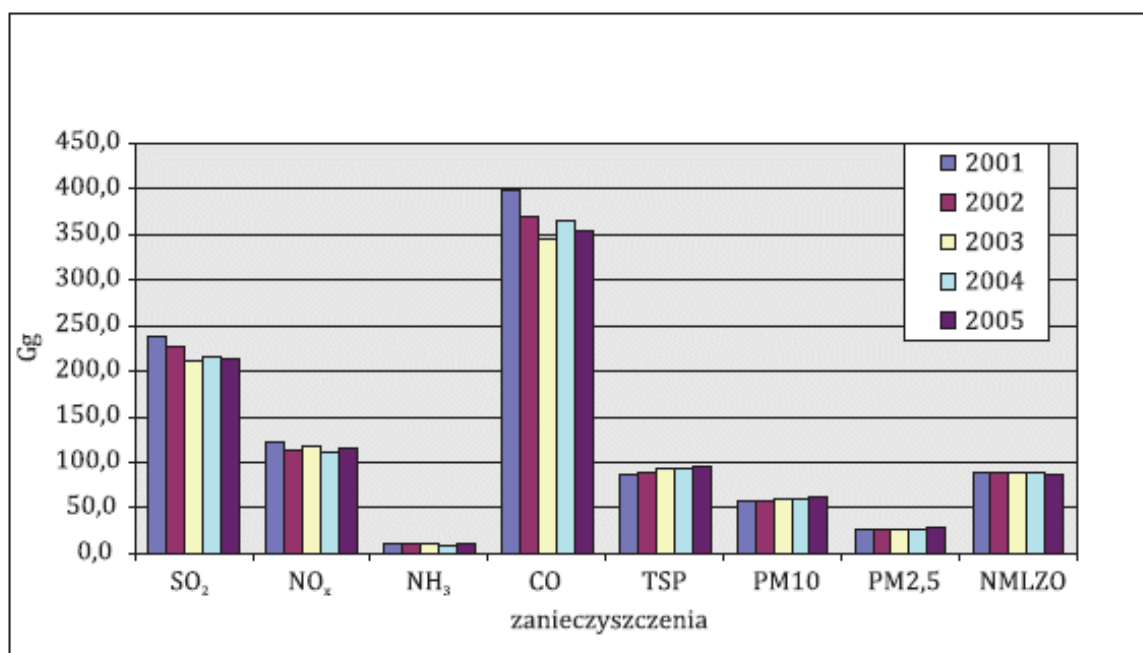
Dostępne wyniki pomiarów stężeń pyłu PM10, ozonu oraz benzo(α)pirenu są wystarczające do podjęcia decyzji o potrzebie realizacji programu ochrony powietrza z uwagi na przekraczanie wartości dopuszczalnych. Wykaz stref zakwalifikowanych do sporządzenia programów ochrony powietrza zawiera tabela nr 11.

**Tabela 11. Lista stref zakwalifikowanych do programów ochrony powietrza POP<sup>11</sup>**

Nazwa strefy	Kryterium stanowiące podstawę do zakwalifikowania strefy do klasy C		Obszary przekroczeń		
	Zanieczyszczenie, czas uśredniania	Typ	Powiat, miasto, gmina, dzielnica	obszar w km <sup>2</sup>	liczba mieszk. w tys.
Aglomeracja górnośląska	PM10 (24 godz.) PM10 (rok) benzo(α)piren (rok) ozon (8 godz)	Z	Katowice, Sosnowiec, Gliwice, Bytom, Zabrze, Ruda Śląska, Tychy, Dąbrowa Górnicza, Chorzów, Mysłowice, Świętochłowice, Siemianowice, Piekary Śląskie, Jaworzno	1218	1990,7
Aglomeracja rybnicko-jastrzębska	PM10 (24 godz.) PM10 (rok) benzo(α)piren (rok) ozon (8 godz)	Z	Rybnik, Jastrzębie Zdrój, Żory	298	298,5
Miasto Bielsko-Biała	PM10 (24 godz.) benzo(α)piren (rok)	Z	Miasto Bielsko-Biała	125	176,4
Miasto Częstochowa	PM10 (24 godz.) benzo(α)piren (rok))	Z	Miasto Częstochowa	160	245
Strefa bielsko-żywiecka	PM10 (24 godz.)	Z	Powiat cieszyński, żywiecki	1770	320,6
Strefa bielsko-żywiecka	benzo(α)piren (rok)	Z	Powiat cieszyński, żywiecki, bielski	2229	472,1
Strefa bieruńsko-pszczyńska	benzo(α)piren (rok)	Z	Powiat bieruńsko-lędziński, pszczyński	629	160,8
Strefa częstochowsko-lubliniecka	benzo(α)piren (rok)	Z	Powiat częstochowski, kłobucki, lubliniecki, myszkowski	3712	366,5
Strefa gliwicko-mikołowska	benzo(α)piren (rok)	Z	Powiat gliwicki, mikołowski	897	205,9
Strefa raciborsko-wodzisławska	PM10 (24 godz.)	Z	Powiat rybnicki, wodzisławski	511	228,9
Strefa raciborsko-wodzisławska	PM10 (rok)	Z	Powiat wodzisławski	287	155,2
Strefa raciborsko-wodzisławska	benzo(α)piren (rok)	Z	Powiat rybnicki, wodzisławski, raciborski	1055	340
Strefa tarnogórsko-będzińska	PM10 (24 godz.) PM10 (rok)	Z	Powiat zawierciański	1003,3	124,9
Strefa tarnogórsko-będzińska	benzo(α)piren (rok)	Z	Powiat będziński, tarnogórski, zawierciański	2011	419,9
Strefa śląska	ozon (8 godz)	Z	Bielsko-Biała – miasto na prawach powiatu, Częstochowa - miasto na prawach powiatu, powiaty: bielski, cieszyński, żywiecki, bieruńsko-lędziński, pszczyński, częstochowski, kłobucki, myszkowski, lubliniecki, gliwicki, mikołowski, raciborski, rybnicki, wodzisławski, tarnogórski, będziński, zawierciański	10818	2379,9
Strefa śląska	ozon (AOT 40)	R	Powiaty: bielski, cieszyński, żywiecki, bieruńsko-lędziński, pszczyński, częstochowski, kłobucki, myszkowski, lubliniecki, gliwicki, mikołowski, raciborski, rybnicki, wodzisławski, tarnogórski, będziński, zawierciański	10533	1836,3

Objaśnienia: (Z), substancje określone pod kątem ochrony zdrowia, (R) - substancje określone pod kątem ochrony roślin

Monitoring stanu sanitarnego powietrza w latach 2001-2005<sup>12</sup> wykazał spadek emisji większości zanieczyszczeń w badanym okresie. Jedynie w przypadku emisji pyłów do atmosfery (TSP, PM10, PM2,5), mimo opracowanego i wdrożonego decyzją Wojewody Śląskiego Programu Ochrony Powietrza (POP) dla trzech stref w województwie w zakresie redukcji emisji pyłu PM10, emisja tego zanieczyszczenia wykazuje trend wzrostowy (ryc.3). W okresie pięcioletnim najbardziej niekorzystne warunki ze względu na pył zawieszony PM10 i dwutlenek siarki stwierdzono w 2006 roku w regionach obejmujących ponad 40% powierzchni województwa śląskiego, w których zamieszkuje ok. 65% ludności. Do tych obszarów należą miasta wchodzące w skład Aglomeracji Górnośląskiej (Katowice, Sosnowiec, Gliwice, Dąbrowa Górnicza, Bytom, Piekary Śląskie, Jaworzno, Tychy, Siemianowice Śląskie, Świętochłowice, Ruda Śląska, Mysłowice) i Rybnicko-Jastrzębskiej (Rybnik, Żory, Jastrzębie Zdrój), miasta Bielsko-Biała i Częstochowa oraz powiaty wodzisławski i żywiecki. Główną przyczyną wystąpienia przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 i dwutlenku siarki w okresie zimowym była emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, w okresie letnim dla pyłu zawieszonego PM10, bliskość głównej drogi z intensywnym ruchem. W powiatach leżących w strefie przygranicznej (cieszyński, żywiecki, raciborski i wodzisławski) przyczyną wystąpienia przekroczenia był również napływ zanieczyszczeń spoza kraju oraz w powiatach rybnickim i zawierciańskim – napływ zanieczyszczeń spoza granic strefy. Główne źródła emisji większości zanieczyszczeń emitowanych do powietrza z obszaru województwa stanowią procesy spalania paliw, procesy przemysłowe i transport drogowy. Stan sanitarny powietrza prezentuje mapa nr 4.



Rycina 3. Zmienność emisji zanieczyszczeń do powietrza w województwie śląskim w latach 2001-2005<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> Jamrocha 2007. Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w latach 2002-2006. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice.

<sup>13</sup> Źródło: Jamrocha J. (red) 2007. Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w latach 2002-2006. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice.

## 3.7. ZASOBY PRZYRODY OŻYWIONEJ I ICH ZAGROŻENIE

### 3.7.1. Różnorodność gatunkowa

Specyficzne położenie województwa śląskiego w obrębie jednostek fizyczno-geograficznych o odmiennej historii, budowie geologicznej, rzeźbie i klimacie determinuje bogactwo i różnorodność świata przyrody ożywionej. Różnorodność biologiczna województwa poznana jest nierównomiernie. Najlepsze rozpoznanie dotyczy występowania na obszarze województwa roślin naczyniowych, mszaków, porostów oraz zwierząt kręgowych. Znacznie słabiej rozpoznana jest różnorodność gatunkowa grzybów, glonów i sinic oraz świata bezkręgowców. Zróżnicowanie gatunkowe świata organizmów żywych prezentuje tabela nr 12.

Tabela 12. Różnorodność gatunkowa wybranych grup organizmów żywych w województwie śląskim<sup>14</sup>.

L.p.	Grupa	Liczba gatunków*
1	Sinice	112
2	Grzyby wielkoowocnikowe	690
3	Porosty	720
4	Głony	844
5	Rośliny naczyniowe	2033
6	Zwierzęta bezkręgowce	14000-23000**
7	Zwierzęta kręgowce	455

Stan zbadania grzybów województwa śląskiego jest niedostateczny. Najwięcej danych dotyczy grzybów wielkoowocnikowych, których stwierdzono co najmniej 690 gatunków. Liczba ta może ulec zmianie w wyniku postępu badań nad tą grupą organizmów. Jak dotąd nie dysponujemy pełnym krytycznym przeglądem taksonów występujących w województwie, brak jest również szerszych danych o grzybach mikroskopowych.

Lichenobiota województwa śląskiego jest zbadana dość dobrze. Stwierdzono tutaj występowanie 720 gatunków porostów (co stanowi 44,6% lichenobioty kraju), w tym wielu bardzo rzadkich w skali kraju oraz dwa gatunki nowe dla nauki.

Dobre rozpoznanie dotyczy brioflory. Na terenie województwa śląskiego stwierdzono występowanie 2 gatunków glewików (około 66% flory glewików Polski), około 140 gatunków wątrobowców (60% hepaticoflory Polski) oraz około 450 gatunków mchów (około 66% muskoflory Polski). Brioflora naszego województwa składa się prawie wyłącznie z gatunków rodzimych. Zanotowano tu zaledwie 3 gatunki obcego pochodzenia. Do osobliwości briologicznych naszego regionu należą bardzo rzadkie w skali kraju, a nawet Europy wątrobowce: mieszanka badeńska, parzoch Bauera i skapanka spustoszona oraz mchy: krzywoząb podsadnikowy, osadniczek goły i studziennik zdrojowy.

Flora roślin naczyniowych województwa liczy 2033 gatunki. Największą osobliwością florystyczną wśród roślin naczyniowych są stanowiska 2 endemitów Polski: warzuchy polskiej i przytulii krakowskiej. Występowanie obydwu tych roślin ograniczone jest do obszaru Polski, a obecnie wyłącznie do granic naszego województwa. Na terenie

<sup>14</sup> Źródło: dane własne Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Objasnienia: \* - na podstawie danych zgromadzonych w bazach danych CDPGS; \*\* - liczba szacowana.

województwa śląskiego swoje jedyne w Polsce miejsca występowania mają inne rzadkie gatunki roślin – tojad lisi i wilczomlecze pstry.

Na terenie województwa stwierdzono występowanie ponad 300 zespołów i zbiorowisk roślinnych. Spośród zbiorowisk nieleśnych największe znaczenie mają zbiorowiska endemiczne oraz ginące w skali kraju i województwa. Województwo śląskie jest jedynym w świecie miejscem występowania dwóch endemicznych zespołów nieleśnych: źródłiskowego zespołu warzuchy polskiej (okolice Zawiercia) oraz endemicznego zespołu ciepłolubnej murawy naskalnej oleśnika górskiego i pięciornika wiosennego (obszar Wyżyny Częstochowskiej).

W województwie śląskim odnotowano dotychczas około 29% znanych z Polski gatunków zwierząt bezkręgowych (liczba gatunków w Polsce wynosi 29186). Szacując liczbę gatunków tylko na podstawie dobrze rozpoznanych grup można przyjąć, że w województwie występuje 50-80% gatunków z fauny bezkręgowców Polski.

Do zwierząt bezkręgowych, które mają wyczerpujące i uaktualnione opracowania, uwzględniające ich rozmieszczenie i liczebność, można zaliczyć: związane ze środowiskami wodnymi – wrotki, wioślarki, ślimaki, małże, pijawki i ważki, związane ze środowiskami lądowymi – chrząszcze, motyle dzienne i częściowo pluskwiaki. Dotychczas potwierdzono występowanie 219 (39,7% fauny Polski) gatunków wrotków, 49 (52,7%) gatunków wioślarek, 31 (62%) gatunków ślimaków słodkowodnych, pochodzenia krajowego, 20 (70%) gatunków małży, 14 (56%) gatunków pijawek, 125 (80,2%) gatunków motyli dziennych, 428 (60%) gatunków pająków, 59 (81,9%) gatunków ważek, 56 (47,9%) gatunków Psyllodea, 58 (38,2%) gatunków błonkówek o społecznym trybie życia. W przypadku chrząszczy przeanalizowano występowanie 4000 gatunków, co stanowi około 68% fauny Polski i prawdopodobnie nie jest ostateczną liczbą. Nie można również określić ostatecznej liczby pluskwiaków, których dotychczas odnotowano 900 (13%) gatunków, łącznie w różnych rodzinach. W ostatnich latach intensywnie badane są roztocza (Gamasida oraz Oribatida) i dotychczas wykazano 324 (23,3%) gatunki. Dla pozostałych grup zwierząt bezkręgowych nie ma, w chwili obecnej, bardziej szczegółowych opracowań lub uaktualnionych i opublikowanych danych.

Współczesna fauna kręgowców województwa śląskiego liczy 501 gatunków.

W wodach województwa występują: 3 przedstawiciele kręgloustych i 40 rodzimych gatunki ryb oraz 13 gatunków ryb obcego pochodzenia introdukowanych bądź przypadkowo zawleczonych.

Fauna ssaków liczy 76 gatunków (9 gatunków owadożernych, 22 gatunków nietoperzy, 2 gatunki zajęczaków, 23 gatunki gryzoni, 13 gatunków drapieżnych i 7 gatunków kopytnych). Dwa z nich (jeleń sika i daniel) zostały świadomie introdukowane, zaś trzy dalsze (piżmak, norka amerykańska, jenot) pojawiły się tu drogą migracji z położonych poza granicami kraju miejsc pierwotnej introdukcji lub ucieczki z hodowli. Dwa rodzime gatunki (żubr i bóbr europejski) zostały przywrócone na teren województwa drogą reintrodukcji lub hodowli, po ich całkowitym wytępieniu w stanie dzikim.

Herpetofauna województwa liczy 17 gatunków płazów (spośród 18 odnotowanych w kraju) oraz 7 gatunków gadów.

Lista awifauny województwa śląskiego uwzględniająca ptaki lęgowe, przelotne i zimujące liczy 345 gatunków (331 stwierdzonych obecnie – lata 1980-2004, 14 przed rokiem 1980) spośród 446 gatunków ptaków zaliczonych do awifauny krajowej.

### 3.7.2. Obszary zieleni w statystyce województwa

W bogatej problematyce ochrony środowiska niezmiernie ważna jej część obejmuje stan przestrzeni naturalnych oraz tych stworzonych dla potrzeb życia publicznego. Województwo śląskie obejmuje swym zasięgiem jeden z najbardziej atrakcyjnych przyrodniczo obszarów południowej Polski: Wyżynę Krakowsko-Częstochowską, Pogórze Śląskie oraz Beskid Zachodni. Walory każdego z nich podkreślają utworzone obszary chronionego krajobrazu, które zapewniają powiązania między obszarami cennymi przyrodniczo, objętymi wyższymi formami ochrony. Tereny te wyróżniają się krajobrazowo, mają zróżnicowane ekosystemy, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych. Odmienność i bogactwo parków przyrodniczo-krajobrazowych oddaje różnorodność krajobrazową i przyrodniczą regionu. Na uwagę zasługują także urbicenozy, zwane popularnie zielenią miejską, z której część ma charakter relikwów roślinności naturalnej. Parki miejskie, zieleń osiedlowa, zieleń przyuliczna, zieleń specjalna (cmentarze, ogródków działkowych) poprawia stan sanitarny i podnosi walory estetyczne środowisk miejskich. Ciągi zieleni przyulicznej stanowią często drożne, choć niewielkie korytarze ekologiczne, którymi migrują gatunki flory i fauny z terenów podmiejskich (suburbium) do centrum miasta. Ich stałe wzbogacanie w dosadzone gatunki rodzimej flory, zwłaszcza drzew i krzewów, szczególnie w obszarze zwartej zabudowy miasta, podnosi walory estetyczne i cenność przyrodniczą środowiska miejskiego.

Należy stwierdzić, że na obszarze prawie wszystkich gmin województwa panuje niski stopień zróżnicowania urbicenoz i siedlisk miejskich oraz zaznacza się brak drożnych korytarzy ekologicznych, zwłaszcza łączących suburbia z centrami miast. Utrudnia to w znacznym stopniu migracje flory i fauny poprzez środowiska miejskie. Miasto staje się więc barierą utrudniającą wymianę gatunkową i obniżającą tym samym różnorodność biologiczną zieleni miejskiej, a także całego regionu. Zieleń miejska w strukturze użytkowania gruntów gminnych zajmuje obecnie marginalną pozycję.

Od 2006 r. rośnie ogólna powierzchnia gruntów leśnych. Do 2006 r. przybyło 2006 ha, w tym czasie ubyło gruntów zalesionych lasów publicznych, a przybyło gruntów niezalesionych o 628 ha. Spadła nieznacznie powierzchnia gruntów zalesionych we własności Skarbu Państwa, natomiast powierzchnie niezalesione wzrosły o 747 ha. Wzrosły powierzchnie terenów zalesionych będących własnością gmin o 141 ha., terenów niezalesionych ubyło o 119 ha. Lesistość w województwie utrzymuje się na tym samym poziomie – 37,1%, nie zmienia się również udział lasów w powierzchni ogólnej województwa (tabela 13). Odnowienia i zalesienia spadły o 460 ha. Również aż trzykrotnie spadły nasadzenia drzew i krzewów. Powierzchnia gruntów leśnych jest największa w podregionie centralnym śląskim, tam też jest najwięcej zalesień, chociaż wskaźnik gruntów leśnych na jednego mieszkańca jest niski. Wskaźnik ten jest najniższy w podregionie rybnicko-jastrzębskim, zresztą jak każda z wartości określająca udział i rodzaj gruntów leśnych oraz działania podejmowane na ich obszarze (tabela nr 14). W podregionie centralnym śląskim przeznaczają się najwięcej gruntów nieleśnych do zalesienia (565 ha., w województwie ogółem 815 ha). W województwie szybciej przyrastają grunty o przeznaczeniu pod zabudowę niż grunty leśne, zalesione i zakrzewione. Wyłącza się coraz więcej gruntów leśnych (tabela nr 15) w kolejności: pod zabudowę, przemysł, drogi i szlaki komunikacyjne.

Na przestrzeni lat 2002-2006 wzrosły powierzchnie lasów wodo- i glebochronnych oraz będących pod wpływem oddziaływania przemysłu, ubywa natomiast lasów w miastach i wokół miast (tabela nr 16). Maleje powierzchnia gruntów zdewastowanych, rośnie natomiast powierzchnia gruntów zdegradowanych, chociaż ta powierzchnia jest niższa niż w 2000 roku. Jednocześnie rośnie rekultywacja w kierunku leśnym. Powierzchni o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych występuje w podregionie bielsko-bialskim, najwięcej również przypada jej na jednego mieszkańca. Ilość tych powierzchni w zasadzie utrzymuje się na podobnym poziomie, z niewielkimi wahnięciami w okresie lat 2000-2006. Jeżeli chodzi o zieleni ogólnodostępną i osiedlową, to powierzchnia tej ostatniej systematycznie spada począwszy od 2002 roku (tabela nr 17). Dopiero w 2006 r. zanotowano nieznaczny jej przyrost. Powierzchnie parków spacerowo-wypoczynkowych, zieleńców, zieleni ulicznej systematycznie rosną, ale są to wzrosty minimalne w skali województwa. Wskaźnik zieleni ogólnodostępnej na jednego mieszkańca pozostaje na niezmiennym poziomie od 2005 r. i wynosi 20,1, chociaż w latach 2002, 2003, 2004 wynosił odpowiednio: 25,3; 25,3 i 25,1 (Stankiewicz B. 2008).

**Tabela 13. Powierzchnia gruntów leśnych (lata 2000-2006)<sup>15</sup>**

Lata	2000	2005	2006
Ogółem (ha)	398772	400310	400778
Lasy (w ha)	390098	391130	391350
Publiczne w tym:	321959	321900	322536
- zalesione	310095	309283	309290
- niezalesione	3191	3438	3819
Własność skarbu Państwa	318159	318090	318714
- zalesione	306612	305675	305666
- niezalesione	3005	3366	3752
w tym:			
w zarządzie Lasów Państwowych	308651	310776	311338
w tym:			
- zalesione	297375	298622	298551
- niezalesione	2735	3111	3497
Własność gmin			
- zalesione	3483	3608	3624
- niezalesione	186	72	67
Lesistość (%)	31,7	37,7	31,7
Udział lasów w pow. lądowej województwa	32,5	32,2	32,2
Odnowienia i zalesienia (w ha)	2887	2512	2427
Sadzenie (w szt.)			
- drzew	429329	487360	142908
- krzewów	192761	62166	27555

**Tabela 14. Powierzchnia gruntów leśnych w podregionach (2006 r.)<sup>15</sup>**

Wyszczególnienie	Województwo	Podregiony			
		częstochoowski	bielsko-bialski	centralny śląski	rybnicko-jastrzębski
Powierzchnia gruntów leśnych (w tys. ha)	400,8	82,7	99,3	187,7	31,1
Powierzchnia lasów					
- w tys. ha	391,4	81,0	97,4	182,6	30,3
- na 1 mieszkańca	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0
Lesistość (w %)	31,7	26,6	41,4	32,7	22,4
Zalesienia gruntów nieleśnych (w ha)					
- publiczne	35	12	3	20	1
- prywatne	124	97	8	18	1
Powierzchnia gruntów nieleśnych przeznaczonych do zalesienia (w ha)					
- w tym:	815	242	7	565	1
Lasy Państwowe	90	17	7	65	1

**Tabela 15. Grunty leśne wyłączone na cele nieleśne w ha (lata 2000-2006)<sup>15</sup>**

Wyszczególnienie	2000	2005	2006
Grunty leśne	106	7	26
- na tereny osiedlowe	315	204	289
- na tereny przemysłowe	73	56	63
- pod drogi i szlaki komunikacyjne	106	11	26
- pod użytki kopalne	19	10	10
- na inne cele	131	80	57

**Tabela 16. Powierzchnia lasów ochronnych (lata 2002-2006)<sup>16</sup>**

Wyszczególnienie	2002 tys. ha	2003 tys. ha	2004 tys. ha	2005 tys. ha	2006 tys. ha
W lasach w Zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego RAZEM					
w tym:	283,6	282,1	263,8	264,1	274,9
lasos glebochronne	8,0	7,8	7,8	7,8	11,6
lasos wodochronne	44,1	43,3	43,4	43,4	49,4
lasos w strefie oddziaływania przemysłu	168,6	167,0	167,0	167,2	179,7
lasos w miastach i wokół miast	35,6	35,4	35,4	35,4	24,2
lasos prywatne	15,9	16,1	16,1	15,9	16,0
lasos gminne	1,5	2,2	2,3	2,2	2,2
w tym					
w miastach i wokół miast	1,4	2,1	2,2	2,1	2,1
OGÓŁEM [tys.ha]	283,6	282,1	282,2	282,2	293,1
[%]	72,3	72,2	72,3	72,1	74,9

<sup>15</sup> Źródło: Rocznik Statystyczny Województwa Śląskiego 2007.

<sup>16</sup> Źródło: Roczniki Statystyczne Województwa Śląskiego 2003-2007.

**Tabela 17. Tereny zieleni ogólnodostępnej i osiedlowej w miastach i na wsi (lata 2002-2006)<sup>16</sup>**

Wyszczególnienie	2002 (ha)	2003 (ha)	2004 (ha)	2005 (ha)	2006 (ha)
Parki spacerowo-wypoczynkowe	3209,8	3375,6	3299,6	3587,0	3639,7
Zieleńce	1376,1	1388,8	1391,1	1498,1	1531,4
Zieleń uliczna	1516,4	1559,2	1641,6	1713,1	1747,8
Tereny zieleni osiedlowej	4870,5	4652,2	4697,6	4310,8	4311,2
Parki, zieleńce i tereny zieleni osiedlowej	9456,4	9416,6	9388,3	9395,9	9482,3
% powierzchni miast	2,5	2,5	2,5	0,8	-
na 1 mieszkańca miasta w m <sup>2</sup>	25,3	25,3	25,1	20,1	20,1

### 3.7.3. Stan zagrożenia zasobów przyrody żywej odzwierciedla ilość gatunków umieszczonych na czerwonych listach oraz w czerwonych księgach gatunków zagrożonych w skali świata, Europy, kraju czy regionu.

Stan zagrożenia zasobów przyrody żywej odzwierciedla ilość gatunków umieszczonych na czerwonych listach oraz w czerwonych księgach gatunków zagrożonych w skali świata, Europy, kraju czy regionu.

Począwszy od roku 1996 rozpoczęto systematyczne prace nad oceną stopnia zagrożenia wybranych grup organizmów oraz siedlisk w województwie. Do końca 2004 roku ocenie takiej poddano: grzyby, porosty, wątrobowce, mchy, rośliny naczyniowe, chrząszcze, motyle dzienne, pająki, mięczaki słodkowodne, zwierzęta kręgowce oraz zbiorowiska roślinne.

Spośród występujących w województwie grzybów wielkoowocnikowych – 136 gatunków znalazło się na krajowej czerwonej liście grzybów zagrożonych (*Wojewoda, Ławrynowicz 1992*). Do najbardziej zagrożonych wyginieciem należą grzyby związane ze starodrzewiami lasów naturalnych, bagnami i torfowiskami, lasami łęgowymi i olsowymi. Wstępną analizę zagrożenia grzybów wielkoowocnikowych w skali regionalnej na obszarze byłych województw – bielskiego, katowickiego i częstochowskiego, wchodzących obecnie w skład województwa śląskiego, przeprowadził Wojewoda (1999). Jej wyniki prezentuje tabela nr 18.

**Tabela 18. Zagrożenie grzybów wielkoowocnikowych<sup>17</sup>**

Województwo	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożenia
	Ex	E	V	R	I		
bielskie	7	29	15	65	96	212	30%
częstochowskie	12	20	7	30	38	107	15,5%
katowickie	29	28	14	49	46	166	24%

Zagrożenie porostów w województwie śląskim obejmuje prawie 74% gatunków. Jak wynika z tabeli nr 19, prawie 33% stanowią gatunki wymarłe i zagrożone wymarciem (kategorie RE, CR, EN). Czynniki, które wpływają negatywnie na porosty, to m.in.: zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, urbanizacja, motoryzacja, zanieczyszczenie wód, działalność gospodarcza w lasach – m.in. zmniejszenie liczby starych drzew i zmniejszenie ilości murszejącego drewna, usuwanie starych drzew rosnących poza lasami. Mogą one oddziaływać kompleksowo, powodując niszczenie lub nieodwracalne zmiany w siedliskach.

<sup>17</sup> Źródło: Wojewoda W. 1999. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych Górnego Śląska. Raporty Opinie, 4: 8-51. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

**Tabela 19. Zagrożenie bioty porostów na Śląsku<sup>18</sup>**

Kategorie zagrożenia	Łączna liczba gatunków
RE – regionalnie wymarłe	80
CR – na granicy wymarcia	61
EN – wymierające	95
VU – narażone	90
NT – bliskie zagrożenia	71
LC – słabo zagrożone	22
DD – niedostateczne dane	117
Razem	536

Spośród występujących w województwie śląskim gatunków glonów, 97 znalazło się na czerwonej liście glonów zagrożonych w Polsce, w tym 5 gatunków uznano za wymarłe (Siemińska 1992). Zmiany w składzie gatunkowym zbiorowisk glonów, wywoływane są przede wszystkim przez zanieczyszczenia miejskie i przemysłowe, wzrost eutrofizacji, regulację i umacnianie brzegów rzek, osuszanie i drenaż torfowisk. Zachodzi ubożenie różnorodności glonów, gatunki wrażliwe wypierane są przez bardziej odporne, kosmopolityczne o mało wyspecjalizowanych wymaganiach środowiskowych.

Szczegółowej oceny stopnia zagrożenia mszaków w skali regionalnej dokonano pod koniec lat 90-tych. Opracowano wówczas Czerwoną listę mchów Górnego Śląska (Jędrzejko 1997a) oraz Czerwoną listę wątrobowców Górnego Śląska (Jędrzejko 1997b). Na czerwonej liście mchów zagrożonych w regionie znalazło się ponad 70% występujących tu gatunków (tabela nr 21). W przypadku wątrobowców stan zagrożenia jest jeszcze wyższy i dotyczy 94% gatunków (tabela nr 20). Spośród 140 gatunków wątrobowców występujących w województwie śląskim, na czerwonej liście wątrobowców zagrożonych w Polsce (Szwejkowski 1992) figuruje 17 gatunków, w tym 16 wymierających i zagrożonych wymarciem. Za wymierające w Polsce uznano także 2 gatunki glewików stwierdzone w naszym województwie.

**Tabela 20. Zagrożenie flory wątrobowców na obszarach wchodzących w skład województwa śląskiego<sup>19</sup>**

Województwo	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożenia
	Ex	E	V	R	I		
bielskie	0	10	7	99	12	128	78
częstochofskie	0	7	10	12	17	46	78
katowickie	25	19	16	10	15	85	94

Na terenie województwa śląskiego odnotowano 64 gatunki mchów figurujące na czerwonej liście mchów zagrożonych w Polsce (Ochyra 1992). Wśród nich największą grupę stanowią gatunki narażone (30), oraz gatunki o nieokreślonym zagrożeniu (15). Kategorię E (wymierające) posiada 6 gatunków, za wymarłe w Polsce uznano 2 gatunki, jako rzadkie – 10 gatunków. Analiza preferencji siedliskowych mchów zagrożonych wskazuje, że do najbardziej narażonych należą gatunki torfowiskowe i bagienne, epifityczne leśne oraz

<sup>18</sup> Źródło: Kiszka J., Leśniański G. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych na Śląsku Opolskim i Górnym Śląsku. Mon. Bot., 91: 177-200.

<sup>19</sup> Źródło: Jędrzejko K. 1997. Czerwona lista wątrobowców Górnego Śląska. Raporty Opinie, 2: 7-17. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

porastające drzewa wolnostojące, naskalne (zwłaszcza na głazach narzutowych), gatunki związane z martwym drewnem oraz rosnące na odsłoniętych mokrych lub wilgotnych glebach.

**Tabela 21. Zagrożenie flory mchów na obszarach wchodzących w skład województwa śląskiego<sup>20</sup>**

Województwo	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożenia
	Ex	E	V	R	I		
bielskie	1	6	8	170	52	237	70
częstochowskie	11	38	16	133	39	237	78
katowickie	84	48	45	96	21	294	82

Wymieranie gatunków w związku ze zmniejszaniem się liczby stanowisk oraz liczebności populacji jest zjawiskiem, które obserwuje się także w odniesieniu do flory roślin naczyniowych. Do najbardziej zagrożonych grup ekologicznych należą:

- rośliny torfowisk – zagrożone osuszaniem torfowisk,
- rośliny łąk wilgotnych – ginące wskutek zmiany stosunków wodnych, nawożenia, przeorywania lub zaprzestania użytkowania,
- rośliny siedlisk kserotermicznych – zagrożone naturalnymi procesami sukcesji po zaprzestania tradycyjnego ich użytkowania pasterskiego oraz zalesieniami,
- chwasty polne związane z tradycyjnymi metodami upraw rolnych ustępujące w związku ze zmianą profilu i metod upraw,
- rośliny charakterystyczne dla pierwotnych lasów liściastych – eliminowane w związku z przebudową drzewostanów i preferowaniem w gospodarce leśnej drzew iglastych,
- gatunki na granicy zasięgów oraz gatunki górskie na stanowiskach niżowych – występujące najczęściej w małych i izolowanych populacjach, narażone na niekorzystne zjawiska genetyczne (spadek zmienności genetycznej),
- gatunki stenotopowe, o specyficznej ekologii, wrażliwe na wszelkie zmiany w środowisku, rośliny o atrakcyjnych kwiatach, zrywane lub wykopywane do ogródków przydomowych.

W skali regionalnej zagrożenie dotyczy 454 gatunków roślin naczyniowych, co stanowi około 24% flory naszego województwa (tabela nr 22). Zagrożonych jest 97 gatunków (w tym 38 krytycznie), narażonych – 103. Za taksony niższego ryzyka uznano 115 gatunków, natomiast dla 44 nie sprecyzowano stopnia zagrożenia z uwagi na niedostateczne dane. Straty we florze roślin naczyniowych województwa dotyczą 30 gatunków uznanych za wymarłe.

Na obszarze województwa śląskiego występuje wiele gatunków uznawanych za zagrożone w skali kraju. Odnotowano tu 150 gatunków spośród 418 umieszczonych na czerwonej liście roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce (*Zarzycki, Szelaąg 1992*), w tym 144 na stanowiskach naturalnych. Najliczniejszą grupę stanowią rośliny z kategorią zagrożenia V (narażone na wymarcie) – 69 gatunków oraz rośliny z kategorią R (rzadkie) – 40 gatunków. Nieokreślony status zagrożenia ma 9 gatunków, status wymierających – 19. Spośród gatunków wymarłych w Polsce na stanowiskach naturalnych – 13 występowało w naszym województwie, w tym 2 gatunki – marsylia czterolistna i warzucha polska – miały tu jedyne w Polsce stanowiska.

<sup>20</sup> Źródło: Jędrzejko K. 1997. Czerwona lista mchów Górnego Śląska. Raporty Opinie, 2: 18-37. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Wśród roślin umieszczonych w polskiej czerwonej księdze roślin (*Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001*) znajduje się 86 gatunków, które występowały lub występują w województwie śląskim, w tym 9 gatunków wymarłych w ogóle, bądź wymarłych na stanowiskach naturalnych, 34 gatunki zagrożone i krytycznie zagrożone, 34 gatunki narażone oraz 9 gatunków niższego ryzyka.

**Tabela 22. Zagrożenie flory roślin naczyniowych w województwie śląskim<sup>21</sup>**

Kategorie zagrożenia	Łączna liczba gatunków
EX – wymarłe	29
EW – wymarłe na stanowiskach naturalnych	1
CE – krytycznie zagrożone	38
EN – zagrożone	59
VU – narażone	103
LR – niższego ryzyka	115
DD – niedostateczne dane	65
[-] – gatunki zagrożone lokalnie na terenie województwa	44
Razem	454

Przeprowadzona w roku 1997 analiza zagrożenia roślinności Górnego Śląska (*Celiński i in. 1997*) wykazała duże zagrożenie zbiorowisk roślinnych (tabela nr 23). Opierając się na wynikach tej analizy można stwierdzić, że w województwie śląskim zagrożonych jest 175 zbiorowisk roślinnych, co stanowi ponad 50% wszystkich stwierdzonych tu jednostek roślinności. Wyginęły na pewno trzy zespoły: naskalny zespół zanokcicy północnej i zanokcicy ciemnej, zespół upraw lnu sporka polnego i życicy Inowej oraz zespół grążela drobnego. Dalszych 14 zespołów uznano za wymierające, w tym: 1 zespół źródłkowy, 6 zespołów wodnych, 1 zespół naskalny, 2 zespoły torfowiskowe, 1 zespół leśny i 3 zespoły upraw polnych.

**Tabela 23. Zagrożenie zbiorowisk roślinnych na obszarach wchodzących w skład województwa śląskiego<sup>22</sup>**

Województwo	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożenia
	Ex	E	V	R	I		
bielskie	4	13	32	37	23	109	36,3
częstochowskie	3	16	25	35	32	111	37
katowickie	3	25	46	28	36	138	46

Spośród bezkręgowców, które znalazły się w czerwonej księdze zwierząt Polski (*Głowaciński, Nowacki Red. 2004*) na terenie województwa śląskiego notowanych było dotychczas 95 gatunków, w tym 6 uznanych za zanikłe (EX, EX?), 25 za skrajnie zagrożone (CR), 36 za silnie zagrożone (EN), 21 za narażone na wyginięcie (VU) i 7 gatunków niższego ryzyka ale wymagających nadzoru w Polsce. Jednak w przypadku kilkunastu gatunków zaliczanych do kategorii skrajnie i silnie zagrożonych na obszarze województwa ich

<sup>21</sup> Źródło: Bernacki L., Nowak T., Urbisz A., Urbisz A., Tokarska-Guzik B. 2000. Rośliny chronione, zagrożone i rzadkie we florze województwa śląskiego. *Acta Biologica Silesiana*, 35(52): 78-107.

<sup>22</sup> Źródło: Celiński F., Wika S., Parusel J. B. (red.) 1997. Czerwona lista zbiorowisk roślinnych Górnego Śląska. *Raporty Opinii*, 2: 38-68. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

kategorie zagrożenia są wyższe niż w Polsce. Niezależnie od zagrożenia wskazanego dla bezkręgowców w czerwonej księdze zwierząt Polski, w województwie została dotychczas opracowana dokładniejsza analiza zagrożenia dla chrząszczy, motyli dziennych, pajaków, małży i ślimaków słodkowodnych. Z przeprowadzonych wśród tych kilku grup zwierząt bezkręgowych analiz wynika, że w niekorzystnej sytuacji znajdują się bezkręgowce związane z środowiskami wodnym, wilgotnymi lub bagiennymi. Zagrożonych wyginięciem jest około 50% ślimaków słodkowodnych i aż 91% małży.

Mięczaki słodkowodne należą obecnie w województwie śląskim do najbardziej zagrożonych bezkręgowców (tabela nr 24). Według autorów raportu o stopniu zagrożenia mięczaków wodnych na Górnym Śląsku (*Serafiński i in. 2001*) wynika to z kilku przyczyn:

- braku naturalnych zbiorników wodnych; ich rolę przejęły zbiorniki antropogeniczne o wysokiej trofii i różnym stopniu zanieczyszczenia,
- przekształcenia, poprzez działalność hydrotechniczną, i znacznego zanieczyszczenia cieków, aż do przypadków powstania kanałów ściekowych,
- kumulacji związków toksycznych w osadach dennych, co szczególnie małżom ogranicza możliwości życiowe.

Wskaźnik, wyrażający zagrożenie małży na Górnym Śląsku, jest wyższy o 20% niż w Polsce. Szczególnie zagrożone okazały się gatunki związane z drobnymi zbiornikami. Z jednej strony wpływa na to proces szybszego wysychania lub eutrofizacji małych zbiorników, z drugiej strony rodzime gatunki, które są wrażliwe na zakłócenia w środowiskach wodnych, mają mniejsze możliwości przetrwania także z powodu pojawienia się w ostatnich latach gatunków, które kolonizują tego typu zbiorniki.

**Tabela 24. Zagrożenie fauny mięczaków słodkowodnych na obszarach wchodzących w skład województwa śląskiego<sup>23</sup>**

Małże							
Obszar województwa	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożeni
	Ex	E	V	R	I		
Wyżyna Śląska	1	0	5	2	1	9	82
Wyżyna Częstochowska	1	0	2	2	5	10	91
Nizina Śląska	1	2	4	1	7	15	94
Ślimaki							
Obszar województwa	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożeni
	Ex	E	V	R	I		
Wyżyna Śląska	0	7	5	2	0	14	39
Wyżyna Częstochowska	0	2	3	3	2	10	36
Nizina Śląska	0	0	7	2	1	10	34

Prowadzony od roku 2001 monitoring ważek w województwie śląskim wskazuje, że mało zmieniła się liczba notowanych gatunków, natomiast zmienił się skład gatunkowy. Dotychczas potwierdzono występowanie 58 gatunków z 61 notowanych przed 40. laty.

Zaobserwowano wyraźne zmniejszenie się różnorodności gatunkowej ważek w uprzemysłowionych strefach województwa śląskiego. Zmiany negatywne dotyczą głównie gatunków, których rozwój jest ściśle warunkowany stałością stosunków wodnych w

<sup>23</sup> Źródło: Serafiński W., Michalik-Kucharz A., Strzelec M. 2001. Czerwona lista mięczaków słodkowodnych (Gastropoda i Bivalvia) na Górnym Śląsku. Raporty Opinie, 5: 37-49. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

środowiskach, w których ważki znajdują odpowiednie dla siebie warunki rozwoju. Zmiany pozytywne odnotowano dla gatunków wykazujących ekspansję na obszar Polski poprzez województwo śląskie. Częstym zjawiskiem na terenie województwa okazało się zajmowanie przez ważki zbiorników powstałych w wyniku działalności przemysłowej, ale pozostawionych samoistnym procesom renaturalizacji. Istniejące na terenie województwa rezerwaty wodne i torfowiskowe nie zapewniają ochrony wszystkich rzadkich gatunków, a najbardziej zagrożone znajdują się wyłącznie na stanowiskach poza rezerwatami.

W przypadku owadów reprezentujących środowiska lądowe stopień zagrożenia wynosi około 40%. Szczegółową ocenę stopnia zagrożenia chrząszczy, motyli i pajaków w skali regionalnej zawierają opracowane regionalne czerwone listy (Kubisz i in. 1998 oraz Buszko 1998, Staręga i in. 2001). Ocenę zagrożenia tych grup prezentują tabele nr 25, 26, 27. Najmniej zagrożoną grupą są pająki. Rozpoznano proces wymierania tylko dla 3 gatunków.

**Tabela 25. Zagrożenie fauny pajaków na obszarach wchodzących w skład województwa śląskiego<sup>24</sup>**

Województwo	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożenia
	CE	EN	VU	NT	lc		
bielskie	2	2	14	33	237	51	18
częstochockie	2	0	1	21	225	22	9
katowickie	1	0	1	21	148	23	8

**Tabela 26. Zagrożenie fauny chrząszczy na obszarach wchodzących w skład województwa śląskiego<sup>25</sup>**

Województwo	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożenia
	Ex	E	V	R	I		
bielskie	58	114	153	330	107	762	19,5
częstochockie	17	47	40	115	40	259	6,4
katowickie	51	102	96	257	82	588	14,7

**Tabela 27. Zagrożenie fauny motyli dziennych na obszarach wchodzących w skład województwa śląskiego<sup>26</sup>**

Województwo	Kategorie zagrożenia					Razem zagrożonych	[%] zagrożenia
	Ex	E	V	R	I		
bielskie	6	3	7	17	0	33	38
częstochockie	10	5	8	25	0	48	46
katowickie	9	11	15	6	0	41	35

W przypadku owadów społecznych, jak pszczoły społeczne (trzmiele, trzmielce i pszczoła miodna), mrówki oraz osy społeczne, nie ma jeszcze wystarczającej ilości danych dla oceny stopnia ich zagrożenia. Cechą wspólną dla tej grupy owadów jest silne uzależnienie od rodzaju gospodarki prowadzonej przez człowieka. Owady te zajmują różne ekosystemy lądowe (naturalne, rolne, leśne i miejskie) i w różny sposób reagują na zmiany

<sup>24</sup> Źródło: Staręga W., Majkus Z., Misztka A. 2001. Czerwona lista pajaków Górnego Śląska. Raporty Opinie 5: 8-36. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

<sup>25</sup> Źródło: Kubisz D., Kuśka A., Pawłowski J. (red.) 1998. Czerwona lista chrząszczy (Coleoptera) Górnego Śląska. Raporty Opinie, 3: 8-68. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

<sup>26</sup> Źródło: Buszko J. 1998. Czerwona lista motyli dziennych (Rhopalocera) Górnego Śląska. Raporty Opinie, 3: 69-82. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

pochodzenia antropogenicznego. W przypadku trzmieli i trzmielców skład gatunkowy w czasie ostatniego stulecia nie uległ zmianie, kiedy analizujemy obszar całego województwa, natomiast obserwuje się ustępowanie rzadszych gatunków trzmieli z miast.

Na terenie województwa naturalne populacje niektórych grup zwierząt bezkręgowych zagrożone są przez gatunki introdukowane. Dotyczy to min. skorupiaków i mięczaków.

Na terenie województwa śląskiego występuje 51 gatunków kręgowców zagrożonych w skali kraju, co stanowi 11% fauny kręgowców województwa. Zagrożone są: 2 gatunki kręgloustych, 4 gatunki ryb, 2 gatunki płazów, 3 gatunki gadów, 24 gatunki ptaków gniazdujących na terenie województwa oraz 16 gatunków ssaków (Głowaciński red. 2001). Prawie 40% zagrożonej fauny stanowią gatunki skrajnie zagrożone i wysokiego ryzyka. Stopień zagrożenia poszczególnych gromad kręgowców województwa śląskiego w skali kraju przedstawia tabela nr 28.

**Tabela 28. Zagrożenie poszczególnych gromad kręgowców występujących w województwie śląskim<sup>27</sup>.**

Gromada	Kategorie zagrożenia**					
	EXP	CR	EN	VU	NT	LC
Kręglouste i ryby			5	1		
Płazy					1	1
Gady	1***		1	1		
Ptaki*		1	2	4	7	10
Ssaki			4	1	7	4
Razem	1	1	12	7	15	15

Objaśnienia: [\*] W przypadku ptaków uwzględniono wyłącznie gatunki regularnie i nieregularnie lęgowe.[\*\*] Kategorie zagrożenia gatunków: EX – gatunki wymarłe w świecie; EXP – gatunki zanikłe lub prawdopodobnie zanikłe w Polsce; CR – gatunki skrajnie zagrożone; EN – gatunki bardzo wysokiego ryzyka, silnie zagrożone; VU – gatunki wysokiego ryzyka, narażone na wyginięcie; NT – gatunki niższego ryzyka, ale bliskie zagrożenia; LC – gatunki najmniejszej troski (gatunki w kraju nie wykazujące na razie regresu populacyjnego i nie należące do zbyt rzadkich, a nawet lokalnie i/lub czasowo zwiększające swój stan posiadania, a także takie, które reprezentowane są przez populacje marginalne, ledwie zaznaczające się i nietrwale),\*\*\* Pojedyncze osobniki jaszczurki zielonej były obserwowane na przełomie lat 60. i 70., jak również w ostatnich latach, w okolicach Ustronia (Beskid Śląski), ale najprawdopodobniej było to stanowisko sztuczne.

Do najważniejszych zagrożeń dla ichtiofauny można zaliczyć: zanieczyszczenie wód śródlądowych, zabudowę hydrotechniczną rzek, melioracje prowadzące do osuszania terenów podmokłych, eksploatację kruszywa, pobór wody dla celów przemysłowych i komunalnych, nieracjonalną gospodarkę rybacko-wędkarską i kłusownictwo oraz introdukcje gatunków pochodzących z innych krain zoogeograficznych.

Płazy i gady mimo tego, że występują w województwie śląskim w coraz liczniejszych populacjach, nadal są jednak grupą zagrożoną wyginięciem. Najważniejsze zagrożenia dla herpetofauny, to: likwidacja miejsc rozrodu (zasypywane są akweny uważane za nieużytki – zbiorniki zapadliskowe i powyrobykowe), melioracje terenów podmokłych, regulacje rzek, rolnictwo wielkoobszarowe i monokulturowe, a ponadto chemizacja rolnictwa i leśnictwa, zanieczyszczenie cieków ściekami oraz ruch samochodowy w miejscach, w których drogi przecinają naturalne trasy migracji zwierząt do stałych godowisk, zimowisk, bądź na żerowiska.

<sup>27</sup> Źródło: Głowaciński Z. Red. 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa.

Najważniejsze zagrożenia dla awifauny, to: osuszanie terenów podmokłych, regulacje cieków wodnych, zabudowy dolin rzecznych, składowanie odpadów przemysłowych (głównie skały płonnej) w dolinach rzek i mniejszych cieków wodnych, likwidowanie szuwarów nadbrzeżnych na zbiornikach wodnych, rekultywacja obszarów zapadliskowych powstałych na skutek działalności górniczej, wycinanie starych, dziuplastych drzew w lasach, parkach i remizach śródpolnych, rolnictwo wielkoobszarowe i monokulturowe, wycinanie zadrzewień i zasypywanie śródpolnych oczek wodnych, likwidowanie stawów hodowlanych oraz wzrost rekreacyjnego wykorzystywania zbiorników wodnych.

Do najważniejszych zagrożeń teriofauny należy zaliczyć: fragmentację siedlisk, zanik korytarzy migracyjnych, dewastację i likwidację terenów bagiennych, intensyfikację rolnictwa, nieprawidłową gospodarkę leśną, prace pielęgnacyjne zieleni w starych parkach, wycinanie zadrzewień i zakrzewień, zwiększoną presję turystyczną i narciarską, niekontrolowaną penetrację ludzką sztucznych podziemi i obiektów jaskiniowych, przemiany w zabudowie miast, wsi i osad leśnych, bezpośrednie tępienie gatunków powodujących konflikty, kłusownictwo, śmiertelność na drogach, nadmierną eksploatację łowiecką w okresie spadku liczebności populacji, nadmierny wzrost liczebności populacji niektórych gatunków rodzimych i obcych, zwiększenie penetracji siedlisk naturalnych przez drapieżniki synantropijne (zdziczałe psy i koty).

Duże ssaki drapieżne (wilk, ryś, niedźwiedź brunatny), spotykane wyłącznie w beskidzkiej partii województwa, znajdują coraz mniej przestrzeni życiowej w zagospodarowywanych i silnie penetrowanych turystycznie Beskidach. Prawdopodobnie, w wyniku prowadzonej dotychczas gospodarki leśnej (rębnia częściowa wielkopowierzchniowa w buczynach) doszło do ustąpienia popielicy z przeważającej części jej nizinnych stanowisk, jak również zmniejszyła się (w porównaniu z początkiem XX wieku) liczba stanowisk koszatki. W efekcie intensyfikacji rolnictwa w ostatnich latach obserwuje się ustępowanie chomika europejskiego ze znacznej części jego stanowisk w całej Polsce, prawdopodobnie trend ten dotyczy również województwa śląskiego. W ciągu ostatnich kilku lat doszło również do drastycznego spadku liczebności zająca szaraka. Sytuacja ssaków terenów wodno-błotnych ulega stopniowej poprawie dzięki mniej intensywnym melioracjom oraz poprawie czystości wód. Bóbr i wydra poszerzają obecnie swój areał występowania i liczebność. Nietoperze wykazują tendencje wzrostu populacji, ale poza kilkoma liczniejszymi gatunkami, większość nietoperzy pozostaje rzadka i zagrożona, między innymi z powodu braku odpowiednich kryjówek w okresie rozrodu i hibernacji. Niewielką liczebność wykazuje łoś, przy czym spadek liczebności odnotowano w skali całego kraju. Od 1998 roku obserwuje się stały, ale powolny wzrost liczebności jelenia szlachetnego.

Wśród wielu różnych przyczyn ubożenia różnorodności biologicznej i zanikania gatunków rzadkich, jedną z istotniejszych jest podejmowanie błędnych decyzji na etapie planowania kierunków zagospodarowania obszarów i realizacji konkretnych przedsięwzięć. W tym zakresie wdrożenie Strategii Społeczeństwa Informacyjnego może wprowadzić znaczącą poprawę stanu istniejącego poprzez wspieranie procesów cyfryzacji zasobów informacyjnych, w tym danych przestrzennych i usprawnienie systemu zarządzania i wymiany informacji pomiędzy instytucjami.

## **4. ANALIZA I OCENA PROBLEMÓW OCHRONY ŚRODOWISKA ISTOTNYCH Z PUNKTU WIDZENIA PROJEKTOWANEGO DOKUMENTU**

### **4.1. OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE PRAWNEJ NA PODSTAWIE USTAWY O OCHRONIE PRZYRODY JAKO POTENCJALNE OBSZARY REALIZACJI CELÓW I KIERUNKÓW DZIAŁAŃ PRZYJĘTYCH W STRATEGII**

Na obszarze województwa śląskiego występuje 9 spośród 10 form ochrony przyrody przewidzianych w *ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 94, poz.880 z późn. zm.)*. Znajdują się tu 64 rezerваты przyrody, 8 parków krajobrazowych, 15 obszarów chronionego krajobrazu, 33 obszary Natura 2000 (w tym jeden ustanowiony *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, Dz. U. Nr 229 poz 2313 z późn. zm.* i 32 projektowane), 5 stanowisk dokumentacyjnych, 60 użytków ekologicznych, 18 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, 65 pomników przyrody nieożywionej i ponad 1400 drzew pomnikowych oraz stanowiska grzybów, porostów, roślin naczyniowych i zwierząt podlegających ochronie gatunkowej. Poza tym na terenie województwa w gminie Koszarawa znajduje się zachodnia część otuliny Babiogórskiego Parku Narodowego o powierzchni 397 ha.

Największy udział powierzchniowy wśród obszarów chronionych mają parki krajobrazowe, obejmujące 15,2% powierzchni województwa. Obszary Natura 2000 (istniejące i projektowane ) obejmują 13,2% powierzchni województwa, natomiast obszary chronionego krajobrazu – 5,1%. Pozostałe formy ochrony przyrody zajmują łącznie mniej niż 1% powierzchni województwa (tabela nr 29). Wykazy obiektów zawierają tabele od nr 30 do nr 36 zamieszczone w załączniku nr 1. Rozmieszczenie obszarów chronionych przedstawiono na mapie nr 5.

Część obszarów chronionych, w głównej mierze te, których przedmiotem ochrony są walory krajobrazowe tj. parki krajobrazowe, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu, a także niektóre obszary Natura 2000, obejmują swym zasięgiem tereny o różnych formach zagospodarowania. Obok terenów rolnych i leśnych, zieleni urządzonej i nieurządzonej, zbiorników i cieków wodnych w granicach obszarów objętych ochroną znajdują się tereny zabudowy mieszkaniowej, usługowej, obiekty użyteczności publicznej, wytwórczości itp. Niektóre formy ochrony obejmują wzniesienia, które ze względu na wysokość i ekspozycję mogą stanowić dogodny punkt dla lokalizacji stacji bazowych GSM. W związku z tym należy przyjąć, że realizacja celów i kierunków działań z zakresu poprawy technicznej dostępności infrastruktury informatycznej i telekomunikacyjnej zawartych w Strategii Społeczeństwa Informacyjnego będzie mieć miejsce także na obszarach objętych ochroną prawną na mocy ustawy o ochronie przyrody.

Z wszelkich inwestycji technicznych, które nie służą celom ochrony przyrody, zgodnie z art. 15 ust 1 pkt 1 ustawy o ochronie przyrody, wyłączone są obszary rezerwatów przyrody. Na pozostałych obszarach chronionych dopuszcza się pod pewnymi warunkami realizację przedsięwzięć, także tych które mogą znacząco oddziaływać na środowisko a do takich zalicza się instalacje radiokomunikacyjne i radiolokacyjne wykorzystywane w technologiach usług dostępu do Internetu (§2 ust.1 pkt 7 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r Dz. U. Nr 257 poz.2537 z późn. zm.)

Budowa infrastruktury telekomunikacyjnej stanowi inwestycję celu publicznego w rozumieniu art.6 *Ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz. U.*

Nr 261, poz. 2603 z późn. zm.) dlatego też zakazy obowiązujące w stosunku do pomnika przyrody, stanowiska dokumentacyjnego, użytku ekologicznego, zespołu przyrodniczo krajobrazowego przewidziane w art. 45 ust. 1 w związku z art. 45 ust.2 pkt oraz zakazy obowiązujące w stosunku do parku krajobrazowego i obszaru chronionego krajobrazu, w tym zakaz realizacji inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko (art. 17, ust.1 pkt 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2) nie mają zastosowania.

W przypadku parków krajobrazowych, zasady ochrony obowiązujące w stosunku do konkretnego obszaru mogą wprowadzać ograniczenia dotyczące lokalizacji inwestycji bądź projektowanych rozwiązań technicznych. W planach ochrony parku krajobrazowego określa się szczególne warunki zagospodarowania terenów oraz ograniczenia ich użytkowania, w tym ograniczenia lokalizacji infrastruktury technicznej, jak również warunki lokalizacji planowanych inwestycji celu publicznego (§17 pkt 6a i pkt 7 *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody. Dz. U. Nr 94, poz. 6207*)

W przypadku obszarów Natura 2000 o dopuszczeniu do realizacji inwestycji mogących znacząco oddziaływać na obszar decydują wyniki postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko (art. 59 ust 2 *Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. Nr 199, poz. 1227*). Jednakże również na tych obszarach dopuszcza się realizację przedsięwzięć, które mogą negatywnie wpływać na gatunki lub siedliska przyrodnicze, jeśli przemawiają za tym wymogi nadrzędnego interesu publicznego (art. 34 ust 1 ustawy prawo ochrony środowiska), nie dotyczy to jednak przypadku, gdy oddziaływania odnoszą się do siedliska lub gatunku priorytetowego (art. 34 ust. 2).

**Tabela 29. Udział powierzchniowy obszarów chronionych (stan na 30.09.2008)**

L.p.	Forma ochrony	Liczba obiektów	Powierzchnia [ha]	% powierzchni województwa
1	Rezerwaty przyrody	64	4038,04	0,32
2	Parki krajobrazowe	8	188498	15,2
3	Obszary chronionego krajobrazu	15	63588	5,1
4	Obszary Natura2000	33	163941,1	13,2
5	Stanowiska dokumentacyjne	5	6,06	0.00049
6	Użytki ekologiczne	60	620,3	0,048
7	Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	18	4066	0,33

## 4.2. POLA ELEKTROMAGNETYCZNE ORAZ ICH ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE I ZDROWIE CZŁOWIEKA

### 4.2.1. Charakterystyka promieniowania niejonizującego

Promieniowanie elektromagnetyczne rozchodzi się w postaci fali elektromagnetycznej, która niesie ze sobą energię (a w przypadku jej zmodulowania odpowiednim sygnałem elektrycznym jest również nośnikiem informacji). Właściwości fal elektromagnetycznych zależą od częstotliwości, która związana jest z długością fali elektromagnetycznej oraz od energii kwantu promieniowania elektromagnetycznego.

W fali elektromagnetycznej występują jednakowe, okresowe zmiany natężenia pola w punktach przestrzeni, oddalonych od siebie o odległość jaką pokonała ta fala w określonym czasie, zwanym okresem drgań fali  $T$ , gdzie  $T=1/f$ . Odległość między dwoma sąsiednimi punktami przestrzeni, w których natężenie pola elektrycznego lub magnetycznego jest jednakowe, nazywamy długością fali elektromagnetycznej  $\lambda$ . Długość fali  $\lambda$  jest ściśle związana z częstotliwością  $f$ , która określa liczbę drgań w ciągu sekundy wykonanych przez pole elektryczne lub magnetyczne. Jednostką częstotliwości jest Hz ( $1 \text{ Hz} = 1 \text{ okres/s}$ ). Promieniowanie elektromagnetyczne obejmujące zakres częstotliwości  $0 \text{ Hz} - 300 \text{ GHz}$  zalicza się do przedziału promieniowania nie-jonizującego.

Zależność między długością a częstotliwością fali jest określona następującym wyrażeniem:

$\lambda = v/f = vT$  (gdzie:  $f$  - częstotliwość w Hz,  $v$  - prędkość rozchodzenia się fal w m/s,  $\lambda$  - długość fali w m.)

Dla celów praktycznych przyjmuje się, że wartość prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w powietrzu równa się prędkości światła  $c$  w próżni, gdzie:  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

Cechy drgań (fal) elektromagnetycznych można scharakteryzować trzema parametrami powiązаныmi ze sobą stałymi fizycznymi: częstotliwością  $f$ , długością fali  $\lambda$  i energią kwantu  $E$ . Wielkości fizyczne wiążące te parametry, to prędkość światła  $c$  i stała Planca  $h$  ( $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js} = 4.134 \times 10^{-15} \text{ eV s}$ ). Między tymi trzema parametrami zachodzą następujące związki:

$$c = f \cdot \lambda \quad \text{ i } \quad E = h \cdot f.$$

Na rycinie 4 przedstawiono widmo fal elektromagnetycznych uwzględniając ww. zależności.

Pole elektromagnetyczne charakteryzują trzy wielkości: natężenie pola elektrycznego, natężenie pola magnetycznego i wektor Poyntinga.

Pole elektryczne wytwarzane w pobliżu naładowanego przewodnika jest wektorem określanym ilościowo przez siłę pola elektrycznego  $E$ . Wielkość ta jest siłą, jaką wywiera pole elektryczne na jednostkowy ładunek i jest mierzona w voltach na metr (V/m).

Pole elektryczne wzdłuż przewodników (włącznie z człowiekiem) jest przez te obiekty zaburzone. Charakteryzując warunki ekspozycji należy używać wartości „nie zaburzonych pól elektrycznych” (tzn. bez ruchomych przedmiotów lub osób).

Pole magnetyczne jest wielkością wektorową. Natężenie pola magnetycznego  $H$  wyraża się w amperach na metr (A/m).

Jako wielkości charakteryzującej pola magnetyczne, zwłaszcza w przypadku efektów biologicznych, często używa się strumienia indukcji magnetycznej B, zwanego także indukcją magnetyczną. Indukcja magnetyczna jest definiowana jako siła wywierana na ładunek poruszający się w polu, a jej jednostką jest 1 Tesla (T), która jest równa 1 V s/m<sup>2</sup> lub 1 Weberowi na metr kwadratowy (Wb/m<sup>2</sup>).

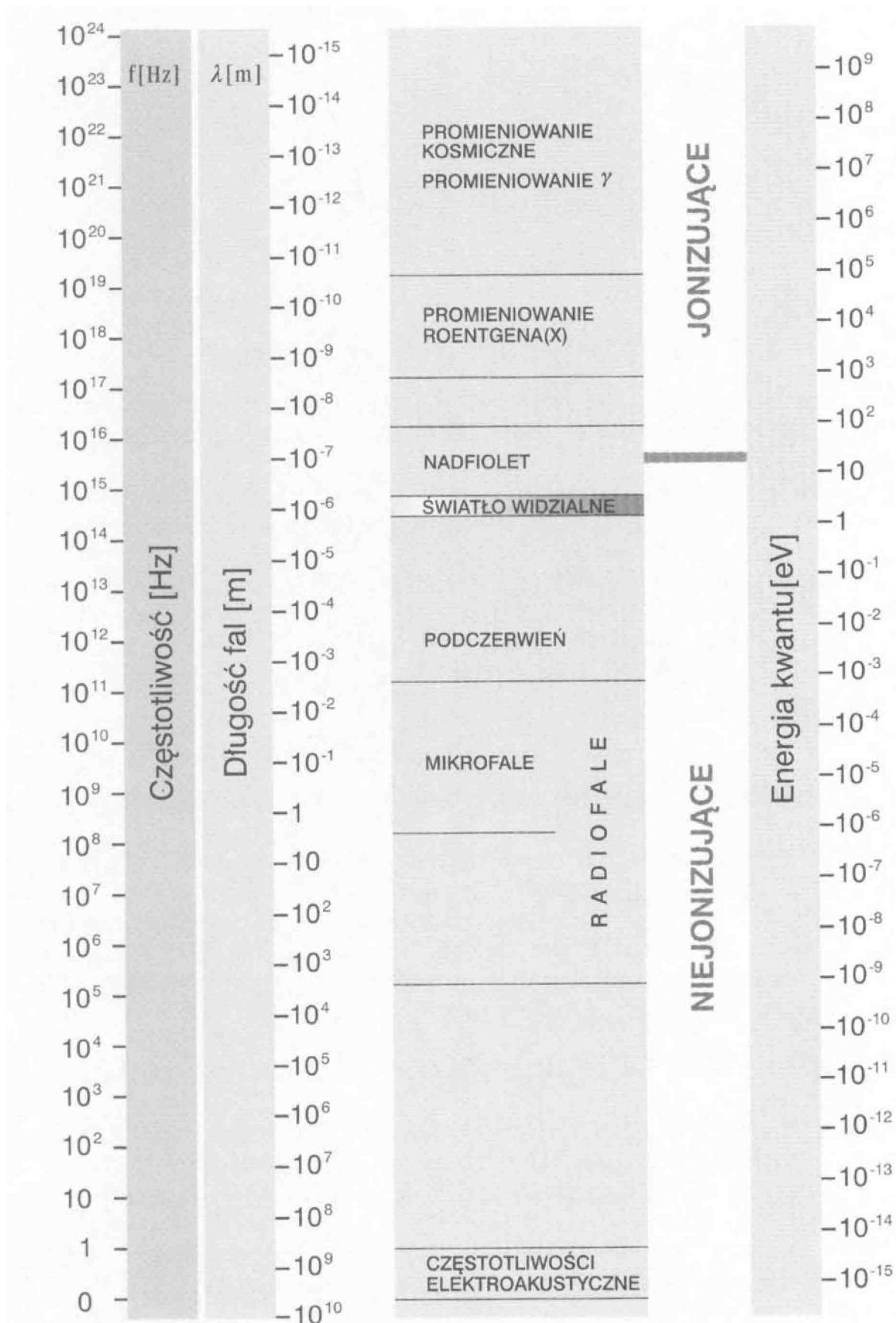
Pola B i H różnią się w znacznym stopniu, w zależności od materiału magnetycznego. Dla wolnej przestrzeni, w powietrzu oraz tkance biologicznej, ze względów praktycznych przyjmuje się, że iloraz B/H jest wartością stałą. Iloraz ten jest równy przenikalności magnetycznej wolnej przestrzeni,  $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Vs/Am lub henr na metr (H/m). Tak więc w wolnej przestrzeni, powietrzu lub tkance biologicznej strumień indukcji magnetycznej równy 1 mT odpowiada natężeniu pola magnetycznego  $10^4/4\pi$  A/m lub prawie 800 A/m.

Gęstość strumienia mocy (S) – moc przenoszona przez jednostkę powierzchni prostopadłą do kierunku rozchodzenia się fali elektromagnetycznej, zazwyczaj wyrażana w watach na metr kwadratowy (W/m<sup>2</sup>).

W przypadku fali płaskiej, gęstość strumienia mocy (S), natężenie pola elektrycznego (E) i natężenie pola magnetycznego (H) są związane poprzez impedancję wolnej przestrzeni, tzn. 377  $\Omega$ . W szczególności:

$S = E^2/377 = 377 H^2 = EH$  gdzie E i H są wyrażone odpowiednio w V/m i A/m, oraz S w W/ m<sup>2</sup>.

Chociaż wiele przyrządów pomiarowych wskazuje jednostki gęstości mocy, faktycznie mierzonymi wielkościami są natężenie pola elektrycznego (E) lub natężenie pola magnetycznego (H).



Rycina 4. Widmo fal elektromagnetycznych

## 4.2.2. Źródła promieniowania elektromagnetycznego

### **Naturalne pola i promieniowanie elektromagnetyczne w środowisku przyrodniczym**

Ziemskie środowisko naturalne charakteryzuje zarówno wszechobecne, elektromagnetyczne promieniowanie ciepłe samej Ziemi i jej atmosfery jak i pole elektromagnetyczne związane ze zjawiskami zachodzącymi w atmosferze, oraz promieniowanie docierające w pobliże powierzchni Ziemi ze Słońca i Kosmosu (głównie z centrum naszej Galaktyki). Ziemia ma stałe pole magnetyczne, którego wartość natężenia składowej poziomej jest zależna od szerokości geograficznej i wynosi od 16 do 56 A/m, w średnich szerokościach  $H = 40$  A/m. Dla Polski intensywność ziemskiego pola magnetycznego wynosi ok. 33-38 A/m (42-48  $\mu$ T) (Rochalska 2007). Pole to wykazuje fluktuacje, których najistotniejszą przyczyną są zmiany aktywności Słońca, objawiające się wręcz burzami magnetycznymi. Burze magnetyczne są przyczyną zakłóceń w łączności radiowej i mogą być odczuwane przez organizmy żywe. Fluktuacje pola magnetycznego Ziemi wywołują z kolei fluktuacje ziemskiego pola elektrycznego. Pomiędzy powierzchnią Ziemi i górnymi, zjonizowanymi warstwami atmosfery ziemskiej utrzymuje się w przybliżeniu stała różnica potencjałów rzędu 0.4 MV (Hołownia 1993) a nawet 5 MV (Dumanski 1975). Przyjmuje się, że wysokość zjonizowanych warstw atmosfery (tzw. jonosfery) a więc przewodzących prąd elektryczny, wynosi średnio ponad 50 km. Stan jonosfery zmienia się z wysokością nad Ziemią i wykazuje zależności od: pory dnia, pory roku oraz aktywności Słońca. Układ ten, tj. Ziemia – jonosfera można rozpatrywać jako naładowany kondensator o okładkach sferycznych, który rozładowuje się poprzez niedoskonałą izolację atmosfery. Sumaryczny prąd tego rozładowania na obszarze całego globu wynosi ok. 1800 A. Jest to prąd jonowy, wywołany ruchem jonów w polu elektrycznym. Natężenie naturalnego pola elektrycznego zmienia się w zależności od czasu i miejsca obserwacji, a zmiany te mogą dochodzić do kilkudziesięciu V/m. Zmiany roczne osiągają swoje maksimum (150-250 V/m) w styczniu-lutym, a minimum (100-120 V/m) w czerwcu-lipcu. Średnia wartość natężenia tego pola nad lądem dla dowolnej pory doby wynosi około 100 V/m do 130 V/m. Wyższe wartości pola stwierdza się wieczorem niż rano. Należy tu podkreślić, że powyższe rozważania dotyczą wyłącznie dobrych warunków atmosferycznych, tj. bezchmurnej i bezwietrznej pogody oraz czystego powietrza. W obecności chmur obraz ten się zmienia. Doświadczalnie stwierdzono, że chmury burzowe niosą ładunek elektryczny w ten sposób, że górna powierzchnia chmury ma ładunek dodatni a dolna ujemny. Ładunki dodatnie znajdują się przeciętnie na wysokości 6.7 km, a ujemne na wysokości 3.4 km. Wypadkowy ładunek na spodzie chmury jest tak duży, że powoduje między chmurą a Ziemią różnicę potencjałów dochodzącą do 100 MV. Podobne napięcia występują między różnymi chmurami, jak również i między różnymi częściami tej samej chmury. Na skutek tak dużej różnicy potencjałów występują przebiccia przez powietrze i wyładowania łukowe pomiędzy jedną częścią chmury a drugą, pomiędzy sąsiednimi chmurami oraz między chmurą a Ziemią. W każdym z takich wyładowań przenoszony jest ładunek około 20-30 C, w postaci impulsów o czasie trwania rzędu mikrosekundy, powtarzających się co około 10 ms w czasie około 200 ms. Zaburzenia te są źródłem trzasków i świstów w odbiornikach radiowych.

### **Urządzenia, instalacje i systemy wytwarzające promieniowanie niejonizujące (źródła PEM kontrolowane i niekontrolowane)**

Rozwój cywilizacji technicznej, a zwłaszcza elektryfikacji oraz upowszechnienie radiokomunikacji sprawiły, że większość ludności świata żyje obecnie w środowisku elektromagnetycznym o znacznie wyższych natężeniach od tego, które istniało chociażby sto

lat temu. To przekroczenie naturalnych czynników środowiskowych w biosferze było dotychczas szczególnie wyraźne w obszarach niskich częstotliwości promieniowania niejonizującego. Obecnie obszar ten się poszerza o zakres częstotliwości powyżej 1 GHz, stosowanej przede wszystkim w łączności bezprzewodowej i Internecie. Współczesna wiedza nie wyjaśnia w pełni znaczenia promieniowania elektromagnetycznego dla organizmów żywych, szczególnie w zakresie tak wysokich częstotliwości.

W ostatnich latach obserwuje się na świecie znaczny wzrost ilości i rodzajów urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne (PEM), w szczególności takich jak urządzenia tworzące sieć łączności satelitarnej, bezprzewodowej, w tym komórkowej, w tym do przesyłu danych i informacji (wykorzystanie dostępu do Internetu) a także powstawanie nowych, takich jak np.:

- urządzenia bliskiego zasięgu ogólnego stosowania, wykorzystane w szczególności w telemetrii, zdalnym sterowaniu, alarmach, transmisji danych,
- szerokopasmowe systemy transmisji danych (np. RLAN, HIPERLAN – lokalna radiowa sieć komputerowa, WAS – radiowy system dostępowy),
- urządzenia automatycznej identyfikacji pojazdu (AVI),
- urządzenia alarmowe, a w szczególności pomocy socjalnej (osobom starszym, chorym lub niepełnosprawnym w stanie zagrożenia) czy związane z bezpieczeństwem i ochroną,
- mikrofony bezprzewodowe przypinane lub noszone, profesjonalne i powszechnego użytku,
- urządzenia do automatycznej identyfikacji: osobistej, towarów, kontroli dostępu itp. (RFID) czy elektronicznego nadzoru towarów (EAS),
- urządzenia generujące i wykorzystujące energię fal radiowych do celów przemysłowych, naukowych, medycznych, domowych lub podobnych, z wyłączeniem zastosowań do celów telekomunikacyjnych (ISM),
- samochodowe radary bliskiego zasięgu.

Postęp w telekomunikacji i technice radiowej doprowadził do zwiększania ilości nowych urządzeń i systemów emitujących energię PEM o częstotliwościach z zakresu radiofalowego i mikrofalowego. Praktyczne zastosowanie tych urządzeń sprawiło, że wielu ludzi w miejscu pracy lub w środowisku domowym jest narażonych na te pola.

#### Radiowe i telewizyjne stacje nadawcze

Do niedawna stacje radiowe i telewizyjne zwane radiodyfuzyjnymi stanowiły największą liczebnie grupę obiektów wytwarzających PEM w zakresie fal długich, średnich, krótkich, UKF-FM (radiofonia) oraz w I-III i IV/V zakresie częstotliwości (telewizja). Obecnie w Polsce pracują tylko 2 stacje radiofoniczne długofalowe i 1 krótkofalowa oraz:

- 400 stacji UKF-FM w zakresie częstotliwości 87.5-108 MHz o maksymalnej mocy promieniowanej ERP od 0.05 kW do 120 kW,
- 75 stacji telewizyjnych w zakresie częstotliwości 174-230 MHz o maksymalnej mocy promieniowanej ERP od 0.1 kW do 200 kW,
- 300 stacji telewizyjnych w zakresie częstotliwości 470-860 MHz o maksymalnej mocy promieniowanej ERP od 0.01 kW do 1000 kW pracujące w technice analogowej,
- W Polsce zarejestrowanych jest też 10 stacji telewizyjnych pracujących w technice cyfrowej DVB-T/DVB-H w zakresie częstotliwości 470-860 MHz z maksymalną mocą promieniowaną od 0.1 kW do 50 kW.

## Współczesne i przyszłe systemy telefonii komórkowej

W Polsce w 2007 r. było ponad 25 000 stacji bazowych telefonii komórkowych (BTS), w tym ponad 58% to BTS pracujące w paśmie GSM900. Ich liczba stale rośnie. BTS wytwarzają PEM w dwóch zakresach częstotliwości: 900 MHz (przykładowo stosowane moce EIRP rzędu 1000 W) i 1800 MHz (przykładowo stosowane moce EIRP rzędu 2700 W), które mogą być wykorzystywane zamiennie. Jest to telefonia cyfrowa, tzw. 2G (pierwsza analogowa, zanikająca, pracuje w paśmie 450 MHz). Obecnie budowana jest telefonia 3G o nazwie UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), która wykorzystuje pasma 1885-2025 MHz, 2110-2200 MHz i 2500-2690 MHz. Przykładowo stosowane moce EIRP rzędu 1300 W. Poziom EIRP jest większy w przypadku instalacji urządzeń przez wielu operatorów i dla wielu kanałów na jednym obiekcie BTS.

### Systemy 1G

Telefony komórkowe pierwszej generacji (1G) były to analogowe systemy typowo działające na częstotliwości 450 MHz i stosujące modulację częstotliwości (systemy AM). Typowa moc nadawcza systemów wynosiła 600 mW. Obecnie działanie tych systemów w większości krajów świata zostało zawieszono, albo jest mocno ograniczone, również w Polsce. Oprócz mikrotelefonów i stacji bazowych, analogowe systemy są też używane w telefonach bezprzewodowych. Te urządzenia 1G są ważne dla epidemiologicznych badań nad długoterminowymi narażeniami lub skutkami zdrowotnymi o długim czasie latencji.

### Systemy komórkowe 2G i 2,5G

Aktualnie najważniejszym systemem cyfrowym drugiej generacji (2G) jest GSM (Global System for Mobile communication), który stał się dominującym systemem światowym. System GSM pracuje w zakresach częstotliwości: 900, 1800 i 1900 MHz, przy czym w Europie dominuje system wykorzystujący częstotliwości nośne 900 i 1800 MHz. Szerokość pasma jest ok. 250 kHz z 9,6 kbit/s szybkością transmisji danych. System wykorzystuje technikę TDMA – każdy użytkownik jest "włączony" przez  $4,615/8 = 0,58$  ms, następnie wraca okresowo z częstotliwością 217 Hz. Tak więc biorąc pod uwagę moc sygnału radiowego, stosuje on do transmisji "impulsy". Oprócz częstotliwości „dostępu” 217 Hz i jej harmonicznych, występują różne sygnały sterujące i systemowe, powodujące powstawanie wahań mocy przy częstotliwościach 2 i 8 Hz. Informacja (głos albo dane) jest przenoszona przez sygnał radiowy tylko w ciągłej fazie, a więc tak długo jak użytkownik będzie "włączony" ("on"), moc będzie stała (tzw. modulacja "stałokopertowa" *constant-envelope modulation*). Termin "2.5G" jest używany na oznaczenie ulepszanego systemu GSM z usługami dużej szybkości

### System GPRS

Aby powiększyć szybkość transmisji danych w granicach istniejących systemów stworzony został GPRS. GPRS umożliwia transmisję danych z szybkością maksimum 140.8 kbit/s i jest usługą zorientowaną raczej na pakiety, niż na połączenia. GPRS jest rozmieszczany w wielu miejscach, gdzie używany jest system GSM. Oba systemy korzystają ze wspólnej sieci radiowej – systemu stacji bazowych i połączonych z nimi kontrolerów stacji bazowych. Należy tu podkreślić, że w przypadku transmisji danych narażenie na oddziaływanie PEM może być zupełnie inne, ponieważ telefon komórkowy nie jest wtedy trzymany blisko ucha. Z uwagi na fakt, że absorpcja energii określona wartością SAR zmniejsza się z odległością, to zmniejsza znacznie faktyczne narażenie głowy.

### System EDGE

System EDGE (*Enhanced Data GSM Evolution*) używa modulacji wyższego rzędu. Jednak moc sygnału w EDGE może zmienić się w zależności od symbolu, tzn. nie jest "modulacją stałokopertową". Moc przenosząca informację, zależna od prędkości transmisji danych (*the information-bearing high data rate-related power*), nie jest stała i z biologicznego punktu widzenia jest sygnałem modulowanym amplitudowo. Wprowadzenie EDGE wymaga opracowania nowej generacji stacji ruchomych MS i modernizacji istniejących stacji bazowych BTS. Stacje te będą wyposażane w dwa rodzaje modulatorów kanałowych w okresie przejściowym.

#### System komórkowy UMTS

Do roku 2010 przewiduje się znaczący wzrost usług opartych na platformie transmisji danych. W szczególności rozwój usług internetowych (*Mobile Internet*) jest ważną częścią usług w systemach 3G. Interfejs radiowy UMTS oparty jest na technologii szerokopasmowego wielodostępu do kanału (WCDMA). Pierwotnie zdefiniowanymi pasmami częstotliwości były odpowiednio 1,885-2,025 MHz i 2,110-2,200 MHz dla połączenia „w górę sieci” (uplink) tj. od użytkownika do stacji bazowej i połączenia „w dół sieci” (downlink). WCDMA używa pary 5 MHz kanałów. W przeciwieństwie do tego systemu, CDMA 2000 używa jednego kanału 1.25 MHz dla obu kierunków transmisji. WCDMA daje perspektywę praktycznego niedrogiego dostępu do Internetu na urządzeniu przenośnym i ogólnego korzystania z MMS. Ten fakt należy brać pod uwagę przy ocenie całkowitego promieniowania emitowanego przez anteny stacji bazowych. Zasięg sieci UMTS w Polsce jest na razie ograniczony głównie do terenu dużych miast.

#### System CDMA

W architekturze systemu CDMA jako systemu dostępu do Internetu wyróżnia się elementy związane z siecią radiową, jak również pakietową. Główne elementy sieci radiowej stanowią stacje bazowe, kontrolery stacji bazowych oraz centrale radiowe. Dla poprawnego użycia systemu CDMA konieczne jest, żeby sygnały od wszystkich użytkowników docierały do stacji bazowej z tym samym poziomem mocy, inaczej interferencja między użytkownikami sprawi, że system będzie bezużyteczny. Tak więc konieczna jest ścisła i szybka kontrola mocy w tempie 1500 Hz z dokładnością (w odstępach poniżej) 1 decybel. Oznacza to, że moc promieniowana telefonu komórkowego użytkownika (a więc i SAR) będzie mieć składową 1500 MHz. Dodatkowym czynnikiem przyczyniającym się do powstawania wahań, albo dyskretnych częstotliwości, jest cecha *non-constant-envelope*. W przeciwieństwie do GSM, wysokie szybkości transmisji danych występują w widmie mocy z widmowym szczytem przy 3.84 MHz i ciągłym widmie poniżej ww. wymienionego. Maksymalna moc promieniowana „mikrotelefonu” jest określana przez różne klasy. Najbardziej ogólna jest klasa 4 z maksymalną promieniowaną średnią mocą 125 mW (jest to 2 razy mniej niż maksymalna średnia moc w GSM). W praktyce moc promieniowana może być dużo mniejsza, jeżeli odległość do bazowej stacji jest mała, jak w GSM. Dla większej podmiejskiej „komórki” będzie znacznie wyższa moc, zbliżona do maksymalnej wartości. Niemniej jednak można spodziewać się, że SAR spełnią podstawowe normy ICNIRP (*International Commission on Non - Ionizing Radiation Protection 2008*). Przy optymistycznym założeniu, że w 2010 roku gęstość komórkowa w systemie UMTS wyniesie 50%, to przy działaniu jeszcze równoległe systemu GSM, poziom emitowanych mocy przez BTS do środowiska wzrośnie.

## Łączność radiowa pozakomórkowa

Konkurencją dla systemu UMTS stały się systemy Radiowych Sieci Lokalnych WLAN (Wireless Local Area Networks). Służą one komunikacji o raczej niewielkim zasięgu między punktem dostępu (stacja bazowa), a jednym albo kilkoma użytkownikami. Systemy te pracują w zakresie częstotliwości 2.4 GHz i 5 GHz przy bardzo małych mocach. WLANs są „doraźnymi” systemami umieszczanymi w domach, hotelach, kawiarniach, biurach, lotniskach, parkach miejskich i miasteczkach korporacyjnych i uniwersyteckich jako „hot spots” i zazwyczaj są połączone z Internetem przez podstawowe łącze punktu dostępowego (Access Point), jako przedłużenie przewodowych LANs. To pozwala na mobilność terminali w dobrze zdefiniowanym obszarze.

### Wi-Fi

Sieć ta pracuje w dwóch pasmach częstotliwości: 2.4 GHz i 5 GHz. Większość systemów Wi-Fi dostępnych na rynku jest urządzeniem pracującym z maksymalną mocą EIRP = 100 mW (20 dBm). Transmisje WLAN są nieciągłe, co prowadzi do wahań mocy przy szybkościach transmisji danych. Dlatego moce uśredniane po czasie są niższe i zależą od ilości transmitowanych danych. Zasięg jest ograniczony do 50 m. Rozróżnia się dwa rodzaje sieci dostępu radiowego Wi-Fi: sieć ta może być realizowana jako sieć złożona z punktów dostępowych (Access Point) oraz jako sieć zbudowana z radiolinii, szczególnie stosowana w obszarach małych miast. Lokalne (osiedlowe) sieci połączone są ze sobą łączami radiowymi typu punkt – punkt (z antenami kierunkowymi) oraz punkt – wielopunkt z antenami o charakterystyce dookólnej lub sektorowej. Moc promieniowana przez stację bazową (Access Point) czy terminal użytkownika EIRP = 100 mW. Obecnie kartę Wi-Fi posiada prawie każdy nowy laptop.

### System WiMAX

System WiMAX to technologia interfejsu bezprzewodowego dla radiowej transmisji danych na dalekie odległości (np. obszar miasta). Stwarza on możliwość dostępu do szerokopasmowych usług szczególnie na obszarach o słabo rozbudowanej sieci telekomunikacyjnej. Ma zasięg do 50 km. Zapewnia on np. możliwość bezprzewodowego przeglądania Internetu na laptopie. Nie ma żadnego globalnie uzgodnionego widma dla WiMAX chociaż zmierza ku 2.3 GHz, 2.5 GHz i 3.5 GHz, dla ruchomych telefonów i laptopów. Typowa szerokość kanału jest między 3.5 MHz a 10 MHz. W Polsce przyznano 16 kanałów duplexowych o zasięgu krajowym w pasmach częstotliwości 3.4-3.6 GHz i 3.6-3.8 GHz, z mocą promieniowaną EIRP od 10 do 100 W. Tak więc można oczekiwać, że narażenie na pola elektromagnetyczne jest takie samo jak w przypadku 3G albo poniżej granic narażenia w aplikacjach 3G.

### System Bluetooth

Połączenie radiowe bliskiego zasięgu jest zapewniona przez zastosowanie systemu Bluetooth, który działa z częstotliwością około 2.45 GHz. Do urządzeń wykorzystujących bezprzewodową technologię Bluetooth należą: telefon komórkowy, słuchawki i wyposażenie komputera takie, jak drukarki, klawiatury, myszy i PDAs. Ta technologia jest w coraz większym stopniu używana w biznesie i w domu. Technologia ta może znaleźć zastosowanie w małych sieciach, znanych jako picosieci, o konfiguracji „punkt - wielopunkt”. Komunikacja jest ograniczona do bardzo krótkich odległości, od kilku metrów do dziesiątek metrów. Urządzenia dla tych aplikacji mają bardzo niskie moce użyteczne, rzędu tylko kilku mW, tj. około sto razy mniejsze niż ruchome telefony. Nominalna moc wyjściowa urządzeń w klasie

2 albo 3 wynosi około 1 mW. Maksymalna moc EIRP = 100 mW. Urządzenia Bluetooth w tych klasach są przeznaczone do komunikacji na krótkie odległości. Niskie moce wyjściowe powodują odpowiednio niskie narażenia, znacznie poniżej poziomów określonych w wytycznych ICNIRP.

#### System DECT

Technologia DECT jest elastycznym cyfrowym bezprzewodowym systemem dostępu dla łączności w domu, urzędach i środowisku publicznym. Standard DECT używa widma radiowego dla radiokomunikacji w paśmie od 1,880 do 1,900 MHz używając modulacji GFSK. Wśród aplikacji DECT można wymienić instalacje (telefony) domowe, PSTN, ISDN, GSM, głos, faks, modem, e-mail, Internet, i inne. Prosty system DECT składa się ze stałej części powszechnie znanej jako zestaw bazowy i części przenośnej znanej jak bezprzewodowy mikrotelefon, który jest wspólny w systemie domowym zdolnym do realizacji komunikacji głosowej. Zestaw bazowy DECT ciągle transmituje na przynajmniej jednym kanale, pełniąc rolę „radiolatarni” dla telefonów DECT.

#### **4.2.3. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym w świetle obowiązujących przepisów prawnych**

Stale zmieniający się poziom intensywności PEM powszechnie występujących w środowisku życia i pracy współczesnego człowieka musi być kontrolowany zarówno ze względów technicznych, jak i ekologicznych, ale przede wszystkim w celu ochrony zdrowia ludzi. Światowa Organizacja Zdrowia zaleca podejmowanie działań ograniczających ekspozycję na PEM. Znane są zasady ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) i „zasady ostrożnego podejścia” (*precautionary principle*) zalecane przez organizacje międzynarodowe. Obecnie uważa się za najbardziej istotne ekspozycje na pola magnetyczne 50/60 Hz od instalacji elektroenergetycznych oraz na pola radiofalowe od instalacji i urządzeń łączności bezprzewodowej z uwagi na ich chroniczny charakter oddziaływania i stale rosnącą ilość i tzw. „gęstość upakowania”, a tym samym podwyższający się poziom natężenia PEM. Mimo iż pola elektromagnetyczne, jako jeden z potencjalnie szkodliwych czynników fizycznych występujących w środowisku pracy i w środowisku naturalnym człowieka, są poddane w Polsce obowiązkowej kontroli, to ostatnie zmiany w ustawodawstwie i normalizacji (harmonizacja z dyrektywami UE i EN) jak i w zróżnicowanych formach zatrudniania pracowników powodują, że coraz większa populacja w środowisku pracy, nie jest objęta żadną lub niewłaściwą kontrolą ekspozycji na PEM. Również intensywny rozwój nowych technologii, szczególnie w łączności i wprowadzanie nowych urządzeń do stosowania, gdzie rozpoznanie zagrożeń z uwagi na ich małe moce jest dziedziną słabo zbadaną z punktu widzenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych powoduje, że rośnie liczba niekontrolowanych źródeł pól i promieniowania elektromagnetycznego nie-jonizującego. Z przeanalizowanych tylko najważniejszych typów systemów, instalacji i urządzeń wynika, że niektóre z nich będą miały wpływ na poziom PEM zarówno w miejscu pracy, jak i życia człowieka.

Ekspozycja na pola i promieniowanie elektromagnetyczne nie-jonizujące (0 Hz - 300 GHz), występuje wówczas, gdy człowiek jest poddawany oddziaływaniu pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego oraz prądom dotykowym, różnym od wynikających z procesów fizjologicznych w organizmie lub innych zjawisk naturalnych.

Ekspozycja populacji generalnej na PEM występuje wówczas, gdy podlega jej ludność z wyłączeniem ekspozycji zawodowej na PEM oraz podczas badań medycznych, diagnostycznych i leczniczych.

Ekspozycja zawodowa na PEM występuje wówczas, gdy człowiek znajduje się w PEM wytwarzanym przez urządzenia, które produkuje, konserwuje, naprawia, kontroluje lub stosuje w czasie wykonywanej pracy.

### ***Terminologia obowiązująca w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym dla celów ochrony przed ekspozycją ludności i środowiska***

Poziomy PEM określa się w miejscach dostępnych dla ludności. Miejscami środowiska dostępnymi dla ludności są wszystkie miejsca poza miejscami, do których nie ma dostępu, dostęp jest niemożliwy, zakazany lub utrudniony. Obszar o wartościach ponadnormatywnych określa się jako obszar ograniczonego użytkowania.

Pomiary w otoczeniu instalacji wykonuje się w punktach i pionach pomiarowych wzdłuż głównych oraz pomocniczych kierunków pomiarowych.

Poziomy PEM określa się w punktach i pionach pomiarowych (pionem pomiarowym jest linia pionowa) położonych na wysokościach od 0.3 do 2.0 m nad powierzchnią ziemi lub nad innymi dostępnymi dla ludzi powierzchniami oraz w pobliżu instalacji i elementów metalowych, w odległości nie mniejszej niż 0.3 m od nich, w środku pomieszczenia, na wysokości 0.3-2.0 m nad poziomem podłogi, w płaszczyźnie okien znajdujących się od strony źródeł PEM, w odległości nie mniejszej niż 0.3 m od:

- instalacji telefonicznych,
- wyłączonych odbiorników radiowych i telewizyjnych,
- instalacji telewizji kablowej,
- systemów multimedialnych i sieci komputerowych
- instalacji elektrycznych,
- innych instalacji wykonanych z metalu (np. grzejnych, wodociągowych).

*Główne kierunki pomiarowe* – ustala się wzdłuż kierunku maksymalnego zasięgu oddziaływania pól elektromagnetycznych oraz wzdłuż linii prostych łączących urządzenia nadawcze z najbliższymi osiedlami i wolno stojącymi budynkami mieszkalnymi.

*Pomocnicze kierunki pomiarowe* – ustala się przy uwzględnieniu lokalizacji instalacji, warunków terenowych występujących na obszarach je otaczających oraz parametrów technicznych zainstalowanych urządzeń.

*Wartość wskaźnikowa zasięgu W* – odległość od instalacji wytwarzającej pola elektromagnetyczne.

Granice występowania pola elektromagnetycznego o wartości dopuszczalnej określa wartość wskaźnikowa zasięgu  $W = 1$ . Odległości, dla których wartości wskaźnikowe zasięgu są  $W < 1$ , określają obszar, na którym nie występują pola elektromagnetyczne o poziomach wyższych od dopuszczalnych.

Wartość wskaźnikowa zasięgu występowania pól elektromagnetycznych o wartościach wyższych od dopuszczalnych, jeżeli w środowisku występują pola elektromagnetyczne z różnych zakresów częstotliwości, określa poniższy wzór:

$$W = (H/H_g)^2 + (E/E_g)^2 + S/S_g$$

gdzie:  $W$  – wartość wskaźnikowa zasięgu,  $H$ ,  $E$ ,  $S$  – zmierzone lub wyznaczone wartości wypadkowe, odpowiednio natężeń pól magnetycznych, elektrycznych oraz gęstości

mocy,  $H_g$ ,  $E_g$ ,  $S_g$  – dopuszczalne poziomy, odpowiednio natężeń pól magnetycznych, elektrycznych oraz gęstości mocy w poszczególnych zakresach częstotliwości.

### **Terminologia obowiązująca w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym dla celów oceny ekspozycji i warunków pracy**

Terminologia dotycząca warunków pracy i oceny ekspozycji pracowników na pola elektromagnetyczne, jak również w metrologii tego pola została przedstawiona w polskiej normie (PN) pt. *PN-T-06580-2002. Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Arkusz 1: Terminologia*. Terminologia ta może być również stosowana w odniesieniu do ochrony przed PEM ludzi i środowiska.

Przedmiotem normy są definicje pojęć i terminy, podane w celu ich ujednoczenia w zakresie niezbędnym do stosowania w ocenie ekspozycji oraz warunków pracy w polach elektrycznych i magnetycznych lub promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz.

Do scharakteryzowania pól i promieniowania elektromagnetycznego występujących na stanowiskach pracownika stosuje się następujące wielkości fizyczne:

- natężenie pola elektrycznego,  $E$  [V/m],
- natężenie pola magnetycznego,  $H$  [A/m],
- indukcja magnetyczna,  $B$  [mT],
- gęstość mocy,  $S$  [W/m<sup>2</sup>].

*Pole elektromagnetyczne o ogólnym działaniu na organizm człowieka* – jest to pole występujące w przestrzeni stanowiska pracownika, charakteryzujące się niewielką zmiennością w tej przestrzeni.

*Pole elektromagnetyczne o działaniu miejscowym na organizm człowieka* – jest to pole występujące w przestrzeni stanowiska pracownika, charakteryzujące się znaczną zmiennością w tej przestrzeni.

*Strefa ochronna* – jest to obszar w otoczeniu źródła pola, w którym mogą przebywać wyłącznie pracownicy zatrudnieni przy źródłach pól, u których w wyniku przeprowadzonych badań lekarskich stwierdzono brak przeciwwskazań zdrowotnych do przebywania w zasięgu pól elektromagnetycznych, oraz którzy odbyli przeszkolenie w zakresie bezpiecznego obsługiwanie źródeł pól i zasad przebywania w strefach ochronnych.

Wyróżnia się następujące strefy ochronne: niebezpieczna, zagrożenia, pośrednia.

*Strefa bezpieczna* – jest to obszar poza strefami ochronnymi, w którym przebywanie ludzi nie podlega ograniczeniom.

*Doza dopuszczalna pola*  $Dd_E(f)$ ,  $Dd_H(f)$  – wielkość charakteryzująca dopuszczalną ekspozycję pracownika na pola w strefach ochronnych, której wartość oblicza się z iloczynu kwadratu wartości natężenia pola  $E$  lub  $H$ , rozgraniczającej strefę zagrożenia od strefy pośredniej dla częstotliwości  $f$  i czasu zmiany roboczej (8 godzin).

$$Dd_E(f) = 8 E_1^2(f) [(V/m)^2h], Dd_H(f) = 8 H_1^2(f) [(A/m)^2h].$$

*Doza chwilowa*  $dE_{k,m}(f)$  lub  $dH_{k,m}(f)$  – wielkość ekspozycji pracownika na PEM podczas wykonywania czynności na zmiennych stanowiskach pracownika i/lub w PEM o zmiennym natężeniu, której wartość oblicza się z iloczynu kwadratu natężenia pola  $E$  lub  $H$  występującej w podstawowym punkcie pomiarowym danego pionu pomiarowego i czasu

przebywania pracownika w tym pionie (przy czym wartość skuteczna natężenia zmienia się nie więcej niż  $\pm 20\%$  (pole quasi-stacjonarne).

$$\text{doza chwilowa pola E : } dE_{k,m}(f) = [E_{k,m}(f)]^2 t_{k,m}$$

$$\text{doza chwilowa pola H : } dH_{k,m}(f) = [H_{k,m}(f)]^2 t_{k,m}$$

gdzie: k - numer danego przedziału czasowego ekspozycji quasi-stacjonarnej, m – numer odpowiedniego pionu pomiarowego

*Doza rzeczywista*  $D_E(f)$  lub  $D_H(f)$  – charakteryzuje wielkość ekspozycji pracownika na PEM podczas wykonywania pracy w PEM, której wartość oblicza się z sumy doz chwilowych dla wszystkich miejsc pomiarowych, odpowiadających poszczególnym lokalizacjom stanowiska pracownika w czasie zmiany roboczej.

*Wskaźnik ekspozycji W* – charakteryzuje ekspozycje pracownika w przypadku stanowiska pracy znajdującego się w strefie niebezpiecznej lub w strefie zagrożenia, jak również w strefie pośredniej, jeżeli ekspozycja w niej trwa dłużej niż 8 godzin na zmianę roboczą. Wskaźnik ekspozycji należy również obliczać, jeżeli ekspozycja w czasie zmiany roboczej występuje zarówno w strefie pośredniej, zagrożenia lub niebezpiecznej. Wskaźnik ekspozycji jest określony przez sumę wskaźników ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola elektrycznego  $W_E$  i dozy rzeczywistej pola magnetycznego  $W_H$ , stosownie do częstotliwości f

$$W = W_E + W_H$$

gdzie:  $W_E$  – wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola elektrycznego  $W_H$  – wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola magnetycznego

Wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola E oblicza się z zależności:

$$W_E = Zf D_E(f) / D_d(f)$$

gdzie:  $D_E(f)$  – doza rzeczywista pola elektrycznego wyznaczona przy częstotliwości f, f – kolejne częstotliwości występujące w widmie pola elektromagnetycznego na stanowisku pracy, dla których ocenia się ekspozycję.

Podobnie oblicza się wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola H.

W zależności od wartości wskaźnika ekspozycji W, wielkość ekspozycji na PEM określana jest jako:

- ekspozycja pomijalna – pracownicy przebywają w obszarze poza strefami ochronnymi (strefa bezpieczna), tj. nie występuje PEM o wielkościach, w których przebywanie podlega ograniczeniom ze względu na obowiązujące przepisy,
- ekspozycja dopuszczalna – pracownicy są eksponowani na PEM o wartościach strefy pośredniej lub zagrożenia, ale równocześnie wskaźnik ekspozycji  $W < 1$ ,
- ekspozycja nadmierna – pracownicy przebywają w obszarze strefy zagrożenia lub/ oraz pośredniej i wskaźnik ekspozycji  $W > 1$ ,
- ekspozycja niebezpieczna – pracownicy przebywają w obszarze strefy niebezpiecznej, niezależnie od wartości wskaźnika ekspozycji W,
- ekspozycja niedopuszczalna – pracownicy podlegają ekspozycji nadmiernej lub niebezpiecznej, bez względu na wartość wskaźnika ekspozycji W.

### ***Terminologia obowiązująca w określaniu parametrów oddziaływania pola i promieniowania elektromagnetycznego na obiekty biologiczne***

W obszarze występowania PEM, w zależności od częstotliwości wytwarzanego PEM i odległości od źródła PEM wyróżnia się: strefę indukcji, strefę bliską promieniowania i strefę

daleką promieniowania. Miejsce znajdowania się obiektu podlegającego działaniu PEM ma tu istotne znaczenie, z punktu widzenia oceny oddziaływania PEM wykonywanej dla potrzeb ochrony i tworzenia normatywów regulujących zasady przebywania ludności w PEM.

Pochłanianie energii elektromagnetycznej przez obiekt biologiczny przyjęto w przepisach międzynarodowych i unijnych opisywać przy pomocy współczynnika SAR (specific absorption rate - tempo pochłaniania właściwego), gdzie:

$$\text{SAR} = 1/dt (dW/dm).$$

Wartość SAR można wyznaczyć doświadczalnie ze wzoru:

$\text{SAR} = 1/c (dT/dt) = \sigma E^2/\rho$  (gdzie: W - energia zgromadzona w polu elektromagnetycznym, dm - punktowa masa obiektu, T - przyrost temperatury w badanym punkcie, c - właściwa pojemność cieplna tkanki,  $\sigma$  - przewodność elektryczna tkanki,  $\rho$  - gęstość tkanki).

Przyjmowanie SAR jako kryterium skutków biologicznych ekspozycji na PEM zakłada, że zależą one głównie od chwilowej wartości PEM, a to oznacza, że dotyczy tzw. działania „ostrego”. Wartość SAR stanowi podstawę ustalania limitów ekspozycji ludności na PEM w zaleceniach międzynarodowych International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1998.)

### **Dopuszczalne poziomy PEM w środowisku życia i pracy określone w obowiązujących aktach prawnych**

Podstawowe regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska przed negatywnymi skutkami oddziaływania pól elektromagnetycznych zawarte są w art. 121-124 *ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami)*. Zgodnie z art. 121 w/w ustawy, ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach, bądź zmniejszanie poziomów pól elektromagnetycznych co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one utrzymane.

Dopuszczalne poziomy PEM w środowisku określone zostały w Rozporządzeniu z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192 poz. 1883). Rozporządzenie wskazuje dopuszczalne poziomy składowej elektrycznej i magnetycznej oraz gęstości mocy na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową (obszary przewidziane pod zabudowę w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i tereny działek o takim samym przeznaczeniu) oraz w miejscach dostępnych dla ludności (tabela nr 37). Wielkość, a wobec tego i skala oddziaływania pól elektromagnetycznych na środowisko, charakteryzowane są przy użyciu kilku parametrów fizycznych (natężenie pola elektrycznego, natężenie pola magnetycznego, gęstość mocy, a czasem również indukcja pola magnetycznego).

**Tabela 37. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku**

Populacja generalna – miejsca dostępne dla ludności			
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
0 Hz	10 kV/m	2500 A/m	—
Od 0 Hz do 0.5 Hz	—	2500 A/m	—
od 0.5 Hz do 50 Hz	10 kV/m	60 A/m	—
od 0.05 kHz do 1 kHz	—	3/f A/m	—
od 0.001 MHz do 3 MHz	20 V/m	3 A/m	—
od 3 MHz do 300 MHz	7 V/m	—	—
od 0.3 GHz do 300 GHz	7 V/m	—	0.1 W/m <sup>2</sup>
Populacja generalna – tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową			
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego	Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	
50 Hz	1 kV/m	60 A/m	

Objaśnienia: 1) 50 Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej, 2) podane w tabeli wartości składowej elektrycznej i magnetycznej są wartościami granicznymi parametrów fizycznych charakteryzujących oddziaływanie pól elektromagnetycznych i odpowiadającymi: a) wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych i magnetycznych o częstotliwości do 3 MHz, podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego, b) wartościom skutecznym natężeń pól elektrycznych o częstotliwości od 3 MHz do 300 MHz, podanym z dokładnością do jednego miejsca znaczącego, 3) wartości średniej gęstości mocy dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości od 300 MHz do 300 GHz lub wartościom skutecznym dla pól elektrycznych o częstotliwościach z tego zakresu częstotliwości, podanej z dokładnością do jednego miejsca znaczącego po przecinku, 50 Hz - częstotliwość sieci elektroenergetycznej.

Miejscami w środowisku uważanymi za dostępne dla ludności przyjmuje się wszystkie miejsca za wyjątkiem tych, do których nie ma dostępu, dostęp jest niemożliwy, zakazany lub utrudniony. Przepisy dla celów ochrony ludzi i środowiska naturalnego uwzględniają fakt stałego przebywania ludzi w PEM, w tym dzieci, kobiet w ciąży, osób starszych, niepełnosprawnych i chorych. Podstawą polskich przepisów są wartości, oparte na tzw. kryteriach biologicznych, eliminujących występowanie skutków zdrowotnych ekspozycji na PEM na poziomie tzw. efektów nietermicznych, w przeciwieństwie do przepisów większości krajów zachodnich i USA, gdzie za kryterium do podstawy tworzonych standardów pod uwagę brany jest tylko tzw. efekt termiczny. Stąd też znaczące różnice w wartościach dopuszczalnych w istniejących standardach. Należy podkreślić, iż przepisy prawa krajowego w zakresie PEM są znacznie bardziej restrykcyjne niż normy określone w dyrektywie 999/519/EC *“Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of the exposure of the general public to electromagnetic fields 0 – 300 GHz”*.

Dopuszczalne poziomy PEM są powiązane z wartościami najwyższych dopuszczalnych natężeń (NDN) dla ekspozycji zawodowej zawartymi w *Rozporządzeniu ministra pracy i polityki społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 217 poz. 1833 z późniejszymi zmianami)*. Najwyższe dopuszczalne natężenia (NDN) fizycznych czynników szkodliwych dla zdrowia są ustalone jako wartości średnie,

których oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej, nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń.

Wartości graniczne dla strefy bezpiecznej obliczane są dla składowej elektrycznej  $E_0$  z zależności:  $E_0(f) = E_1(f)/3$ , analogicznie postępuje się dla składowej magnetycznej. Dopuszczalne wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego na granicy strefy pośredniej i zagrożenia oraz dozy dopuszczalne dla ekspozycji zawodowej na PEM określone w w/w rozporządzeniu przedstawia tabela nr 38. Należy tu zaznaczyć, że wartości dopuszczalne dla strefy bezpiecznej przy ekspozycji zawodowej, w której nie ogranicza się przebywania, w tym młodocianych (rozporządzenie to stanowi, że nie wolno zatrudniać młodocianych „przy pracach w zasięgu występowania pól elektromagnetycznych o wartościach natężenia przekraczających wartości przyjęte dla strefy bezpiecznej”) i kobiet w ciąży (rozporządzenie to stanowi, że nie wolno zatrudniać kobiet w ciąży w zasięgu występowania pól elektromagnetycznych o wartościach natężenia przekraczających wartości przyjęte dla strefy bezpiecznej) nie są tożsame w całym regulowanym paśmie częstotliwości z wartościami dopuszczalnych poziomów PEM w rozporządzeniu dotyczącym ochrony populacji generalnej, przedstawionych w tabeli nr 37.

**Tabela 38. Dopuszczalne wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego na granicy strefy pośredniej i zagrożenia oraz dozy dopuszczalne dla ekspozycji zawodowej na PEM**

Pole elektryczne		
Zakres częstotliwości	Natężenie pola $E_1(f)$ [V/m]	Doza dopuszczalna $DdE(f)$
0 Hz < $f$ < 0,5 Hz	20000*	3200 (kV/m) <sup>2</sup> h
0,5 Hz < $f$ < 300 Hz	10000**	800 (kV/m) <sup>2</sup> h
0,3 kHz < $f$ < 1 kHz	100/f	0,08/f <sup>2</sup> (kV/m) <sup>2</sup> h
1 kHz < $f$ < 3 MHz	100	0,08 (kV/m) <sup>2</sup> h
3 MHz , $f$ < 15 MHz	300/f	0,72/f <sup>2</sup> (kV/m) <sup>2</sup> h
15 MHz < $f$ < 3 GHz	20	3200 (V/m) <sup>2</sup> h
3 GHz < $f$ < 300 GHz	0,16f + 19,5	(f/2 + 55) <sup>2</sup> (V/m) <sup>2</sup> h
Pole magnetyczne		
Zakres częstotliwości	Natężenie pola $H_1(f)$ [V/m]	Doza dopuszczalna $DdH(f)$
0 Hz < $f$ < 0,5 Hz	8000	512 (kA/m) <sup>2</sup> h
0,5 Hz < $f$ < 50 Hz	200	0,32 (kA/m) <sup>2</sup> h
0,05 kHz < $f$ < 1 kHz	10/f	800/f <sup>2</sup> (A/m) <sup>2</sup> h
1 kHz < $f$ < 800 kHz	10	800 (A/m) <sup>2</sup> h
0,8 MHz < $f$ < 150 MHz	8/f	512/f <sup>2</sup> (A/m) <sup>2</sup> h
0,15 GHz < $f$ < 3 GHz	0,053	0,022 (A/m) <sup>2</sup> h

Objaśnienia:  $f$  - częstotliwość wyrażona w jednostkach podanych w wierszu, \*- dla zakresu częstotliwości: 0 Hz <  $f$  < 0.5 Hz:  $E_0(f) = 10$  kV/m,  $E_2(f) = 40$  kV/m; \*\* - dla zakresu częstotliwości: 0.5 Hz <  $f$  < 300 Hz:  $E_0(f) = 5$  kV/m,  $E_2(f) = 20$  kV/m; \*\*\* - dla zakresu częstotliwości: 0 Hz - 800 MHz i ekspozycji miejscowej, dopuszczalną wartość natężenia pola magnetycznego o działaniu ogólnym na ciało pracownika, tj.  $H_1(f)$ , podwyższa się 5 - krotnie a dozę dopuszczalną 25 krotnie; la pól impulsowych dodatkowo powinien być spełniony warunek:  $E_{max\ imp} < 4,5$  kV/m w zakresie częstotliwości 0,1 GHz <  $f$  < 3 GHz;  $E_{max\ imp} < 0,43 f + 3,2$  kV/m w zakresie częstotliwości 3 GHz <  $f$  < 10 GHz oraz  $E_{max\ imp} < 7,5$  kV/m w zakresie częstotliwości 10 GHz <  $f$  < 300 GHz, gdzie:  $E_{max\ imp}$  - maksymalna wartość natężenia pola w impulsie;  $f$  w GHz.

Regulacje prawne zapewniające ochronę środowiska przed polami elektromagnetycznymi zawarte są również w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257 poz. 2573 z późn.zm.).

Zasady bezpiecznej pracy urządzeń elektrycznych i elektronicznych regulowane są *Ustawą z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej* (Dz. U. Nr 82, poz. 556), która określa warunki zachowania przez urządzenia zdolności do zadowalającego działania w określonym środowisku elektromagnetycznym bez wprowadzania do tego środowiska niedopuszczalnych zaburzeń elektromagnetycznych.

#### **4.2.4. Ocena ekspozycji na promieniowanie niejonizujące w środowisku życia**

Ocena poziomów i obserwacja zmian PEM w środowisku zgodnie z art. 123 *ustawy Prawo ochrony środowiska* prowadzone są w ramach państwowego monitoringu środowiska. Należą one do obowiązków wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska, tak samo jak prowadzenie aktualizowanego corocznie rejestru zawierającego informacje o terenach, na których stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych poziomów PEM w środowisku.

W ramach badań monitoringowych pól elektromagnetycznych prowadzonych w latach 2004-2006 przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach wykonano serie pomiarów w związku z obecnością źródeł PEM w następujących lokalizacjach,:

- rok 2004 – osiedle Ptasie w Katowicach (dzielnica Brynów) – linia elektroenergetyczna 110 kV, stacje bazowe na dachu budynku przy ul. Gawronów 22, stacja bazowa przy ul. Św. Huberta 11 – na dachu hotelu; rejestrowano poziomy PEM w zakresie częstotliwości 5 Hz-40 GHz (tabela nr 39 i nr 40).
- rok 2005 – 5 stacji bazowych telefonii komórkowej pracujących w zakresie częstotliwości 300 MHz do 300 GHz oraz maszt Radiowo-Telewizyjnego Centrum Nadawczego Katowice/Kosztowy w Mysłowicach (źródło PEM o częstotliwościach 91,2 MHz do 38 MHz); rejestrowano poziomy PEM w zakresie 100 kHz-40 GHz (tabela 41).
- Rok 2006 – 3 stacje bazowe telefonii komórkowej (1 kontrola inwestycyjna) pracujące w zakresie od 300 MHz do 300 GHz, 5 napowietrznych linii elektroenergetycznych (3 - 110 kV oraz 2 - 220 kV) (tabela nr 42), stacja elektroenergetyczna 400/220/110 kV – rozdzielnia 400 kV, instalacja telewizyjnej stacji nadawczej RS TV w Rybniku; rejestrowano poziomy PEM w zakresie 5 Hz-40 GHz (tabela 41).

Przeprowadzone pomiary wykazały zgodność poziomów występujących w środowisku PEM z ustawowymi normami w większości przypadków. Tylko w jednym przypadku (tabela nr 39) stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnych na terenie zabudowy mieszkaniowej w Katowicach w związku z oddziaływaniem napowietrznej linii energetycznej 220kV. Niezwykle istotne jest, by wobec wysokiego poziomu uprzemysłowienia województwa śląskiego i znacznej liczby źródeł pól elektromagnetycznych na jego obszarze, liczba i zakres kontroli monitoringowych ulegała ciągłemu zwiększaniu. Umożliwi to bowiem wyeliminowanie wszelkich nieprawidłowości i ograniczy negatywne oddziaływanie PEM na środowisko i człowieka.

**Tabela 39. Wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych wokół linii elektroenergetycznej 110 kV wytwarzającej PEM o częstotliwości 50 Hz, w rejonie ul. Zgrzebniocka<sup>28</sup>**

Lp.	Lokalizacja / Opis	Składowa elektryczna [kV/m]	Składowa magnetyczna [μT]
1	Max. wartość zmierzona pod przewodami fazowymi – pod linią 110 kV	0,73	0,5
2	Przy pierwszej linii zabudowy przy ul. Zgrzebniocka w odl. ok. 20 m od skrajnego przewodu fazowego	0,03	0,2
3	Parking samochodowy przy ul. Zgrzebniocka	0,15	0,3
4	Trawnik za przystankiem przy ul. Kościuszki – ok. 20 m od skrajnego przewodu fazowego	0,07	0,3
Dopuszczalne poziomy		1 kV ; 10 kV (dla pozostałych terenów dostępnych dla ludzi)	60 A/m (0,75 T)

**Tab. 40. Wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych w pionach pomiarowych zlokalizowanych na terenie osiedla Ptasiego w Katowicach<sup>28</sup>**

Lp.	Lokalizacja / Opis	Składowa elektryczna E [V/m]					Składowa magnetyczna H [μT]		
		5Hz-50Hz	25Hz-2kHz	1,2kHz-100kHz	100kHz-1GHz	100MHz-40GHz	5Hz-50Hz	25Hz-2kHz	1,2kHz-100kHz
1	Ul. Łabędzia – plac zabaw	0,60	0,61	0,41	0,65	< 0,8	0,04	0,02	0,04
2	Ul. Czajek – teren gęstej zabudowy jednorodzinnej	0,16	0,13	0,47	0,23	< 0,8	0,02	0,03	0,07
3	Ul. Św. Huberta – boiska asfaltowe w pobliżu stacji bazowej zlokalizowanej na dachu budynku nr 11	1,22	1,26	0,48	0,25	< 0,8	0,03	0,04	0,08
4	Ul. Kukułek – teren otaczający szkołę podstawową nr 65	0,38	0,33	0,42	0,20	< 0,8	0,24	0,17	0,07
5	Ul. Lelków – teren zwartej zabudowy wielorodzinnej wokół stacji bazowej na dachu budynku przy ul. Gawronów 22	0,11	0,17	0,38	0,47	< 0,8	0,10	0,12	0,07
6	Ul. Zgrzebniocka – teren zabudowy wielorodzinnej w pobliżu linii 110 kV	1,57	1,62	0,47	0,34	< 0,8	0,08	0,09	0,08
7	Katowicki Park Leśny	0,06	0,06	0,06	< 0,05	< 0,8	0,04	0,02	0,06
Dopuszczalne poziomy		10 kV /1 kV	Brak	20 V/m	7 V/m	7 V/m	60 A/m (0,75 T)	Min. 3 A/m (0,04 T)	3 A/m (0,04 T)

<sup>28</sup> Źródło: Szymańska-Kubicka L, Pilich A. (red.) 2005. Stan środowiska w województwie śląskim w 2004 roku. Wojewoda Śląski. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, ss.165.

**Tab. 41. Wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych w środowisku w latach 2005<sup>29</sup> i 2006<sup>30</sup>.**

Rodzaj instalacji	Miejscowość	Maksymalna wartość składowej elektrycznej [V/m]
Rok 2005		
Stacja bazowa telefonii komórkowej	Żory	1,4
Stacja bazowa telefonii komórkowej	Rybnik	< 0,8
Stacja bazowa telefonii komórkowej	Mikołów	< 0,8
Stacja bazowa telefonii komórkowej	Rudy, gm. Kuźnia Raciborska	< 0,8
Stacja bazowa telefonii komórkowej	Rudy, gm. Kuźnia Raciborska	< 0,8
Radiowo-Telewizyjne Centrum Nadawcze	Mysłowice	4,5
Rok 2006		
Stacja bazowa telefonii komórkowej	Sławków	1,56
Stacja bazowa telefonii komórkowej	Czechowice-Dziedzice	1,35
Telewizyjna stacja nadawcza RS TV	Rybnik	0,36
Dopuszczalne poziomy		7V/m

**Tab. 42. Wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych w środowisku w otoczeniu instalacji elektroenergetycznych wytwarzających PEM o częstotliwości 50 Hz<sup>30</sup>**

Rodzaj instalacji	Miejscowość	Max. wartość składowej elektrycznej [kV/m]	Max. wartość składowej magnetycznej [A/m]
Napowietrzna linia elektroenergetyczna 110 kV	Łaziska Górne	0,48	2,01
Napowietrzna linia elektroenergetyczna 110 kV	Będzin	0,57	0,78
Napowietrzna linia elektroenergetyczna 110 kV	Aleksandria	0,80	1,28
Napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV	Katowice	1,61	1,33
Napowietrzna linia elektroenergetyczna 220 kV	Mikołów	0,94	1,24
Stacja elektroenergetyczna 400/220/110 kV – rozdzielnia 400 kV	Rybnik	3,03	5,90
Dopuszczalne poziomy		1	60

W badaniach poziomu PEM w otoczeniu radiodyfuzyjnych obiektów nadawczych wykonanych w latach 1993-2000 przez Instytut Medycyny Pracy<sup>31</sup> w Łodzi stwierdzono:

- w otoczeniu stacji TV pracujących w IV/V zakresie częstotliwości, co najwyżej wartości gęstości mocy  $0.01 \text{ W/m}^2$ , tj. poniżej poziomu dopuszczalnego dla ludności wynoszącego  $0.1 \text{ W/m}^2$ ,
- w otoczeniu stacji TV pracującej w III zakresie częstotliwości, co najwyżej wartości natężenia pola E nie przekraczających  $1 \text{ V/m}$ , tj. poniżej poziomu dopuszczalnego dla ludności wynoszącego  $7 \text{ V/m}$ ,
- w otoczeniu stacji radiowych UKF FM, co najwyżej wartości natężenia pola E od  $0.2 \text{ V/m}$  do  $2.2 \text{ V/m}$ , tj. poniżej poziomu dopuszczalnego dla ludności wynoszącego  $7 \text{ V/m}$ ,

<sup>29</sup> Źródło: Szymańska-Kubicka L, Pilich A. (red.) 2006. Stan środowiska w województwie śląskim w 2005 roku. Województwo Śląskie. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, ss.177.

<sup>30</sup> Źródło: Szczygieł A., Straszak K., Pilich A., Paszek L. (red.) 2007. Stan środowiska w województwie śląskim w 2006 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, ss.174.

<sup>31</sup> Źródło: Aniołczyk H. 2008. Informacja o wpływie na środowisko promieniowania niejonizującego dla potrzeb sporządzenia prognozy oddziaływania na środowisko projektu Strategii Społeczeństwa Informacyjnego. Opracowanie wykonane na zlecenie Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, msc., ss. 56.

- w otoczeniu 14 obiektów typu RTCN, co najwyżej wartości natężenia pola E od 0.5 V/m do 14.8 V/m, tj. od poniżej poziomu dopuszczalnego dla ludności wynoszącego 7 V/m do 2. jego przekroczenia.

Zmierzone wartości natężenia pola na terenie zabudowy i w budynkach mieszkalnych w otoczeniu ww. 4 obiektów zawierały się w przedziale od 0.6 V/m do 1.9 V/m i były poniżej wartości normatywnych. Pomiary PEM w budynkach mieszkalnych usytuowanych w otoczeniu obiektu długofalowego (rezerwowego) wykazywały lokalny wzrost natężenia pola w pobliżu gniazdek elektrycznych, telefonicznych i wyłączonych odbiorników radiowych nawet do 77 V/m (tj. powyżej poziomu dopuszczalnego).

W prowadzonych pomiarach PEM<sup>31</sup> od stacji bazowych telefonii komórkowej (BTS) w obszarach dostępnych dla ludności nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnej według krajowych przepisów, tj. natężenia pola 7 V/m lub gęstości mocy 0.1 W/m<sup>2</sup>. Natomiast przekroczenia takie występowały na ok. 15% dachów, w przypadku anten instalowanych poniżej 6 m nad jego poziomem. Wykonane pomiary gęstości mocy PEM w 60 pomieszczeniach mieszkalnych w budynku wielorodzinnym oraz jednorodzinny, usytuowanych w pobliżu BTS na terenie wielkich miast: Poznań, Gdańsk i Łódź (sąsiadujących ze sobą BTS, w tym również na dachu badanego budynku). Takie lokalizacje budzą szczególne zaniepokojenie mieszkańców. Wysokość zawieszenia anten wynosiła powyżej 3 m i 9 m nad poziom dachów. Mierzalne wartości gęstości mocy w udostępnionych do pomiarów pomieszczeniach mieszkalnych budynków wielorodzinnych występowały zawsze w otwartym oknie lub na balkonie czy tarasie w badanych pomieszczeniach i wynosiły co najwyżej 0.044 W/m<sup>2</sup>. Tylko w połowie spośród badanych mieszkań występowały mierzalne wartości gęstości mocy po zamknięciu okna i wynosiły co najwyżej 0.012 W/m<sup>2</sup>. Zmierzone wartości gęstości mocy nie przekraczały dopuszczalnego poziomu PEM według rozporządzenia Ministra Środowiska. W 50 % badanych pomieszczeń mieszkalnych usytuowanych jednocześnie pod antenami BTS oraz w pobliżu innych BTS (odległość między budynkami 40 m) stwierdzono występowanie podwyższonych wartości PEM (do 0.012 W/m<sup>2</sup>), nie przekraczających jednak poziomu dopuszczalnego. Podobne wyniki uzyskano w badaniach pilotażowych prowadzonych w latach 2005-2006 w pięciu rejonach Łodzi na osiedlach mieszkaniowych w otoczeniu BTS z antenami zainstalowanymi na wysokości od 5 m do 30 m nad poziomem mieszkań. Odległości mieszkań od BTS wynosiły do 500 m a najwyższa zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego wynosiła 3.2 V/m (0.027 W/m<sup>2</sup>).

Jeszcze do niedawna w zakresie wysokich częstotliwości najbardziej powszechne były urządzenia pracujące w zakresie do 1 GHz. Obecnie, na skutek zapotrzebowania na nowe usługi, zwłaszcza szybką transmisję danych oraz przesyłanie obrazów, gwałtownie wzrasta zainteresowanie częstotliwościami powyżej 1 GHz. Z uwagi na lokalizację ww. usług, zwłaszcza teleinformatycznych, zwiększa się tzw. gęstość upakowania różnych systemów w terenach zurbanizowanych. Tak więc PEM wytwarzane przez urządzenia nowych technologii, takich jak: telefony bezprzewodowe np. w sieci DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication), sieci dostępu bezprzewodowego WLAN (Wireless Local Area Network) np. typu Wi-Fi (obecnie kartę Wi-Fi posiada urządzenie zewnętrzne PC i laptopy), WiMAX, Bluetooth (stosowany w ponad 500 różnych technologiach) oraz tzw. usług niatelekomunikacyjnych, jak np. RFID (bramki, urządzenia logistyczne w magazynach, transporcie, śledzenie towarów i ludzi) itp. występuje w stosunkowo bliskim otoczeniu człowieka, w urzędach, biurach a także w mieszkaniach. Stąd też rodzący się na naszych oczach problem, związany zarówno z bezpieczeństwem urządzeń elektrycznych i

elektronicznych (EMC) jak i bezpieczeństwem i ochroną zdrowia człowieka przed potencjalnymi skutkami rosnącej ekspozycji na PEM w środowiska życia. W tabeli nr 43 zestawiono kilka dostępnych danych dotyczących wielkości wytwarzanych PEM przez wybrane urządzenia nowych technologii.

Według opinii International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) z 2008 r. należy rozpoznać poziomy wytwarzanych PEM od urządzeń nowych technologii z uwagi na sposób ich używania i stosowane moce (rzędu od kilku mW do kilku W, przy częstotliwościach od 100 kHz do 2.45 GHz i wyżej (np. 5.8 GHz).

**Tabela 43. Pole elektromagnetyczne w otoczeniu wybranych urządzeń nowych technologii**

Nazwa systemu	Natężenie pola [V/m] (odległość)
DECT (1880 – 1960 MHz, a/ 2-10 W (stacja bazowa), b/ EIRP 10mW (telefon bezprzewodowy)	a/ 3.0 (5.80m), b/ 3.0 (0.18m)
Wi-Fi (2412 – 2472 MHz) a/ 100-200mW (Access Point), b/100 mW (terminal użytkownika),	a/ 3.0 (1m) miejsca publiczne, 1.3 (1m) mieszkanie, b/ 4.9 (0.5 m) komputer
Bluetooth (2400-2484MHz)	EIRP 100 m W 3.5 (0.5m)
WiMAX (3.4- 3.6 GHz, 3.6 – 3.8 GHz) EIRP 10 – 100 W Antena EIRP10 W Antena EIRP 100W	3 V/m (5.80 m) na głównym kierunku promieniowania 3 V/m (18.35 m) na głównym kierunku promieniowania

Badania własne<sup>31</sup> pojedynczej instalacji WLAN wykazały – dla instalacji domowej WLAN (router WLAN model D-Link DSL 640G umieszczony na podłodze, przy ścianie) z jedną anteną dookólną – spiralną o długości 0.25 m pracującą w paśmie 2.4 GHz przy mocy urządzenia ok. 45 mW, stwierdzono w odległości 0.1 m od anteny natężenie pola elektrycznego o wartości 6 V/m. Wartości natężenia pola szybko malały z odległością od anteny spadając do 3.8 m w odległości 0.15 m od anteny.

Interesująco przedstawiają się wyniki pomiarów natężenia pola według składowej elektrycznej wykonane w otoczeniu telefonów bezprzewodowych, w tym komórkowych. Dla porównania podano wyniki pomiarów dla kuchenek mikrofalowych (tabela nr 44). Wszystkie te urządzenia spotykamy również w biurach.

**Tabela 44. Wartości natężenia pola E w otoczeniu urządzeń telefonicznych powszechnego użytku**

Nazwa urządzenia	Odległość [m]	Natężenie pola E [V/m]	Zasięg obszaru o wartościach powyżej 7 V/m [m]
Telefony bezprzewodowe (433 MHz, 864 MHz)	0.10	0.9 - 1.2	-
Telefony komórkowe (GSM900 12 typów)	0.05	5.8 - 25.3	0.20 - 0.80
Kuchenki mikrofalowe (10 szt.)	0.05	2.5 - 12.5	0.40

Powyższe dane pomiarowe wskazują na zasadność badań PEM wyrobów elektrycznych i elektronicznych pod kątem spełnienia przepisów środowiskowych, pomimo oznakowania sprzętu AGD i RTV znakiem CE. Producenci korzystają tu z zaleceń ICNIRP 1998, podczas gdy krajowe regulacje są bardziej rygorystyczne.

#### 4.2.5. Ocena ekspozycji na promieniowanie niejonizujące w środowisku pracy

W celu ochrony pracowników zatrudnionych przy stosowaniu urządzeń i instalacji wytwarzających PEM prowadzone są rutynowe pomiary kontrolne rozkładu PEM w ich otoczeniu zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami. Rozkład tego PEM charakteryzowany jest poprzez wyznaczenie stref ochronnych: pośredniej, zagrożenia i niebezpiecznej oraz określenie tzw. wskaźnika ekspozycji W.

Przeprowadzono analizę informacji zawartych w druku statystycznym MZ-52, dotyczącym ochrony przed PEM 0 Hz – 300 GHz za rok 2006<sup>31</sup>. Zgromadzone w nim dane opracowane z upoważnienia GIS przez Instytut Medycyny Pracy w Łodzi (IMP) przy współdziałaniu stacji sanitarno-epidemiologicznych, dotyczą ponad 20 tys. urządzeń bez BTS i krajowego systemu sieci przesyłowych energetyki, co z racji tematyki interesującej w tym opracowaniu jest istotnym brakiem informacji. Wykluczenie ww. urządzeń ze statystyki prowadzonej dla środowiska pracy wynika z braku rzetelnych informacji o faktycznych poziomach PEM występujących na stanowiskach pracy monterów i konserwatorów urządzeń nadawczych stacji bazowych telefonii komórkowych (właściciele twierdzą, że urządzenia BTS są wyłączane na czas trwania ww. prac). Z obliczeń rozkładu PEM wykonywanych dla potrzeb raportów na etapie projektowania BTS wynika, że poziomy PEM w bezpośrednim otoczeniu anten mogą osiągać wartości odpowiadające strefom ochronnym pośredniej i zagrożenia. Oszacowano na podstawie prowadzonych pomiarów, że strefa pośrednia (natężenie pola według składowej elektrycznej powyżej 6.66 V/m) występuje na 15% dachów z antenami zainstalowanymi poniżej 6 m nad poziomem zadaszania. Wracając do druku statystycznego MZ-52 – ustalono, że 26% wszystkich urządzeń stanowią urządzenia stosowane w radiokomunikacji rozsiewczej i łączności, 28% urządzenia stosowane w przemyśle, 44% urządzenia stosowane w ochronie zdrowia. Przy stosowaniu ww. urządzeń zatrudnionych było 35 tys. pracowników, w tym 77% w ochronie zdrowia a tylko 6.6% w radiokomunikacji i łączności. Przeprowadzona analiza wskaźnika ekspozycji zawodowej W, wykazała, że dla 10% stanowisk pracy zawierał się on w przedziale 0.5-1 a dla ok. 1.2% przekraczał wartość 1, co w tym przypadku oznacza, że taki odsetek pracowników podlega ekspozycji nadmiernej lub niebezpiecznej na PEM. Najwyższy poziom ekspozycji na PEM obejmuje pracowników zatrudnionych przy aparatach do elektrochirurgii, diatermiach, urządzeniach MRI (a także przy urządzeniach: do hartowania, iskiernikach i zgrzewarkach (różnych typów i zakresów częstotliwości pracy). Wymienione urządzenia są też źródłem zakłóceń.

W radiokomunikacji i łączności większość obiektów pracuje bezobsługowo, stąd większość pracowników, zatrudnionych przy stałym lub sporadycznym dozorcze pracy urządzeń tam zainstalowanych nie podlega oddziaływaniu PEM o wartościach ze stref ochronnych. Natomiast wyspecjalizowana grupa pracowników zatrudnionych przy montażu, demontażu czy usuwaniu awarii urządzeń nadawczych przebywać może w PEM np. w bezpośrednim otoczeniu anten nadawczych w warunkach szczególnych o ekstremalnych wartościach natężenia PEM. Zmierzone wartości natężenia pola elektrycznego na pomostach masztu obiektu wieloprogramowego typu RTCN wynosiły do 180 V/m wewnątrz systemu anten UKF (moc doprowadzana z nadajników 16 kW, zysk anteny 7.5 dB) oraz do 58 W/m<sup>2</sup> na tarasie pod anteną telewizyjną IV/V zakresu (moc doprowadzana z nadajników 80 kW, zysk anteny 15 dB).

Z pojedynczych, jak dotąd, badań własnych przeprowadzonych dla instalacji przemysłowej WLAN. W halach magazynowych zainstalowane były łącznie 24 *Access Point* (2-4 na jedno pomieszczenie) z antenami panelowymi o zysku 11 dB, pracujących z różnymi mocami od 0.005 do 0.1 W ww. paśmie 2.4 GHz. Anteny były zainstalowane na ścianach przy sufitach. Odległość anten od stanowisk pracy wynosiła 2-10 m. Nie stwierdzono występowania PEM na stanowiskach pracy usytuowanych w ww. pomieszczeniach dla badanego przypadku. Były to pierwsze badania tego typu. Nie przeprowadzono monitoringu uwzględniającego wpływ obciążenia sieci WLAN na wyniki pomiarów. Należy tu podkreślić, że pracownicy zatrudnieni w ww. halach wyposażeni byli w terminale. Są to urządzenia stosowane bezpośrednio przy ciele użytkownika. I podobnie jak dla telefonów bezprzewodowych i komórkowych będących „wyposażeniem” pracownika, jak dotąd nie prowadzi się kontroli ekspozycji, przyjmując, że z uwagi na małe moce tych urządzeń są one bezpieczne dla użytkownika.

Współczynnik SAR, odnoszący się do oceny efektu termicznego w modelu osoby ekspozowanej w przypadku terminali osobistych, osiąga maksymalnie wartość 0.5 W/kg dla urządzeń *Bluetooth* pracujących z mocą średnią 0.03 W oraz 0.01 W/kg dla mocy średniej 0.001 W. W przypadku telefonów bezprzewodowych *DECT* wartość SAR wynosi 0.2 W/kg dla mocy 0.01 W. Wartości SAR spełniają tu wymagania dyrektywy 2004/40/EC i rekomendacji 519/1999/EC i tym samym oznakowane znakiem CE uznawane są za bezpieczne. Krajowe przepisy są tu bardziej rygorystyczne.

Dane dotyczące wielkości ekspozycji zawodowej na PEM są z samego założenia danymi szacunkowymi z braku dozymetrii. Ocenę ekspozycji dokonuje się na podstawie tzw. pomiarów quasi-dozymetrycznych poprzez szacowanie czasu przebywania pracowników w zasięgu PEM (chronometraż, wywiad). Miarą tego szacowania jest doza ekspozycyjna a klasyfikacja wielkości ekspozycji dokonywana jest poprzez wprowadzenie wskaźnika ekspozycji W. Trzeba jednak podkreślić, że obowiązujący w Polsce system kontroli ekspozycji na PEM dobrze spełnia swoje zadanie w zakresie prewencji i jest oryginalny w skali europejskiej i światowej.

Uważa się, że współczesne monitory ekranowe spełniają wymagania kryteriów do oceny pól elektromagnetycznych od monitorów ekranowych według wytycznych szwedzkich, tj. Wymagań technicznych Szwedzkiej Narodowej Rady Miar i Testów znanych jako MPR oraz Szwedzkiej Konfederacji Pracowników znanych jako TCO, należące do bardzo rygorystycznych. Wymagania TCO dla odległości 0.3-0.5 m od ich obudowy są kilkaset razy ostrzejsze od ustalonych w Polsce. Tak więc oznakowanie monitora symbolem MPR lub LR – *Low Radiation*, jest gwarancją spełnienia przepisów krajowych dla pól elektromagnetycznych zarówno dotyczących BHP, jak i ochrony środowiska.

Z uwagi na znikomo małe pola elektromagnetyczne występujące wokół wszystkich typów monitorów ekranowych nie ma potrzeby prowadzenia okresowej kontroli ekspozycji pracowników na pola elektromagnetyczne.

Sprawy BHP przy monitorach ekranowych reguluje Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. Dz.U.nr 149, poz.973.

#### 4.2.6. Oddziaływanie pola i promieniowania niejonizującego na ludzi i środowisko

##### **Oddziaływanie promieniowania nie-jonizującego na ludzi**

Możliwość negatywnego wpływu na stan zdrowia osób, podlegających ekspozycji na pola elektromagnetyczne (PEM) oraz ustalenie wartości progowych jego oddziaływania z organizmami żywymi, w jak najszerszym jego spektrum, budzi niezmiennie zainteresowanie badaczy od lat 50. ubiegłego wieku (*Gorgon 1966, Johnson, Guy 1972, Schwan 1992*). Ocena wpływu PEM na człowieka nastrocza jednak wiele problemów. Przede wszystkim należy poznać skutki oddziaływania pola elektromagnetycznego na organizm człowieka, następnie już poznane skutki należy skorelować z ich przyczyną. Nie jest to łatwe w PEM, którego spektrum obejmuje zakres częstotliwości od 0 Hz (statyczne pole elektryczne i magnetyczne) aż do 300 GHz.

Pole elektrostatyczne oddziałuje z organizmami żywymi przez indukowanie ładunków elektrycznych na powierzchni ciała, prądu stałego wewnątrz ciała, indukowanie dipoli oraz orientowanie dipoli trwałych zgodnie z kierunkiem pola.

Stałe pole magnetyczne oddziałuje z wewnętrznymi prądami elektrycznymi obiektu, zmienia orientację struktur w zależności od ich własności magnetycznych oraz oddziałuje na stany spinowe elektronów.

Zmienne pola elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne – ich bezpośrednie oddziaływanie na organizmy żywe przede wszystkim zależy od częstotliwości pola i obejmuje głównie: zjawisko „sprężenia” obiektu z polami elektrycznymi i magnetycznymi niskiej częstotliwości oraz absorpcje energii w obiekcie z pól elektromagnetycznych z zakresu wyższych częstotliwości.

Oddziaływanie PEM na człowieka i wynikające stąd ryzyko dla zdrowia należy odróżnić od takich pojęć, jak interakcja, efekt biologiczny czy percepcja zagrożenia.

W zasadzie, dopiero rozpowszechnienie w ostatnich latach telefonii komórkowej spowodowało, że obecnie, prawie cała populacja w państwach wysoko uprzemysłowionych podlega ekspozycji na pola elektromagnetyczne. Z uwagi na powszechność stosowanych urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne, przede wszystkim w łączności bezprzewodowej, obserwuje się zwiększone zainteresowanie skutkami biologicznymi długotrwałej ekspozycji na działanie słabych pól elektromagnetycznych z zakresu wysokich częstotliwości. Pomimo wieloletnich badań interdyscyplinarnych, z udziałem uczonych różnych specjalności (biologów, biochemików, biofizyków, fizyków, inżynierów i lekarzy) do dziś brak jednoznacznych wniosków odnośnie nie tylko charakteru, ale w ogóle istnienia swoistych efektów biologicznych związanych z działaniem pól elektromagnetycznych zakresu radiofaleowego (> 0.1 MHz) i mikrofaleowego (> 300 MHz).

Jako swoisty efekt biologiczny oddziaływania danego czynnika należy rozumieć zjawiska czynnościowe lub organiczne zachodzące w ustroju żywym, dla których przyczyną jest udowodnione „zadziałanie” tego czynnika, wielkość efektu działania zależy od intensywności czynnika (dozy) a mechanizm prowadzący do wystąpienia efektu jest znany i zrozumiały. W takim rozumieniu, tylko zmiany na poziomie termicznym (30 minutowa ekspozycja człowieka znajdującego się w spoczynku, w umiarkowanych warunkach środowiska powoduje przyrost temperatury ciała mniejszy od 1° C (*Environmental Health Criteria 1993*) i odpowiedź ustroju (na przykład uruchomienie mechanizmów

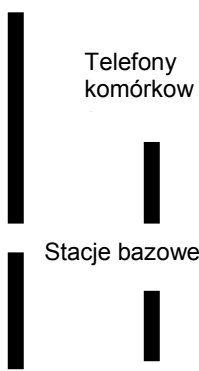
termoregulacyjnych) są jedynym, dobrze poznanym i udowodnionym rodzajem efektów swoistych. Liczne, opisywane w literaturze efekty biologiczne stwierdzone na różnych poziomach układów biologicznych (od komórek do zwierząt doświadczalnych) poddanych oddziaływaniu pól elektromagnetycznych o poziomach nietermicznych, nie spełniają dotychczas wszystkich kryteriów efektów swoistych i mogą być uznane za prawdopodobne lub możliwe, wymagające dalszych badań w celu ich potwierdzenia lub odrzucenia. Ogólnie przyjmuje się, że pola elektromagnetyczne o nietermicznych poziomach intensywności są słabym czynnikiem biologicznym. Na podstawie dostępnych danych z przeglądu literatury światowej dotyczących wyników doświadczeń prowadzonych *in vitro* i *in vivo* oraz badań lekarskich i epidemiologicznych ludzi eksponowanych w środowisku pracy na pola elektromagnetyczne z zakresu radiofalowego i mikrofalowego o różnych poziomach (tabela nr 45) stwierdzono że nie ma dotychczas dowodów na istnienie swoistej choroby będącej skutkiem zdrowotnym ekspozycji (Szmigielski 1996; Sobiczewska, Szmigielski 2007). Istnieje możliwość oddziaływania PEM z zakresu wysokich częstotliwości na stan zdrowia pracowników, ale dla przypadków wieloletniej ekspozycji (>10 lat) i o natężeniach co najmniej rzędu kilku  $W/m^2$  oraz dozie dziennej powyżej 30-40  $W/m^2h$ . Na skutek ekspozycji pracowników na PEM, mogą najpierw wystąpić różnego rodzaju zaburzenia i zmiany czynnościowe układów fizjologicznych (centralny układ nerwowy (CUN), układ regulacji wegetatywnej, układ krążenia, pokarmowy itd.), w tym nieswoiste objawy chorobowe (NOCH), jak bóle głowy, zmęczenie, trudności w zasypianiu, koncentracji, objawy nerwic wegetatywnych, zwiększona liczba i częstość zmian czynnościowych, na przykład układu krążenia, a także nieznacznie zwiększone ryzyko rozwoju niektórych chorób nowotworowych. Nowotworzenie jako skutek ekspozycji na PEM jest w ostatnich latach przedmiotem wielu programów badawczych. Aktualny stan wiedzy wskazuje na istnienie ograniczonych dowodów na zwiększone ryzyko rozwoju niektórych nowotworów, w tym białaczek i mięsaków limfatycznych u pracowników eksponowanych przez wiele lat na bardzo silne pola elektromagnetyczne z zakresu radiofal i mikrofal. Dotyczy to jednak małych grup pracowników przy niewielkim ryzyku (Szmigielski 1996). Możliwość wystąpienia efektów biologicznych i ryzyka zdrowotnego ekspozycji na pola elektromagnetyczne ilustruje tabela nr46.

**Tabela 45. Skutki i ryzyko zdrowotne ekspozycji zawodowej na pola elektromagnetyczne z zakresu wysokich częstotliwości (> 0.1 MHz)<sup>32</sup>**

Dokumentacja efektów ( badania lekarskie i/lub epidemiologiczne)	Skutki zdrowotne i znaczenie kliniczne			Szacowana wielkość narażenia (W/m <sup>2</sup> )
	Poważne ryzyko zachorowań	Pogorszenie samopoczucia, objawy nieswoiste	Znaczenie kliniczne niewielkie lub nieznane	
Udokumentowane	efekty termiczne, zaćma, oparzenia wewnętrzne, zaburzenia czynnościowe układu nerwowego i krążenia		nieswoiste zmiany w zapisie EEG, zaburzenia fazy snu REM i nie-REM, zmiany funkcji psychoruchowych i/lub czasu reakcji (pogorszenie lub polepszenie)	natężenia kilkakrotnie (5-20) wyższe od maksymalnych dopuszczalnych dla pracowników (wg. norm polskich i UE)
Prawdopodobne		nieswoiste objawy chorobowe (ból głowy, zmęczenie, problemy z koncentracją, zmęczenie)		1-2; doza dobową >20
Możliwe	zwiększone ryzyko zachorowania na niektóre nowotwory (białaczki, mięsaki limfatyczne, guzy mózgu)	zaburzenia czynnościowe układu nerwowego i krążenia		5-8; doza dobową >40
Mało prawdopodobne	zwiększone ryzyko chorób organicznych i innych typów nowotworów			dla każdego natężenia pola nie powodującego efektów termicznych
Brak jednoznacznej oceny	oddziaływanie na przebieg ciąży i rozwój płodu, genotoksyczność			

<sup>32</sup> Źródło: Sobiczewska E., Szmigielski S. 2007. Skutki zdrowotne ekspozycji zawodowej na pola elektromagnetyczne w świetle badań krajowych i zagranicznych. Med. Pracy, 58(1), pp. 19-25.

**Tabela 46. Efekty biologiczne i ryzyko zdrowotne ekspozycji w polach mikrofalowych (> 300 MHz)<sup>32</sup>**

Natężenie pola [W/m <sup>2</sup> ]	Typowe ekspozycje	Ustalone efekty i ryzyko zdrowotne	Prawdopodobne efekty biologiczne	Przypuszczalne efekty biologiczne	Wątpliwe efekty biologiczne
5000	Zawodowa  	Działanie termiczne			
500		Brak efektów ustalonych (wg.ICNIRP)	Zmiany czynnościowe w układach fizjologicznych (nerwowym, krążenia, odporności); Efekty komórkowe in vitro.	Zwiększone ryzyko zachorowania na niektóre nowotwory; Działanie genotoksyczne in vitro; Synergizm z innymi Czynniki środowiska pracy i życia.	Rozwój chorób swoistych; Zaburzenia rozwoju płodu; Zmiany organiczne w narządach i tkankach
50					
5					
0,5	Środowisko	Zakres intensywności pól MF o wątpliwym oddziaływaniu biologicznym (0.05 – 5 W/m <sup>2</sup> )			
0,05		Brak wiarygodnych danych naukowych o możliwości oddziaływania biologicznego pól MF o intensywności poniżej 0.05 W/m <sup>2</sup>			
0,005 (5 mW/m <sup>2</sup> )					
0,00005 (0,5 mW/m <sup>2</sup> )					

Na podstawie przeglądu ponad 80 pozycji piśmiennictwa przeprowadzonego przez Zmyślonego (2006) w interesującym dla problemu zakresie tematycznym, zwraca uwagę fakt, że 30% pozycji dotyczyło badań w zakresie działania biologicznego i skutków zdrowotnych ekspozycji na pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz, wytwarzane przez napowietrzne linie elektroenergetyczne. Prace dotyczące pól z zakresu częstotliwości 50/60 Hz dominowały w literaturze lat 80. i 90. ubiegłego wieku. Od roku 2002 zaczyna się pojawiać coraz więcej prac dotyczących ww. problematyki z zakresów częstotliwości stosowanych w telefonii komórkowej: analogowej (pasmo 450 MHz) i cyfrowej (pasmo 900 i 1800 MHz) z uwagi na szybko wzrastającą liczbę stacji bazowych telefonii komórkowej i użytkowników telefonów komórkowych. Problem skutków zdrowotnych ekspozycji na pola elektromagnetyczne z zakresów częstotliwości, stosowanych w telefonii komórkowej, w tym przypadku dotyczy bardzo niskich poziomów natężenia/gęstości mocy jakim podlega ludność zamieszkująca w pobliżu lokalizacji stacji bazowych telefonii komórkowych. Przy natężeniach PEM występujących w środowisku prawdopodobieństwo wywołania skutków biologicznych i zdrowotnych jest bardzo niewielkie ale możliwe. Należy tu zwrócić uwagę na opisywane ostatnio coraz częściej, zjawisko nadwrażliwości osobniczej na działanie pól wysokich częstotliwości. Nadwrażliwość na pola elektromagnetyczne dotyczy osób, które skarżą się na występowanie „pewnych problemów zdrowotnych” o nieznannej etiologii, a jako przyczynę podają przebywanie w pobliskim otoczeniu różnych urządzeń i instalacji wytwarzających PEM, takich jak: wieże i maszty radiowe i telewizyjne czy stacje bazowe telefonii komórkowej. Osoby te mają ogólne poczucie dyskomfortu fizycznego i psychicznego, objawiającego się w postaci bólów i zawrotów głowy, zaburzeń koncentracji, zaburzeń snu i innych symptomów typowych dla stanów nerwicowych. Zjawisko nadwrażliwości na pola elektromagnetyczne zgłaszano również w związku z użytkowaniem telefonów komórkowych,

ale w tym przypadku poziomy pola są kilka rzędów wyższe (nadajnik w bezpośredniej odległości od głowy użytkownika). Przeprowadzone w wielu krajach badania „nadwrażliwości osobniczej na PEM” wskazują, że u około 1-3 % ludzi poddanych działaniu słabych pól wielkiej częstotliwości występują różne niespecyficzne objawy zdrowotne. Szwedzcy uczeni przeprowadzili obserwacje wśród użytkowników telefonów komórkowych i stwierdzili, że osoby te odczuwają: bóle głowy, zmęczenie, trudności w koncentracji i zapamiętywaniu a u około 20% osób, które rozmawiały przez telefon dłużej niż 1 godzinę dziennie, objawy te występowały z większym nasileniem. Inni badacze obserwowali przejściowy wzrost ciśnienia krwi, zwolnienie tętna lub zaburzenia przebiegu różnych faz snu jako wynik ekspozycji na PEM o częstotliwości zbliżonej do tej, która jest stosowana w telefonii komórkowej. Wszystkie te niespecyficzne objawy występują na tyle często, że w niektórych środowiskach naukowych zostały nazwane zespołem Nieswoistych Objawów Chorobowych (NOCH) (*Sobiczewska 1993*).

Skutki zdrowotne ekspozycji na pola elektromagnetyczne emitowane przez stacje bazowe telefonii komórkowej u ludzi mieszkających w ich pobliżu – właściwie są mało poznane, co wynika z braku rzetelnych badań jak i rzetelnie przeprowadzanych analiz uzyskiwanych w badaniach wyników.

Zwolennicy hipotezy o negatywnym działaniu pól elektromagnetycznych od anten nadawczych stacji bazowych telefonii komórkowych zwracają uwagę na fakt, że obecnie obowiązujące normatywy dotyczące ekspozycji ludności, ustalone zostały na podstawie badań efektów ostrych, powstających przy ekspozycji krótkotrwałej. W przypadku ciągłej pracy stacji bazowych „na nadawanie”, faktycznie mamy do czynienia z ekspozycją długotrwałą o niskich poziomach natężenia pola (tzw. słabych polach) występującą niekiedy do 24. godzin na dobę. A w takiej sytuacji wymagane są nowe badania. Szczególny niepokój wśród mieszkańców okolic sąsiadujących z instalacjami stacji bazowych telefonii komórkowej, budzi możliwość powodowania przez występujące od nich pole elektromagnetyczne, zwiększonego ryzyka zachorowania na choroby nowotworowe. Jak dotychczas, znane jest tylko jedno badanie epidemiologiczne zrealizowane w ramach międzynarodowego programu INTERPHONE, dotyczące ryzyka zachorowania na guzy mózgu osób mieszkających w pobliżu stacji bazowych telefonii bezprzewodowej w systemie DECT. Urządzenia sieci DECT pracują w paśmie 1800 MHz, ale ze skuteczną mocą promieniowaną izotropowo (EIRP) znacznie mniejszą niż stacji bazowych telefonii komórkowej. Miało ono charakter badania kliniczno-kontrolnego i obejmowało 747 przypadki guzów mózgu u osób w wieku od 30 do 69 lat i 1494 przypadków kontrolnych (badanie kliniczno-kontrolne polega na wyborze odpowiedniej grupy przypadków chorobowych w celu zbadania, jaka część spośród nich była narażona na domniemany czynnik sprawczy; uzyskany wynik w grupie chorych porównuje się z obserwacjami dokonanymi w grupie kontrolnej). W wyniku tego badania nie stwierdzono zwiększonego ryzyka zachorowania dla żadnych guzów mózgu (*Schulz 2006*)

Innym problemem, poza wzrostem zachorowalności na nowotwory, są obawy ludności o pogorszenie się stanu zdrowia wynikające z pogorszenia funkcjonowania centralnego układu nerwowego, przejawiające się pogorszeniem samopoczucia, tendencjami do depresji, zaburzeniami snu, zmęceniem, poirytowaniem itp. Na podstawie rozważań teoretycznych, układem na który szczególnie mogą działać ww. pola wydaje się być centralny układ nerwowy (ze względu na elektryczny charakter jego funkcjonowania). Znane są wyniki trzech badań oceniających ten wpływ: francuskich, hiszpańskich i austriackich. Wszystkie one miały podobny charakter, tzn. były to ekologiczne (korelacyjne) badania

ankietowe przeprowadzone na grupie ok. 100-500 osób. Stwierdzono w nich głównie zaburzenia snu oraz bóle głowy, rzadziej zgłaszano nerwowość, drażliwość, obniżenie nastroju, zaburzenia koncentracji. Ekspozowani respondenci zgłaszali częściej także dolegliwości sercowo-naczyniowe (układ krążenia jest kolejnym, który działa na zasadzie elektrycznej). Wyniki te należy jednak traktować bardzo ostrożnie, gdyż we wszystkich badaniach grupy badane były nieliczne (by móc wyciągać wnioski z badań korelacyjnych wymagane są grupy bardzo duże – dziesiątki razy większe niż w badaniach powyższych). Należy też wziąć pod uwagę fakt, że oprócz pola emitowanego przez stacje bazowe, środowisko elektromagnetyczne osób badanych było zaburzone przez pola pochodzące od innych urządzeń, takich jak: telefon komórkowy, komputer, linia energetyczna w pobliżu, stacja telewizyjna czy radiowa w pobliżu itp.

Badanie ekologiczne (korelacyjne) polega na porównywaniu występowania jakiegoś zjawiska w dwóch populacjach różniących się czynnikiem, który uważany jest za powód tego zjawiska. Wnioskowanie jest bardzo utrudnione, gdyż musi być wyeliminowany wpływ innych czynników, które mogą zakłócać występowanie tego zjawiska. Idealnym modelem (niemożliwym do osiągnięcia) jest porównywanie dwóch grup różniących się jedynie analizowanym czynnikiem. Badanie ekologiczne jest często pierwszym etapem w procesie badań epidemiologicznych – stanowi sygnał, że warto je rozpocząć. Cytowane badania miały jednak błędy – wpływ innych pól oprócz badanego.

Istotnym argumentem przemawiającym przeciwko hipotezie o szkodliwym działaniu pól elektromagnetycznych emitowanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej jest fakt, że w chwili obecnej nieznane są mechanizmy (nawet hipotetyczne), mogące być tego przyczyną. Jak z powyższego wynika, dotychczas nie udowodniono by pola elektromagnetyczne o częstotliwościach i poziomach natężenia/gęstości mocy wytwarzanych przez stacje nadawcze telefonii komórkowej wywoływały jakiegokolwiek negatywne skutki zdrowotne u osób zamieszkujących w ich otoczeniu, nieznane są również mechanizmy mogące takie skutki wywoływać. Nie tylko o swoje zdrowie martwią się mieszkańcy terenów w pobliżu stacji bazowych, ale również o zdrowie dzieci czy kobiety w ciąży. Pogląd na ten problem został wyrażony w tzw. Raporcie Stewarta opracowanym przez niezależną grupę ekspertów w Wielkiej Brytanii (*Mobile Phones and Health, 2000*) Potwierdzono, że tkanki młodych organizmów zawierają w stosunku do organizmów dojrzałych więcej jonów, czyli większą przewodność a to jest przyczyną większego pochłaniania energii elektromagnetycznej (większego SAR). Również specyficzne wymiary dziecka powodują, że SAR dla głowy rocznego dziecka jest dwukrotnie a dla dziecka 5. letniego o 60% większy niż dla osoby dorosłej. Biorąc pod uwagę to, a także fakt, że dzieci będą używały telefonów komórkowych przez bardzo dużą część życia oraz zakładając, że rozwijający się układ nerwowy jest szczególnie wrażliwy na działanie pól elektromagnetycznych, autorzy Raportu zaproponowali by ograniczać dostęp dzieci i młodzieży do telefonów komórkowych. Autorzy nie postulują zakazu instalowania anten stacji bazowych na terenie szkół czy w pobliżu nich, a stwierdzają jedynie, że główne kierunki promieniowania anten nie powinny obejmować terenu szkoły (bez zgody władz szkolnych i rodziców). Wynika z tego, że nawet Raport Stewarta, który jest uznawany za bardzo rzetelny nawet przez zwolenników hipotezy o szkodliwym działaniu stacji bazowych, nie przewiduje aby dzieci były bardziej na nie narażone niż dorośli. Również inne zespoły ekspertów nie przewidują takiej możliwości. Zespół powołany przez Ministerstwo Zdrowia Holandii stwierdził nawet, że wnioski raportu Stewarta dotyczące ograniczenia używania telefonów przez dzieci nie mają odpowiedniego uzasadnienia w badaniach. Brak jest badań dotyczących wpływu pola od stacji bazowych na

przebieg ciąży u ludzi. Podsumowując należy podkreślić, że dotychczas nie udowodniono aby pole elektromagnetyczne o częstotliwościach i poziomach intensywności wytwarzanych przez anteny stacji bazowych telefonii komórkowej wywoływały jakiegokolwiek negatywne skutki zdrowotne u osób (w tym również dzieci) zamieszkujących w ich otoczeniu, nieznane są również mechanizmy mogące takie skutki wywoływać. Ponieważ istnieją jednak badania wskazujące na możliwość ich wystąpienia (dotyczy to szczególnie zaburzenia funkcjonowania centralnego układu nerwowego) konieczne są dalsze intensywne badania, zwłaszcza epidemiologiczne (kohortowe i kliniczno-kontrolne), przy prawidłowo wykonanej ocenie ekspozycji.

W badaniach skutków zdrowotnych ekspozycji na pola elektromagnetyczne od telefonów komórkowych uwaga skupiona jest przede wszystkim na chorobach nowotworowych (Zmysłony 2006). Wyniki tych badań nie są jednoznaczne. Większość wyników badań wskazuje na możliwe kancerogenne działanie pola emitowanego przez telefony 1D, czyli analogowe, pracujące w paśmie 450 MHz z modulacją częstotliwości i fazy). W badaniach szwedzkich, przeprowadzonych na grupie 1429 przypadków i 1470 osób z grupy kontrolnej stwierdzono, że ryzyko nowotworów głowy u osób używających analogowych telefonów komórkowych wzrasta a wzrost ten jest znacznie większy, jeżeli okres ich używania wynosi ponad 10 lat. Największy wzrost ryzyka obserwowano dla nerwiaka nerwu słuchowego. Badania te zostały potwierdzone. Jak dotychczas nie obserwowano podobnych konsekwencji przy stosowaniu telefonów 2G, czyli cyfrowych. Zdecydowana przewaga obserwacji potwierdzających wpływ PEM na zdrowie człowieka dotyczy jedynie funkcji ośrodkowego układu nerwowego. Badania epidemiologiczne wykonane w Szwecji (12 000 badanych osób) i Norwegii (5 000 badanych osób) wykazały związek między częstotliwością i długością rozmów a podawanymi symptomami kojarzonymi z używaniem telefonu komórkowego. W kilku badaniach stwierdzono wpływ PEM od telefonów komórkowych na zapis EEG (czynność bioelektryczna mózgu) podczas wykonywania skomplikowanych zadań, na funkcje poznawcze i pamięć operacyjną (PEM 900 MHz, 48 ochotników). W związku z działaniem PEM od telefonów komórkowych na głowę użytkownika, uzasadnione jest podejrzenie, że może ono zaburzać inne funkcje fizjologiczne, sterowane neurologicznie, jak np. rytm serca czy ciśnienie krwi. Wskazują na to dane eksperymentalne, w których stwierdzono niewielki wzrost ciśnienia tętniczego krwi (5-10 mm Hg) i obniżenie tętna po 35 minutach ekspozycji. Należy tu zaznaczyć istotną różnicę w charakterze ekspozycji na PEM od telefonu komórkowego i stacji bazowej BTS: miejsce oddziaływania PEM – to głowa w przeciwieństwie do całego ciała, poziom natężenia PEM setki razy wyższy niż od BTS. Różnica jest też w efektywnym czasie działania PEM. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z wielokrotnie powtarzaną ekspozycją krótkotrwałą, w drugim natomiast z ekspozycją ciągłą. Wszystkie te parametry mają istotne znaczenie przy badaniu skutków zdrowotnych ekspozycji od urządzeń telefonii komórkowych.

### ***Oddziaływanie promieniowania niejonizującego na przyrodę (rośliny, ptaki, zwierzęta)***

W literaturze tylko niewielki odsetek prac dotyczy oddziaływania pól elektromagnetycznych na rośliny, ptaki i niektóre zwierzęta. Z przeglądu ponad 80 pozycji piśmiennictwa (w tym 80% z ostatnich 25 lat) wynika, że zdecydowana większość badań dotyczyła oddziaływania na florę i faunę stałego i wolnozmennego pola magnetycznego czy elektrycznego oraz z zakresu niskich częstotliwości, w tym 50/60 Hz, którego źródłem są napowietrzne linie elektroenergetyczne (Rochalska 2007). O oddziaływaniu promieniowania elektromagnetycznego nie-jonizującego, jak to już wyżej opisano, mówimy tu umownie, gdyż

w rzeczywistości większość badań dotyczy tak naprawdę oddziaływania pola elektromagnetycznego (a ściśle jego składowych, tj. składowej elektrycznej i składowej magnetycznej), które dopiero w większych odległościach od źródła ma charakter falowy i rozchodzi się w przestrzeni otaczającej źródło w postaci promieniowania elektromagnetycznego. Określenie „promieniowanie” najbardziej trafne jest dopiero w zakresie wysokich częstotliwości. Pole i promieniowanie elektromagnetyczne oddziałuje na organizmy żywe, a stopień tego oddziaływania zależy od poziomu natężenia czy gęstości mocy ale i od zakresu częstotliwości. Oddziaływanie pola elektromagnetycznego uważane jest za nieszkodliwe, dopóki skutki tego oddziaływania mieszczą się w granicach zdolności adaptacyjnych, kompensacyjnych i regeneracyjnych danego organizmu. Po przekroczeniu granic tolerancji fizjologicznej danego organizmu, efekty oddziaływania zaczynają być szkodliwe. W odniesieniu do promieniowania z zakresu wysokich częstotliwości, skutki oddziaływania pola przypisywane są głównie tzw. efektem termicznym, wynikającym z przyrostu temperatury w obiekcie absorbującym energię elektromagnetyczną pochodzącą od źródła tego promieniowania. Oczywiście znane są także efekty nietermiczne, które nie są związane ze wzrostem temperatury w obiekcie. Pola elektromagnetyczne oddziałują odmiennie na rośliny i na zwierzęta.

### **Oddziaływanie promieniowania nie-jonizującego na rośliny**

Pola elektromagnetyczne, a szczególnie pola magnetyczne niskiej częstotliwości mają korzystny wpływ na rośliny. Tylko nieliczne prace wskazują na ich szkodliwy wpływ przy jednoczesnym braku przekonujących dowodów na mutagenne czy teratogenne działanie tych pól. Nasiona traktowane stałym i zmiennym polem elektrycznym kiełkowały lepiej i szybciej wydając silniejsze siewki. Najlepsze efekty dawało pole elektryczne o częstotliwości 50 lub 60 Hz, natężeniu 1 kV/cm i czasie działania około 10 sekund. Korzystny wpływ działania utrzymuje się przez kilka pokoleń. Poddawanie nasion i roślin długotrwałemu działaniu silnego pola elektrycznego niskiej częstotliwości obniża ich żywotność, a wyrosłe z nich rośliny są słabsze i gorzej plonują. Rośliny wykazują magnetotropizm. W stałym polu magnetycznym najlepiej rozwijają się rośliny wyrosłe z nasion wysianych w taki sposób, aby ich zarodki skierowane były ku północnemu biegunowi magnetycznemu. Wpływ stałego pola magnetycznego badano u wielu gatunków roślin rolniczych, warzywnych a nawet drzew i krzewów owocowych, stosując różne poziomy indukcji i czasy działania. Stwierdzono, że w całym okresie ich wegetacji (od nasienia do nasienia) wykazywały szybsze kiełkowanie nasion i wzrost siewek, bujniejszy wzrost, przyśpieszenie wegetacji i wyższy plon przy indukcji 240-660 mT. Nie stwierdzono przy tym roślin nietypowych. Zmienne pola magnetyczne niskiej częstotliwości dawały podobne efekty, jak pola stałe. Stwierdzono także, że pole magnetyczne niskiej częstotliwości szczególnie efektywnie zwiększa żywotność nasion starych lub uszkodzonych. Badania prowadzone w polach elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości wykazały, że właściwe ich zastosowanie podwyższa żywotność nasion, bulw i cebul, zwiększa ich zdrowotność zabijając znajdujące się na ich powierzchni patogeny bez obniżania zdolności kiełkowania, a nawet stymulując je (*Hanvin, Sands 1977*). Eliminuje także twardość nasion a więc może oddać wielkie usługi praktyce rolniczej, nasiennictwu dla którego stanowi to duży problem (*Nelson 1985*). Zbytne podwyższenie temperatury nie jest korzystne dla nasion i roślin. Stąd oddziaływanie pola elektromagnetycznego wysokiej częstotliwości może też mieć efekty szkodliwe. Na przykład wytwarzanie w komórkach poddanych ich działaniu białek szoku termicznego znacznie szybciej, niż przy wzroście temperatury spowodowanym innymi metodami (*Goodman, Lank 2000*). Innym przykładem negatywnego oddziaływania jest obniżenie żywotności nasion o

38% w polu mikrofal o intensywności doprowadzającej do wzrostu temperatury powyżej 50°C, przy czym zjawisko to nie występuje gdy nasiona te ogrzewano do tej samej temperatury gorącą wodą lub powietrzem (Nelson 1985).

### **Oddziaływanie promieniowania nie-jonizującego na ptaki**

Niektóre gatunki ptaków, zwłaszcza migrujące nocą wykorzystują umiejętność „czytania” linii sił pola magnetycznego Ziemi. Stwierdzono że, np. rudziki (*Erithacus rubecula*), ryżojady (*Dolichonyx oryzivorus*), gołębie (*Columbia livia*), gajówki (*Sylvia borin*), dziwonie (*Sylvia curruca*), słowiki szare (*Luscinia luscinia*) czy australijskie szklarniki białopierśne (*Zosterops lateralis*) w przypadku przywieszenia im magnesu zaburzającego pole geomagnetyczne traciły orientację i po pewnym czasie wybierały kierunek narzucony przez „sztuczny” magnes. W komórkach zwojowych części węchowej ich mózgu znaleziono cząstki uznane za kryształy magnetytu – zwane magnetosomami, które mogą być receptorami pola magnetycznego. Zmiany ich położenia, spowodowane zmianami pola magnetycznego, indukują powstanie impulsów nerwowych. Mogą także powodować zmiany reakcji chemicznych i powstawanie wolnych rodników. Magnetosomy są produktem naturalnych reakcji chemicznych przebiegających w mózgu (Rochalska 2007, Bindhi 2004). Ptasi kompas nie odróżnia północy magnetycznej od południa magnetycznego. Powyższe zachowania dotyczą pól magnetycznych stałych i geomagnetycznych.

Stwierdzono, że nawet dość silne pole elektryczne, stałe lub niskiej częstotliwości, nie zaburza ptasiej detekcji pola geomagnetycznego.

O ile silne pole magnetyczne stałe i niskiej częstotliwości może spowodować zmiany w orientacji ptaków wędrownych, a nawet zmiany w ich fizjologii, to pole elektromagnetyczne wysokiej częstotliwości wydaje się nie wykazywać takiego wpływu. Stwierdzono, że pole magnetyczne wysokich częstotliwości i o krótkim czasie działania pochodzące od radaru nie wpływa na percepcję pola geomagnetycznego przez migrujące ptaki (Bruderer, Peter, Steuri 1999). Obserwuje się na przykład przesadywanie ptaków na antenach nadawczych stacji bazowych telefonii komórkowej. Badania dziuplaków wykazały, że pola elektromagnetyczne od radarów, a więc wysokiej częstotliwości, nie wykazały działania negatywnego na ich gniazdowanie (tj. ich liczbę, kondycję i szybkość rozwoju piskląt) na przykładzie: jaskółki drzewnej (*Tachycineta bicolor*), muchołówki żałobnej (*Ficedula hypoleuca*), pustułka amerykańskiej (*Falco sparverius*) (Fernie K.J., Bird D.M. 2000), sikory bogatki (*Parus major*) i sikory modraszki (*Parus caeruleus*) (Mazgajski i in. 2001). Jednakże dane dotyczące wpływu pól elektromagnetycznych na reprodukcję ptaków nie są jednoznaczne. Jedni wskazują na wzrost liczby reprodukcji jaj składanych podczas ekspozycji, inni stwierdzają zaś zmniejszenie nieśności, spadek liczby jaj zapłodnionych nawet przy ekspozycji o poziomach nietermicznych (Mazgajski i in. 2001).

W pojedynczym doniesieniu (Balmori 2005) wskazuje się, że pola elektromagnetyczne o częstotliwościach stacji bazowych telefonii komórkowej (900 i 1800 MHz) wpływają negatywnie na gniazdowanie i zachowania lęgowe ptaków w odległości do 300 m od tych stacji (porzucanie niedokończonych gniazd, braki w konstrukcji gniazd, brak jaj w gniazdach) natomiast w dalszej odległości niekorzystnych zmian nie zaobserwowano.

### **Oddziaływanie promieniowania nie-jonizującego na ryby**

U ryb, podobne jak u ptaków, odkryto struktury „igły magnetycznej” pozwalające wykrywać i wykorzystywać pole geomagnetyczne w migracji, w tkankach m.in. makreli bałtyckiej (*Scomber scomber*), okoni (*Percea fluviatilis*), śledzia bałtyckiego (*Clupea*

*harengus*), pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) czy karpia (*Cyprinus carpio*) (Walker i in. 1997). Nie są znane badania wpływu promieniowania nie-jonizującego na zachowanie ryb.

### **Oddziaływanie promieniowania nie-jonizującego na owady**

Również u bezkręgowców: owadów (szczególnie pszczoł i os) oraz mięczaków odkryto zmysł magnetyczny. Pszczoły miodne (*Apis mellifera*) zapamiętują drogę do źródła pokarmu w stosunku do linii sił pola magnetycznego i informacją tą dzielą się z innymi osobnikami podczas tzw. „tańca”. Pozwalają na to małe cząstki ferromagnetyczne, które pszczoły posiadają w drugim segmencie odwłoka. Dlatego właśnie na aktywność neuronów tej części ciała może mieć wpływ pole geomagnetyczne Ziemi lub sztuczne zewnętrzne pole magnetyczne. Uważa się, że „antenami” wychwytyjącymi nawet minimalne zmiany pola magnetycznego są włoski na odwłoku (Schiff 2002). Ustalono, że pole o natężeniu 25  $\mu\text{T}$  całkowicie znosi magneto-orientację tych owadów. Podobne cząstki ferromagnetyczne znaleziono także u mrówek. Pomagają im one odnaleźć drogę do mrowiska. Poza interferencją cząstek ferromagnetycznych z ziemskim polem magnetycznym, rozpoznawanie przez owady żyjące w społecznościach pola magnetycznego tłumaczone jest modyfikacją sposobu widzenia owadów przez wolne rodniki zależne od pola magnetycznego oraz indukcją przez zmienne pole magnetyczne, pole elektryczne, działającego na układ nerwowy owadów.

### **Oddziaływanie promieniowania nie-jonizującego na zwierzęta doświadczalne**

Badania sposobów nawigacji zwierząt trwają od wielu lat. Obecnie uważa się, że różne gatunki zwierząt stosują odmienne sposoby nawigacji a nawet osobniki tego samego gatunku w różnych warunkach wykorzystują różne sposoby. Podobnie jak na rośliny, wpływ pól elektromagnetycznych wysokich częstotliwości na zwierzęta polega głównie na absorpcji energii przez ich organizmy. Zwierzęta stałocieplne mają ograniczony zakres termoregulacji. Jeżeli bilans cieplny ustroju przekroczy określony poziom następuje stopniowy wzrost temperatury ciała. Ekspozycja na pola elektromagnetyczne ww. zakresów częstotliwości o poziomach termicznych, dostarcza dodatkowej energii cieplnej organizmowi, z którą on sobie radzi w drodze termoregulacji. Dopiero po przekroczeniu zdolności termoregulacyjnych organizmu następują w nim zmiany fizjologiczne, prowadzące do efektów biologicznych. W zależności od częstotliwości pola i czasu trwania ekspozycji może dojść do przegrzania organizmu i wszystkich efektów z tym związanych, zarówno korzystnych (terapia, chirurgia bezkrwawa) jak i szkodliwych, wynikających z przegrzania. Efekty ekspozycji zwierząt doświadczalnych (myszy, szczury, króliki a nawet psy i małpy) w polach elektromagnetycznych wysokich częstotliwości wskazują na prawdopodobny ich związek z pobudzeniem ośrodka termoregulacji przez pola o wartościach termicznych i subtermicznych ( $\text{SAR} > 1 \text{ W/kg}$ ) oraz z nieswoistą reakcją stresową (być może związaną z percepcją słuchową słabych pól impulsowych 200-3 000 MHz). Stwierdzono, że efekty termiczne i te związane z pobudzeniem ośrodka termoregulacji są dobrze poznane, określone i wyjaśnione, wykazując zależność od ilości zaabsorbowanej energii (określonej przez wartość SAR). Jednak niektóre stwierdzone zmiany behawioralne, jak: obniżenie aktywności lokomotorycznej czy upośledzenie wykonywania czynności wyuczonych), odruchowe obniżenie podstawowej przemiany materii i uruchomienie mechanizmów termoregulacyjnych (rozszerzenie naczyń skórnych, potliwość) wyraźnie wyprzedzają podniesienie temperatury ciała i są opóźnioną reakcją na pola elektromagnetyczne nie wywołujące wykrywalnej hipertermii ( $\text{SAR} 0.5 - 1 \text{ W/kg}$ ). Efekty słabych pól z tego zakresu częstotliwości są trudne do

jednoznacznej oceny i są najprawdopodobniej wynikiem nieswoistej reakcji stresowej organizmu zwierząt doświadczalnych na promieniowanie (Sokolska, Szmigielski 1993). Wiadomo, że przewlekłe reakcje stresowe prowadzą do rozwoju różnych objawów nerwic wegetatywnych z labilnością czynnościową układu krążenia, zmniejszenia płodności samic, utraty wczesnej ciąży, obniżonej masy urodzeniowej potomstwa bez wad organicznych czy też do cech osłabienia naturalnej odporności przeciwbakteryjnej, przeciwwirusowej czy przeciwnowotworowej ustroju – a tego typu efekty znajdowano u zwierząt (głównie gryzoni) poddawanych ekspozycji na ww. pola w różnych warunkach. Nie można jednak ww. koncepcji wyjaśniania ww. efektów przypisywać uszkodzeń organicznych narządów, wad wrodzonych czy chorób swoistych wynikających z tego typu oddziaływania tzw. nietermicznych poziomów pól elektromagnetycznych. Tego typu efekty uważa się za mało prawdopodobne, a pojedyncze doniesienia literaturowe, które sugerowały uszkodzenia organiczne (np. efekty genetyczne) wynikały na ogół ze słabej kontroli warunków doświadczenia. W tabeli nr 47 zestawiono wyniki badań doświadczalnych na zwierzętach eksponowanych na pola elektromagnetyczne o poziomach tzw. nietermicznych uwzględniając ekspozycję krótkotrwałą (kilka godzin do kilku dni) i długotrwałą (kilkanaście dni do kilku miesięcy). Przez efekty prawdopodobne, należy rozumieć, że zostały potwierdzone w różnych układach doświadczalnych, efekty możliwe, to takie, które wymagają potwierdzenia a efekty wątpliwe, to takie, których wystąpienie jest mało prawdopodobne. Nie stwierdzono, nawet w długotrwałych badaniach dotyczących dużych grup zwierząt, zespołów chorobowych, charakterystycznych dla ekspozycji na pola elektromagnetyczne (Guy 1985).

Większość badań dotyczących wpływu pól elektromagnetycznych traktuje zwierzęta jako model organizmu ludzkiego. Jednak wyników badań uzyskanych dla zwierząt nie można bezpośrednio interpolować na człowieka, stąd też rosnące znaczenie badań epidemiologicznych, które jednak są bardzo kosztowne i nie dają wyników w krótkim okresie czasu. Opublikowane dotychczas prace nie pozwalają jednoznacznie określić pierwotnego miejsca działania pola elektromagnetycznego, chociaż coraz powszechniej uważa się, że są nimi układ nerwowy i układ odpornościowy. Nie ustalono także jednoznacznie wartości progowych, przy których pojawiają się efekty biologiczne ani dawek bezpiecznych.

**Tabela 47. Efekty działania nietermicznych pól elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości na zwierzęta doświadczalne**<sup>33</sup>

EFEKTY PRAWDOPODOBNE	
Ekspozycja krótkotrwała	Ekspozycja długotrwała
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieswoista reakcja stresowa z zespołem adaptacji (wzrost kortykosteronu, spadek hormonu wzrostu i tyroksyny)</li> <li>• percepcja słuchowa pól impulsowych w zakresie wysokich częstotliwości (radiofale i mikrofale)</li> <li>• uruchomienie mechanizmów termoregulacji,</li> <li>• obniżenie aktywności lokomotorycznej (wykonywanie czynności wyuczonych).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przewlekła reakcja stresowa z zespołem przystosowania</li> <li>• efekty wtórne długotrwałego stresu:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- supresja układu odporności</li> <li>- zmniejszenie płodności</li> <li>- obniżenie wagi urodzeniowej</li> <li>- zmiany behawioralne</li> <li>- upośledzenie sprawności operacyjnej u małpy</li> </ul> </li> </ul>
EFEKTY MOŻLIWE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zmiany czynności bioelektrycznej mózgu bez następstw patologicznych</li> <li>• zwiększona przepuszczalność bariery krew/płyn mózgowo-rdzeniowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osłabiona odporność przeciw infekcyjna i przeciwnowotworowa</li> <li>• labilność czynnościowa układu wegetatywnego i krążenia,</li> <li>• zmiany czynności bioelektrycznej mózgu bez następstw patologicznych</li> <li>• zmieniona reaktywność na leki neurotropowe</li> </ul>
EFEKTY WĄTPLIWE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uszkodzenie organiczne narządów i układów</li> <li>• działanie kataraktogenne bez uszkodzeń termicznych,</li> <li>• swoista reakcja układu krwiotwórczego i odpornościowego</li> <li>• choroby alergiczne, wady organiczne wrodzone</li> <li>• inicjowanie procesu karcinogenezy</li> </ul>	

Objaśnienia: \* przy niesprecyzowanym czasie trwania ekspozycji, lub niezależnie od czasu trwania ekspozycji.

### 4.3. DEMOGRAFIA I ZDROWIE LUDZKIE

Stan zdrowia ludności zależny jest zarówno od czynników genetycznych, jak i tych, związanych z szeroko pojętym środowiskiem, stylem życia i funkcjonowaniem opieki zdrowotnej. Czynniki te, z wyjątkiem genetycznych, których modyfikacja jest niemożliwa lub bardzo trudna, wchodzi w zakres aktywności polityki zdrowotnej. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) definiuje pojęcie zdrowia jako „pełen dobrostan fizyczny, psychiczny i społeczny, a nie tylko brak choroby i niedomagania”. Inna definicja zdrowia zakłada, że jest to „stan lub zdolność ustroju ludzkiego do wykonywania odpowiednich czynności w określonych warunkach środowiskowych”, co wskazuje na potencjalny wpływ czynników środowiskowych na stan zdrowia populacji.

Zdrowie ludzi uwarunkowane jest czterema czynnikami: stylem życia (odpowiada za około 50% zgonów), środowiskiem bytowania (około 20%), czynnikami genetycznymi (około 20%) oraz opieką zdrowotną (około 10%). Ważnym determinantem zdrowia są także warunki społeczno-ekonomiczne. Najważniejszym zagrożeniem jest obecnie ubóstwo i niski poziom wykształcenia.

<sup>33</sup> Źródło: Sokolska G., Szmigielski S. 1993. Efekty biologiczne pól radio i mikrofalowych w badaniach doświadczalnych. Materiały konferencyjne XIV Szkoły Jesiennej PTBR. Wpływ fal elektromagnetycznych na organizmy żywe. 18-22 października 1993, Zakopane, Warszawa, pp. 101-122.

Pojęcie „środowisko bytowania” określa zazwyczaj klimat, warunki zamieszkania, zanieczyszczenia fizyczne, chemiczne i biologiczne. W szerszym znaczeniu „środowisko” oznacza również czynniki psychospołeczne, kulturowe i żywieniowe.

Identyfikacja środowiskowych zagrożeń zdrowia jest bardzo trudna, ponieważ człowiek narażony jest na mieszaninę różnych czynników o różnorodnym działaniu (rakotwórczym, alergizującym, itd.) i wykazujących wzajemne interakcje. Ocena skutków zdrowotnych dla populacji uwzględniać powinna ponadto wpływ podatności osobniczej. (Złotkowska R., Kulka E. 2008).

#### **4.3.1. Stan zdrowia mieszkańców województwa śląskiego**

Analiza wskaźników demograficznych województwa śląskiego wskazuje, że w najbliższych latach nastąpi znaczący wzrost liczby osób w wieku powyżej 65 roku życia. Długość życia mieszkańców województwa śląskiego należy do najniższych w kraju. Średnia długość życia kobiet w województwie śląskim wynosi 77,4 lata, podczas gdy średnia dla Polski – 78,3 lat (Narodowy Plan Zdrowia, 2003)

Do wiodących przyczyn zgonów w Polsce należą choroby układu krążenia (48% wszystkich zgonów) oraz nowotwory (25% wszystkich zgonów). W 2001 roku największe ryzyko chorób układu krążenia odnotowano w populacji śląskiej. Wśród mieszkańców Śląska najwyższa w Polsce jest ponadto częstość występowania zawału mięśnia sercowego oraz zgonów spowodowanych chorobami naczyń mózgowych.

Polska jest krajem o średniej zapadalności i wysokiej umieralności na nowotwory. Na tle danych krajowych sytuacja epidemiologiczna dotycząca zachorowalności i umieralności na nowotwory w województwie śląskim jest niekorzystna. W województwie śląskim od 2003 roku odnotowuje się tendencję wzrostową, dotyczącą nowotworów złośliwych.

Zgony wskutek chorób nowotworowych w populacji województwa śląskiego odnotowywane są z częstością podobną jak dla pozostałej części kraju. Bardzo wysoka jest jednak częstość zgonów kobiet z powodu nowotworów sutka.

Niekorzystnym zjawiskiem zdrowotnym jest ponadto bardzo wysoka umieralność niemowląt, zaliczana do najwyższych w kraju. Wiodącymi przyczynami przedwczesnej umieralności są stany okresu okołoporodowego, wady rozwojowe wrodzone, wcześniactwo oraz niska masa urodzeniowa. W województwie śląskim stwierdzono ponadto najwyższy w kraju wskaźnik urodzeń żywych o niskiej masie (poniżej 2500 g) wynoszący 6,5 %. Wiodącym zagadnieniem zdrowotnym ludności województwa śląskiego powinno być wzmocnienie opieki nad kobietą ciężarną i noworodkiem. Dane światowe podkreślają znaczący wpływ czynników środowiskowych na dzieci, zwłaszcza w okresie płodowym oraz wczesnym postnatalnym. Analiza przyczyn zgonów niemowląt również sugeruje wiodącą rolę czynników środowiskowych. Czynniki takie jak niewłaściwa dieta i zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego odgrywają istotną rolę w etiologii chorób układu krążenia oraz występowaniu wysokiej zapadalności na choroby układu krążenia w województwie śląskim. Czynniki środowiskowe mają również znaczącą rolę w etiologii nowotworów, zwłaszcza nowotworów sutka u kobiet (Narodowy Plan Zdrowia, 2003)

Śląsk jest obszarem wysokiej zapadalności, chorobowości oraz umieralności z powodu gruźlicy. Od połowy lat 90-tych sytuacja epidemiologiczna dotycząca gruźlicy w województwie śląskim uległa zdecydowanemu pogorszeniu. Obecnie odnotowuje się najwyższy w Polsce odsetek zgonów spowodowanych gruźlicą (Rejda M. 2007)..

Dane Głównego Urzędu Statystycznego (*Stan zdrowia... 2007*) wskazują na problem otyłości w populacji mieszkańców województwa śląskiego. Badania wykazały, że u co trzeciego mieszkańca województwa występowała nadwaga, a u blisko co dziewiątego – otyłość (tabela nr 48). Problem otyłości wykazuje korelację z wiekiem. Wśród mieszkańców w wieku 30-49 lat co czwarta kobieta i co trzeci mężczyzna ważyli zbyt dużo. Najwyższą częstość nadwagi odnotowano w grupie osób w wieku 50-69 lat, zarówno kobiet, jak i mężczyzn.

**Tabela 48. Ludność dorosła z nadwagą i otyłością (BMI > 27,1; wiek > 15 lat)<sup>34</sup>.**

Obszar/Rok	Ogółem [%]	Kobiety [%]	Mężczyźni [%]
Polska 1996 r	27,7	26,6	28,9
Śląsk 1996 r	30,9	29,8	32,1
Polska 2004 r	29,4	26,7	32,4
Śląsk 2004 r	29,3	28,2	30,6

Ponad ¾ dorosłych mieszkańców województwa śląskiego oceniło swoją jakość życia jako bardzo dobrą i dobrą. Czynnikiem determinującym ocenę jakości życia był wiek – im wyższy, tym gorsza była ocena. Mieszkańcy województwa śląskiego w wieku powyżej 15 lat w większości spędzają wolny czas w sposób bierny lub wykonując czynności nie wymagające aktywności ruchowej. Niewielki wysiłek fizyczny, tj. spacer, gimnastyka lub jazda na rowerze stanowią sposób spędzania wolnego czasu dla 69,7% mieszkańców województwa śląskiego. Czas wykonywania tych czynności wynosił średnio 8 godzin w tygodniu. Tylko co trzeci mężczyzna i co niespełna czwarta kobieta biegali, pływali lub ćwiczyli w sposób bardziej intensywny. Sposobem spędzania wolnego czasu dla ponad 98,8 % mężczyzn i 98,3% kobiet było czytanie, oglądanie telewizji oraz słuchanie radia. Co trzecia osoba w województwie śląskim (31,9%) nie była zadowolona z jakości swojego snu. Na niską jakość snu kobiety częściej narzekały niż mężczyźni, a najgorzej sypiały kobiety w wieku powyżej 50 roku życia.

Obecnie zmniejszyła się powszechność nałogu palenia tytoniu, a jednocześnie wzrósł o 4,4 % odsetek kobiet palących codziennie. Według danych z 2004 roku codziennie lub okazjonalnie paliło 24,7% kobiet i 40,2% mężczyzn. Spośród palących codziennie ponad połowa to osoby silnie uzależnione, wypalające dziennie ponad 20 papierosów. Wśród osób w wieku 15-29 lat codziennie paliła prawie ¼ badanych, natomiast w wieku 30-49 lat – 35,6 % (*Stan zdrowia... 2007*).

W populacji mieszkańców województwa śląskiego występuje wysokie spożycie alkoholu, wyższe niż w skali kraju (2,94 litra na 1 mieszkańca, przy średniej dla kraju – 2,56 litra). Wysoka częstość występowania otyłości oraz nałogu palenia tytoniu należy do istotnych czynników ryzyka chorób układu krążenia oraz cukrzycy typu 2.

Badaniom cytologicznym i mammograficznym poddaje się coraz większa liczba kobiet. Ponad 91% mieszkańców korzystało z pomiaru ciśnienia tętniczego krwi. Prawie co drugi mieszkaniec województwa śląskiego miał przynajmniej raz oznaczone stężenie

<sup>34</sup> Stan zdrowia ludności w województwie śląskim w 2004 roku. 2007. Urząd Statystyczny w Katowicach, [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/katow/ASSETS\\_stanzdrowia2004](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/katow/ASSETS_stanzdrowia2004).

cholesterolu całkowitego. Szczepienia przeciwko grypie przyjął co piąty mieszkaniec województwa, tj. częściej niż „statystyczny Polak” (co szósty). Korzystanie ze szczepień przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B zadeklarował co piąty mieszkaniec województwa śląskiego (*Stan zdrowia... 2007*).

#### **4.3.2. Stan zdrowia populacji dziecięcej w aspekcie wpływu czynników środowiskowych**

Populacja dziecięca jest szczególnie podatna na skutki narażeń środowiskowych. Zanieczyszczenia środowiska terenów przemysłowych, zwłaszcza tych objętych oddziaływaniem emisji z hut metali nieżelaznych oraz transportu, stanowią potencjalne zagrożenia stanu zdrowia dzieci. Do chorób wieku dziecięcego o etiologii środowiskowej należą przede wszystkim nowotwory, wady wrodzone, choroby alergiczne i astma oraz zaburzenia układu wewnątrzwydzielniczego. Dla rozwoju układu nerwowego oraz zaburzenia poznawcze szczególnie istotne jest narażenie środowiskowe na metale ciężkie, zwłaszcza na ołów.

Skażenie środowiska ołowiem, zwłaszcza gleby jest nadal znaczne, pomimo ograniczenia w ostatnich latach emisji przemysłowych oraz redukcji zanieczyszczeń z pyłowych i gazowych powietrza. Głównym źródłem emisji ołowiu jest transport, hutnictwo metali nieżelaznych i procesy spalania. Wyniki badań toksykologicznych, przeprowadzonych w Polsce i na świecie, wykazały, że główną drogą narażenia dzieci na ołów jest droga pokarmowa, natomiast najważniejsze źródła to gleba, piasek w piaskownicach, pył zalegający w pomieszczeniach mieszkalnych oraz brud na rękach. Dla dzieci w wieku przedszkolnym istotnym źródłem narażenia jest pyłca powierzchniowa warstwa gleby w miejscach, gdzie bawią się najczęściej, tzn. na przedszkolnych i osiedlowych placach zabaw.

Badania oceniające poziom ołowiu we krwi dzieci na Śląsku zapoczątkowano w latach 80-tych XX wieku. Przeprowadzone wówczas badanie wykazało, że stężenie ołowiu we krwi dzieci miejskich było dwukrotnie wyższe niż u dzieci wiejskich w województwie śląskim. Na początku lat 90-tych XX wieku stężenia ołowiu we krwi dzieci zamieszkałych w sąsiedztwie huty metali nieżelaznych wynosiły średnio 15 ug/dl. Badania populacyjne, przeprowadzane między innymi przez Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu, wykazały spadek stężenia ołowiu we krwi dzieci na przestrzeni lat 90-tych. Pomimo wyraźnego obniżenia poziomu ołowiu we krwi śląskich dzieci, zaburzenia neurobehawioralne, zwłaszcza w następstwie prenatalnego narażenia na ołów, mogą wystąpić przy niskich stężeniach ołowiu. Istnieje zatem potrzeba biomonitoringu w odniesieniu do ołowiu u dzieci oraz działań z zakresu profilaktyki technicznej, mających na celu redukcję lub znaczną eliminację narażenia na ołów, zwłaszcza z gleby (*Złotkowska R., Kulka E. 2008*).

Do najczęstszych nowotworów wśród dzieci i młodzieży, stanowiących około 75 % z ogółu rozpoznawanych nowotworów, należą: guzy ośrodkowego układu nerwowego, białaczki, chłoniaki, choroba Hodgkina (ziarnica złośliwa, zwłaszcza u młodzieży) oraz nowotwory nerki. Tło etiologiczne białaczek stanowią głównie czynniki genetyczne, a ponadto istotne jest narażenie na benzen i promieniowanie jonizujące.

Zachorowalność na nowotwory złośliwe wśród dzieci i młodzieży do lat 14-stu na terenie woj. śląskiego jest zróżnicowana geograficznie (różnice nieistotne statystycznie). Przeciętna wartość współczynnika zachorowalności dla woj. śląskiego wynosi 13,3/100.000, natomiast obszarami o największych wartościach współczynników zachorowalności są:

Sosnowiec (19,7/100.000), Dąbrowa Górnicza (19,6/100.000), powiat mikołowski (19,1/100.000) oraz cieszyński (16,3/100.000).

Występowanie chorób alergicznych i astmy u dzieci jest wyższe w rejonach o wysokim stopniu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, co potwierdzają badania epidemiologiczne przeprowadzone na świecie. Badania populacyjne, dotyczące występowania astmy i chorób alergicznych u dzieci w województwie śląskim, prowadzone przez Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu wykazały występowanie astmy oskrzelowej z częstością 3-5% w latach 90-tych oraz istotny statystycznie związek pomiędzy poziomem stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza oraz występowaniem objawów spastycznych oraz astmy u dzieci.

Sytuacja w zakresie narażenia populacji na zanieczyszczenia powietrza uległa poprawie, a mimo to częstość występowania astmy oskrzelowej i chorób alergicznych wykazuje tendencję wzrostową. Dowodzi to znaczącego wpływu innych czynników ryzyka, w tym związanych z jakością powietrza wewnątrz pomieszczeń bytowych. Zagadnienie to wymaga niewątpliwie dalszych badań.

Zagrożeniem dla stanu układu oddechowego i udokumentowanym czynnikiem ryzyka astmy u dzieci jest dym papierosowy i związane z tym tzw. bierne palenie tytoniu, zwłaszcza w pomieszczeniach zamkniętych. Rodzice i inni współdomownicy, u których występuje nałóg palenia tytoniu, narażają dzieci na wdychanie dymu tytoniowego. Bierne palenie tytoniu jest narażeniem wymuszonym, a jego zwiększeniu sprzyja niewielka kubatura mieszkań oraz ich często nieprawidłowa wentylacja. Zależnie od okresu narażenia (płodowe oraz wczesne postnatalne) skutki zdrowotne u dzieci bywają różne. Wykazano, że narażenie w płodowym i wczesnym postnatalnym okresie życia dziecka w porównaniu z okresem postnatalnym jest silniejszym czynnikiem rozwoju ryzyka objawów spastycznych oraz astmy u dzieci. Bierne palenie tytoniu powodować może ponadto poważne zakażenia dolnych dróg oddechowych, zaburzenia czynności płuc oraz zaostrzenia występującej astmy. Biorąc pod uwagę wysoką częstość występowania nałogu palenia tytoniu w populacji województwa śląskiego, zwłaszcza młodych kobiet, można wskazać na bierne palenie tytoniu jako na ważny, środowiskowy czynnik ryzyka zaburzeń i chorób układu oddechowego u dzieci (*Złotkowska R., Kulka E. 2008*).

Rozwój społeczeństwa informacyjnego wiąże się z istotnymi zmianami środowiska i sposobu życia człowieka, które mogą wpływać na stan jego zdrowia. W społeczeństwie informacyjnym technologie teleinformatyczne i telekomunikacyjne stają się powszechne w wielu sferach życia codziennego – pracy, nauce, rozrywce, życiu codziennym, aktywności publicznej, społecznej, towarzyskiej. Umożliwiają dostęp do informacji i usług bez konieczności przemieszczania się, a jednocześnie wprowadzają do naszego otoczenia (środowiska bytowania) coraz więcej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Ograniczenie aktywności ruchowej, długotrwałe przebywanie w pomieszczeniach zamkniętych, obciążenie układu kostnego i mięśniowego i narządu wzroku podczas pracy z monitorami ekranowymi, narażenie na promieniowanie elektromagnetyczne emitowane przez urządzenia telekomunikacyjne oraz „uzależnienie od Internetu” to tylko niektóre „skutki” upowszechnienia technologii teleinformatycznych i telekomunikacyjnych mogące negatywnie wpływać na zdrowie człowieka .

#### 4.4. ODPADY JAKO ŹRÓDŁO UCIAŹLIWOŚCI I ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA

Składowiska przemysłowe i komunalne oraz obszary magazynowania substancji niebezpiecznych stanowią znaczącą uciążliwość i poważne zagrożenie dla środowiska oraz ludzi. Skutkiem ich oddziaływania na środowisko jest pogorszenie jakości wód powierzchniowych i podziemnych, zanieczyszczenie gleb, pogorszenie stanu powietrza atmosferycznego oraz degradacja walorów krajobrazowych. W przypadku zakładów magazynujących materiały niebezpieczne dodatkowym elementem jest ryzyko awarii i katastrof, zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu człowieka.

Według stanu na koniec 2006 r. w województwie śląskim znajdowało się 36 składowisk odpadów komunalnych oraz 32 składowiska odpadów przemysłowych, w tym 13 składowisk odpadów niebezpiecznych. Wymogów technicznych określonych w obowiązującym ustawodawstwie nie spełniało 6 składowisk komunalnych i 6 składowiska odpadów przemysłowych.

Na składowiskach przemysłowych na koniec 2006 roku znajdowało się 667,4 mln ton odpadów uciążliwych dla środowiska, co stanowiło ponad 38% odpadów krajowych. W latach 2000 – 2006 ilość odpadów dotychczas składowanych (nagromadzonych) według stanu na koniec roku zmniejszyła się o ponad 16% (*Szczygieł i in. 2007*).

W województwie nadal wytwarza się 33,8% (41,6 mln ton w 2006 r.) krajowych odpadów przemysłowych. Najwięcej odpadów przemysłowych na 1 km<sup>2</sup> wytwarza się w subregionie zachodnim (8.891,1 ton), następnie środkowym (5.086,6 ton), prawie 36 razy mniej niż w subregionie środkowym w subregionie południowym (247,6 ton) i 40-krotnie mniej w północnym (228,7 ton).

Na terenie województwa śląskiego w 2006 roku zebrano około 1,4 mln ton odpadów komunalnych (14% komunalnych odpadów krajowych), z tego składowanych jest 92%. Najwięcej odpadów komunalnych w regionie zebranych zostało w subregionie środkowym (893,1 tys. ton), prawie 5-krotnie więcej niż w subregionie zachodnim (169,6 tys. ton), 7-krotnie niż w południowym (134,7 tys. ton) i 8-krotnie więcej niż w północnym (109,3 tys. ton).

W związku z rozwojem nowoczesnych technologii coraz większy udział w masie odpadów ma zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny. Ten typ odpadów powstaje zarówno w indywidualnych gospodarstwach domowych, jak i w przemyśle. Produkcja sprzętu elektrycznego o elektronicznego jest obecnie jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi przemysłu. Rozwój nowych technologii powoduje z kolei szybsze starzenie się sprzętu i przechodzenie do strumienia odpadów. Przyjmuje się, że średni czas użytkowania sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Unii Europejskiej wynosi 4 lata (*Projekt aktualizacji planu gospodarki odpadami...2008*).

Gospodarowanie w Polsce tego rodzaju odpadami odbywa się w oparciu o ustawę z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. Nr 180, poz.1495).

Jak wynika z raportu Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (*Raport o funkcjonowaniu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym*) w 2007 roku na terytorium Polski wprowadzono łącznie 556.470.703 kg sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Największą masę sprzętu –274.192.441 kg - wprowadzono w grupie 1 - Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (49,27% łącznej masy) oraz w

grupie 4 - Sprzęt audiowizualny – 70.313.899 kg(12,63% łącznej masy). Istotny udział w masie wprowadzanego sprzętu stanowi również sprzęt z grupy 3 – sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny (12,03% wprowadzonej masy sprzętu).

W zakresie zbierania zużytego sprzętu łącznie zebrano w 2007 roku 27 173 854 kg zużytego sprzętu, w tym z gospodarstw domowych 10.280.259 kg, co stanowi 37,83% masy zebranego zużytego sprzętu, a z innych źródeł niż gospodarstwa domowe 16 893 594 kg, co stanowi 62,17% masy ww. sprzętu. Najwięcej zużytego sprzętu zebrano w grupie 3 – Sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny, tj. 8 714 744,87 kg, co stanowi 32,07% masy zebranego zużytego sprzętu oraz w grupie 1 - Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego, tj. 7 535 218,46 kg, co stanowi 27,73% masy wymienionego sprzętu. Najmniej zużytego sprzętu zebrano w grupie 9 - Przyrządy do nadzoru i kontroli - 77 011 kg, co stanowi 0,28% masy zebranego zużytego sprzętu.

W 2007 roku osiągnięto poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w wysokości 4,88%, w tym poziom zbierania sprzętu z gospodarstw domowych wynosił 1,85 %. W przeliczeniu na jednego mieszkańca zebrano 0,71 kg zużytego sprzętu (przyjmując liczbę ludności w 2007 roku 38 116 tys. osób - źródło GUS). W 2007 roku osiągnięto poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z innych źródeł niż gospodarstwa domowe w wysokości 3,03%. W analizowanym okresie przetworzono łącznie 25 154 664 kg zużytego sprzętu, najczęściej w grupach: 1 - Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (7 702 849 kg, co stanowi 30,62% masy przetworzonego zużytego sprzętu), 3 - Sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny (6 904 329 kg, co stanowi 27,44 %) i 4 - Sprzęt audiowizualny (4.349.896 kg, co stanowi 17,29 %). Całkowita masa odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi odzysku innemu niż recykling wyniosła 1 538 622 kg, przy czym największą część, tj. 602 149 kg, stanowią odpady powstałe ze zużytego sprzętu z grupy 1 – Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego (39,13% całkowitej masy odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi odzysku innemu niż recykling). Natomiast całkowita masa odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych w 2007 roku procesowi recyklingu, wyniosła 15 085 619 kg. W największym stopniu procesowi recyklingu poddano masę odpadów powstałych ze zużytego sprzętu z grupy 3 – Sprzęt teleinformatyczny i telekomunikacyjny (5 063 419 kg, co stanowi 33,56% masy odpadów powstałych ze zużytego sprzętu poddanych procesowi recyklingu). Masa zużytego sprzętu przekazanego do ponownego użycia wynosiła 13 868 kg.

W 2006 roku na terenie województwa śląskiego zebrano ok. 680Mg odpadów zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, z czego unieszkodliwiono (poza składowaniem) 15,301Mg, co stanowi 2,2%. (*Projekt aktualizacji planu gospodarki odpadami...2008*).

Skutkiem ubocznym rozwoju społeczeństwa informacyjnego będzie wzrost masy odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych. Wzrost liczby użytkowników komputerów, telefonów komórkowych i innych urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych, a jednocześnie szybki postęp w doskonaleniu technologii i tym samym szybkie „starzenie się” urządzeń spowodują znaczący wzrost udziału tej kategorii odpadów w ogólnej ich masie. Niski poziom świadomości ekologicznej społeczeństwa i braki organizacyjne w systemie odbioru odpadów oraz stosunkowo niski poziom ich recyklingu, sprawiają że część odpadów tej grupy zasila składowiska odpadów, stanowiąc znaczącą uciążliwość dla środowiska.

## **5. ANALIZA I OCENA PRZEWIDYWANYCH ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO SKUTKÓW REALIZACJI CELÓW I KIERUNKÓW DZIAŁAŃ ORAZ PLANOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ PRZYJĘTYCH W STRATEGII WRAZ ZE WSKAZANIEM SPOSOBÓW ZAPOBIEGANIA IM BĄDŹ OGRANICZANIA I KOMPENSACJI**

### **5.1. ANALIZA I OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO SKUTKÓW REALIZACJI CELÓW STRATEGICZNYCH I KIERUNKÓW DZIAŁAŃ**

Analiza skutków realizacji celów Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego oraz proponowanych kierunków działań służących ich realizacji, przeprowadzona w oparciu o kryteria szczegółowe zawarte w załączniku nr 2, wskazuje na możliwe oddziaływania na ekosystemy i komponenty środowiska o różnym stopniu nasilenia ( tabela nr 49).

Potencjalne oddziaływania bezpośrednie będą przede wszystkim skutkiem rozbudowy i modernizacji infrastruktury teleinformatycznej i telekomunikacyjnej (kablowych sieci przesyłowych, stacji bazowych telefonii komórkowej itp.). Nowe stacje BTS stanowiąc będą dodatkowe źródło promieniowania elektromagnetycznego (PEM), które może negatywnie oddziaływać na niektóre grupy organizmów. Prawdopodobne miejsca lokalizacji stacji BTS to obszary miast i wsi, stąd negatywne oddziaływania dotyczyć będą ekosystemów rolnych oraz ekosystemów miast oraz związanych z nimi gatunków zwierząt. Ich skutkiem może być zmniejszenie liczebności populacji oraz zmniejszenie liczby gatunków (głównie owadów i ptaków) i tym samym zmniejszenie różnorodności biologicznej. Nadziemne elementy infrastruktury telekomunikacyjnej obniżać będą walory krajobrazowe. Powyższe oddziaływania mogą dotyczyć także obszarów chronionych. Dodatkowe źródła PEM w środowisku mogą także negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. Oddziaływania silnie, lecz krótkoterminowe, dotyczyć będą pracowników obsługi urządzeń telekomunikacyjnych dużej mocy, oddziaływania słabe, lecz długoterminowe – osób zamieszkujących w otoczeniu stacji BTS .

Wprowadzanie nowych sieci kablowych lub światłowodowych może wymagać wykonania wykopów ziemnych, co będzie skutkowało zaburzeniem profilu glebowego oraz ograniczeniem powierzchni biologicznie czynnej oraz biomasy (w tym usuwanie drzew i krzewów). Z pracami budowlanymi wiązać się będzie emisja pyłowo-gazowa oraz hałasu, a także płoszenie zwierząt. Skutki te będą miały głównie charakter przejściowy (oddziaływania krótkoterminowe).

Większość oddziaływań na środowisko skutków realizacji celów i kierunków działań będzie miała charakter pośredni. W efekcie upowszechniania i wspierania informatyzacji życia publicznego nastąpi wzrost liczby osób korzystających z urządzeń nowych technologii (informatycznych i telekomunikacyjnych). Ponieważ urządzenia te w większości przypadków są emitarami pól elektromagnetycznych, zwiększy się tym samym liczba osób zagrożonych ich negatywnym oddziaływaniem na zdrowie. Długotrwała praca przy komputerze prowadzić może także do nadmiernego obciążenia narządu wzroku i układu mięśniowo-kostnego, stąd można przypuszczać, że nastąpi wzrost liczby osób uskarżających się na tego typu dolegliwości.

<b>Tabela 49. Ocena wpływu celów strategicznych i kierunków działań ujętych w Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego na ekosystemy i główne komponenty środowiska</b>		Typy ekosystemów				Komponenty środowiska						
Objaśnienia: 3 silny wpływ pozytywny 2 średni wpływ pozytywny 1 słaby wpływ pozytywny 0 brak wpływu lub wpływ pomijalny ± możliwy wpływ, zarówno pozytywny jak i negatywny -1 słaby wpływ negatywny -2 średni wpływ negatywny -3 silny wpływ negatywny		Ekosystemy leśne	Ekosystemy rolne	Ekosystemy hydrogeniczne	Ekosystemy miast	Krajobraz	Powierzchnia ziemi, gleby i zasoby kopalin	Atmosfera i klimat	Wody powierzchniowe i podziemne	Różnorodność biologiczna	Zdrowie człowieka	Dziedzictwo kulturowe
Cele	Kierunki działań:											
Podniesienie poziomu świadomości i kompetencji w zakresie możliwości wykorzystania potencjału technologii informacyjnych i komunikacyjnych	1.1. Rozpropagowanie idei SI wśród mieszkańców województwa	0	0	0	0	0	±	1	0	0	±	0
	1.2. Tworzenie i rozwijanie narzędzi oraz wspieranie inicjatyw umożliwiających rozwój kompetencji niezbędnych do wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych	1	1	1	1	1	±	1	1	1	±	1
Poprawa technicznej i ekonomicznej dostępności infrastruktury informacyjnej i komunikacyjnej	2.1. Koordynacja działań związanych z rozbudową sieci teleinformatycznych w województwie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.2. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury teleinformatycznej z zapewnieniem jej bezpieczeństwa oraz mechanizmów kontroli jakości	0	-1	0	-1	-2	-1	±	0	-1	-2	-1
	2.3. Wspieranie działań ukierunkowanych na zwiększenie intensywności konkurencji w obszarze ICT w województwie śląskim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zwiększenie ilości i użyteczności usług i treści cyfrowych	3.1. Rozbudowa interoperacyjnych platform e-usług publicznych	0	0	0	0	0	±	1	0	0	±	0
	3.2. Integracja i promocja elektronicznej informacji i wiedzy o województwie	±	±	±	1	±	1	1	1	±	1	1
Wzrost udziału ICT w procesie rozwoju gospodarczego	4.1. Kreowanie warunków sprzyjających powstawaniu i rozwojowi firm z sektora ICT	0	0	0	-1	±	-1	-1	0	0	-1	0
	4.2. Wspieranie nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ICT w relacjach biznesowych	0	0	0	0	0	0	1	0	0	±	0
Poprawa koordynacji i zarządzania e-rozwojem	5.1. Wsparcie instytucjonalne podmiotów odpowiedzialnych za rozwój SI w województwie śląskim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5.2. Wspieranie zmian organizacyjno-prawnych kształtujących rozwój SI	1	±	1	±	±	±	±	1	±	±	±

Wzrost liczby użytkowników telefonów komórkowych, komputerów i innych urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych będzie wymuszał wprowadzanie coraz większej ilości tych urządzeń na rynek. Produkcja urządzeń wymagać będzie zwiększenia wydobycia niektórych surowców mineralnych oraz dostarczenia zwiększonej ilości energii elektrycznej.

Wzrost zużycia energii nastąpi także na etapie eksploatacji urządzeń przez ich użytkowników. Zużyty sprzęt zwiększy masę odpadów. Recykling zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego dotychczas obejmuje niewielką część odpadów, można zatem założyć, że część nie odzyskiwana przez dłuższy czas stanowić będzie istotny odsetek ogółu odpadów tego rodzaju. Odpady nie poddane recyklingowi będą składowane na wysypiskach odpadów.

Rozwój usług świadczonych drogą elektroniczną oraz upowszechnienie telepracy wpłynie na ograniczenie konieczności przemieszczania się, co skutkować będzie zmniejszeniem emisji spalin i zużycia paliw. Pozytywny wpływ na zdrowie człowieka będzie efektem zmniejszenia ilości zanieczyszczeń w powietrzu oraz ograniczenia stresu związanego z dojazdami do pracy i koniecznością osobistego załatwiania spraw urzędowych.

Tworzenie zintegrowanych platform informacyjnych służyć będzie m.in. upowszechnianiu informacji o środowisku i tym samym przyczyni się do wzrostu poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców. Jednocześnie szerokie upowszechnienie informacji o miejscach cennych przyrodniczo i atrakcyjnych turystycznie może prowadzić do zwiększonej presji turystycznej na ekosystemy i siedliska gatunków zwierząt i roślin (w tym na gatunki, siedliska i obszary objęte ochroną prawną), skutkującej zmniejszeniem liczby gatunków, zmniejszeniem liczebności populacji oraz synantropizacją siedlisk.

Cyfryzacja zasobów informacyjnych o środowisku oraz rozwój elektronicznej komunikacji pomiędzy różnymi instytucjami i elektronicznego obiegu dokumentów usprawnią system zarządzania środowiskiem i jego ochroną i wpłyną na poprawę jakości zarządzania.

Zidentyfikowane przewidywane oddziaływania mają różne zasięgi od miejscowego – w przypadku oddziaływania na zdrowie człowieka, aż do globalnego – w przypadku zwiększonego zapotrzebowania na surowce do produkcji urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych.

W przypadku oddziaływań promieniowania elektromagnetycznego na zdrowie człowieka, możliwe są oddziaływania skumulowane, będące skutkiem nakładanie się pól elektromagnetycznych emitowanych przez różne źródła.

Szczegółową analizę oddziaływań przyjętych w Strategii celów i kierunków działań na ekosystemy i komponenty środowiska wraz z określeniem ich rodzaju, zakresu przestrzennego i czasu trwania przedstawia tabela nr 50 (załącznik nr 3). Ocenie poddano zidentyfikowane kierunki działań, których realizacja może wiązać się z wpływem na środowisko poprzez wyodrębnione działania. W odniesieniu do potencjalnych negatywnych skutków środowiskowych zaproponowano sposoby zapobiegania im oraz ich ograniczania i kompensacji.

## 5.2. ANALIZA I OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO PLANOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ

Dla realizacji celów i kierunków działań określonych w Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego w dokumencie zestawiono listę 11 projektów o znaczeniu kluczowym. Podkreśla się jednocześnie, że nie wykluczone jest podejmowanie i wspieranie innych projektów służących realizacji celów Strategii. Ocenę wpływu projektów na poszczególne typy ekosystemów oraz komponenty środowiska zawiera tabela 51. Analiza projektów prowadzi do wniosku, że znaczące oddziaływanie na środowisko mogą mieć działania przewidywane w ramach siedmiu z nich.

W przypadku *Porozumienia na rzecz rozwoju społeczeństwa informacyjnego w województwie SILESIA SI NET* oraz *Cyklicznego konkursu na najlepszą firmę z sektora ICT „Śląski e-lider”* charakter działań jest neutralny dla środowiska, jakkolwiek służą wspieraniu innych projektów. Ich realizacja może wiązać się z wykorzystaniem infrastruktury i rozwiązań organizacyjnych będących efektem realizacji innych projektów, rozwój infrastruktury nie jest jednak warunkiem koniecznym dla realizacji wymienionych projektów. *Regional Data Center* w fazie początkowej będzie neutralny dla środowiska, a w sferze oddziaływań materialnych bezpośrednich praktycznie takim pozostanie. Wzrost liczby użytkowników serwerowni oraz intensywność użytkowania zależą przede wszystkim od działań przewidzianych w ramach siedmiu projektów poddanych szczegółowej ocenie. Projekt *Teleinformatyka na „Śląskim”* ma ograniczony zasięg i liczbę potencjalnych użytkowników, wobec czego jego skutki uznano za pomijalne.

Siedem projektów, wskazanych jako nie obojętnych dla środowiska w trakcie analizy działań przewidywanych w ramach poszczególnych projektów, zestawiono w tabeli nr 52 (załącznik 4). Tabela zawiera szczegółową prognozę oddziaływań projektów na środowisko oraz analizę charakteru oddziaływań.

Oddziaływania bezpośrednie związane będą przede wszystkim z wpływem PEM na środowisko oraz wpływem na zdrowie ludzi powodowanym zmianą trybu życia. Oddziaływania te będą charakteryzować się różnym czasem trwania, można jednak przyjąć ogólnie, że będą coraz częściej występować przyjmując charakter długoterminowy. Oddziaływania miejscowe, w odniesieniu do jednostkowych źródeł emisji PEM oraz wpływu na pojedyncze osoby, przybiorą zasięg regionalny w miarę upowszechnienia technologii teleinformatycznych.

Zwiększone emisje PEM, nie obojętne dla środowiska, mogą być rezultatem rozbudowy infrastruktury, w szczególności wykorzystującej technologie bezprzewodowe. Działania tego rodzaju przewidywane są w projekcie *Regionalna sieć szerokopasmowa* wynikać będą z realizacji przewidywanego programu wykonawczego. Szczegółowa analiza oddziaływań PEM na środowisko zawarta jest w rozdziale 4.2.

Rozwój technologii informatycznych i ich dalsze upowszechnienie jako narzędzia pracy, źródła informacji, platformy załatwiania spraw urzędowych oraz formy rozrywki powodować będzie zmiany trybu życia rosnącej ilości osób. Częste i długotrwałe korzystanie z urządzeń teleinformatycznych, zwłaszcza komputerów, obok narażenia na działanie PEM skutkować może schorzeniami układu mięśniowo – kostnego oraz wzroku. Ryzyko tego rodzaju wystąpi bezpośrednio, w związku ze szkoleniami i kursami e-learningowymi przewidywanymi w projektach *SILESIA INFO Portal informacyjny województwa śląskiego*

i *EDU SILESIA Portal edukacyjny województwa śląskiego*. Zwiększenie dostępności do Internetu, jaki zapewni projekt *Regionalna sieć szerokopasmowa* oraz rozwój usług elektronicznych i stosowanie technologii teleinformatycznej w kolejnych dziedzinach życia, do czego przyczyni się realizacja wszystkich projektów, istotnie wydłuży przeciętny czas korzystania z urządzeń teleinformatycznych, pośrednio przyczyniając się do niekorzystnego wpływu na zdrowie ludzi. Niepożądane oddziaływania będzie mogło być ograniczane m.in. poprzez popularyzację zasad bezpieczeństwa i higieny pracy poprzez *Śląski program usług e-zdrowia publicznego*, a także praktyczną implementację tych zasad w toku kursów e-learningowych (np. wymuszone przerwy wypełnione programem ćwiczeń rozciągających oraz ćwiczeń wzroku).

Pozostałe zidentyfikowane oddziaływania bezpośrednio wynikać będą z rozbudowy infrastruktury telekomunikacyjnej i wiązać się będą z realizacją projektu *Regionalna sieć szerokopasmowa*.

Projekty zawarte w Strategii mogą mieć także różnorodny, korzystny i niekorzystny, lecz pośredni wpływ na środowisko. Skutki korzystne dla wszystkich elementów środowiska mogą potencjalnie nastąpić dzięki ogólnemu upowszechnieniu wiedzy i dostępu do danych o środowisku oraz wzrostowi świadomości ekologicznej społeczeństwa. Można spodziewać się lepszego zarządzania środowiskiem na każdym szczeblu administracji oraz optymalizacji decyzji w planowaniu, projektowaniu i realizacji inwestycji. Zmiany organizacji pracy oraz stylu życia mogą przyczynić się do redukcji stresu związanego z dojazdami do pracy (rzadsze dojazdy mniejszej ilości osób w wyniku rozpowszechnienia telepracy), koniecznością czasochłonnego, osobistego załatwiania spraw urzędowych. Zmiany społeczne pociągną za sobą zmniejszenie emisji pochodzących ze środków transportu oraz zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa w sektorze transportowym. Skutki niekorzystne wynikać będą ze wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną do zasilania urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych. Biorąc pod uwagę strukturę źródeł surowców energetycznych w Polsce, można prognozować utrzymanie się wysokiego zapotrzebowania na węgiel kamienny. Niekorzystne dla środowiska skutki wydobycia tego surowca koncentrują się przede wszystkim na terenie województwa śląskiego. Mogą być ograniczone poprzez ograniczanie energochłonności urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych oraz ograniczanie udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

W sferze społecznej długoterminowym niekorzystnym skutkiem będzie ograniczenie bezpośrednich kontaktów międzyludzkich, co może prowadzić do braku umiejętności podejmowania kontaktów społecznych coraz większej liczby osób.

W przypadku *Śląskiego programu usług e-zdrowia publicznego*, prognozuje się, że jego realizacja może przyczynić się do poprawy kondycji zdrowotnej mieszkańców, wskutek lepszego dostępu do wiedzy i opieki medycznej. Zagrożenia dla zdrowia wynikające z użytkowania sprzętu teleinformatycznego w tym przypadku pominięto zakładając, że czas poświęcany przeciętnie na szukanie informacji oraz załatwianie usług medycznych będzie jednostkowo zbyt krótki by powodować ujemne skutki zdrowotne. Pominięto także wpływ wyposażenia placówek ochrony zdrowia w nowoczesną infrastrukturę teleinformatyczną, gdyż w przeważającej liczbie przypadków może sprowadzać się do uzupełnienia zainstalowanego już sprzętu lub wymiany na nowy.

Tabela 51. Ocena wpływu przedsięwzięć i projektów ujętych w Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego na ekosystemy i główne komponenty środowiska		Typy ekosystemów				Komponenty środowiska							Powiązanie z istotnymi kierunkami działań Strategii*
		Ekosystemy leśne	Ekosystemy rolne	Ekosystemy hydrogeniczne	Ekosystemy miast	Krajobraz	Powierzchnia ziemi i gleby zasoby kopalin	Atmosfera i klimat	Wody powierzchniowe i podziemne	Różnorodność biologiczna	Zdrowie człowieka	Dziedzictwo kulturowe	
<p>Objaśnienia:</p> <p>3 silny wpływ pozytywny</p> <p>2 średni wpływ pozytywny</p> <p>1 słaby wpływ pozytywny</p> <p>0 brak wpływu lub wpływ pomijalny</p> <p>± możliwy wpływ, zarówno pozytywny jak i negatywny</p> <p>-1 słaby wpływ negatywny</p> <p>-2 średni wpływ negatywny</p> <p>-3 silny wpływ negatywny</p>													*Kierunki zawierające działania przewidywane w projekcie mogące mieć wpływ na środowisko
I	SILESIA INFO Portal informacyjny województwa śląskiego	±	±	±	1	±	±	1	1	±	±	1	3.1 ; 3.2
II	EDU SILESIA Portal edukacyjny województwa śląskiego	1	1	1	1	1	±	1	1	1	±	1	1.1 ; 1.2 ; 3.1 ; 3.2
III	SILESIA SI NET Porozumienie na rzecz rozwoju społeczeństwa informacyjnego w województwie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
IV	Regionalna sieć szerokopasmowa	0	-1	0	-1	-1	-1	±	0	-1	-1	-1	2.2
V	SEKAP II Rozbudowa Platformy e-Uслуг Publicznych PeUP-SEKAP oraz systemu obiegu dokumentów SOD-SEKAP	1	1	1	1	1	±	1	1	1	±	1	3.1 ; 5,2
VI	Śląski e-lider Cykliczny konkurs na najlepszą firmę z sektora ICT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
VII	Śląski wirtualny inkubator ICT	0	±	±	-1	±	-1	±	0	±	±	0	4.1 ; 4.2 ; 5,2
VIII	Regionalny program promocji społeczeństwa informacyjnego	0	0	0	0	0	±	1	0	0	±	0	1.1 ; 4.2
IX	Śląski program usług e-zdrowia publicznego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3.1
X	Teleinformatyka na „Śląskim”	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
XI	Regional Data Center	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

## **6. INFORMACJE O MOŻLIWYM TRANSGRANICZNYM ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO**

Praktycznie wszystkie proponowane w Strategii działania ze względu na swój charakter będą dotyczyły jedynie obszaru naszego kraju, a oddziaływanie poszczególnych projektów będzie miało przede wszystkim charakter lokalny bądź regionalny. Oddziaływania negatywne w przypadku realizacji projektów związanych z poprawą technicznej i ekonomicznej dostępności do infrastruktury informatycznej i telekomunikacyjnej (cel.2. działania 2.1. i 2.2. ) opartej na sieciach bezprzewodowych (sieci radiowe naziemne – stałe i komórkowe), które mogą, choć nie muszą powodować obniżenia walorów krajobrazowych bądź utraty różnorodności biologicznej, nie będą miały charakteru transgranicznego. Jedynie w przypadku ewentualnych projektów polegających na lokowaniu stacji bazowych GSM bezpośrednio w strefie granicznej i to tylko tych, w stosunku do których wymagane będzie przeprowadzenie postępowania w zakresie oceny oddziaływania na środowisko, takie zagrożenie potencjalnie może być identyfikowane. Jednakże stopień w jakim Strategia wyznacza ramy dla konkretnych przedsięwzięć, a zwłaszcza brak odniesienia do ich lokalizacji, charakteru czy wielkości nie daje podstaw do stwierdzenia znaczącego transgranicznego oddziaływania na środowisko skutków realizacji Strategii, wymagającego uruchomienia procedury, o której mowa w art.104 oraz art.113 - 117 *ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.*

## 7. INFORMACJE O PRZEWIDYWANYCH METODACH ANALIZY REALIZACJI POSTANOWIEN PROJEKTOWANEGO DOKUMENTU ORAZ CZĘSTOTLIWOŚCI JEJ PRZEPROWADZANIA

Podstawą oceny realizacji Strategii będzie monitoring przeprowadzany w cyklach rocznych. Dla potrzeb monitoringu zdefiniowano 21 wskaźników: w tym 3 wskaźniki oddziaływania, 15 wskaźników rezultatu oraz 3 wskaźniki produktu. Źródłem danych będą badania ankietowe, dane GUS, dane Urzędu Marszałkowskiego oraz dane uzyskane od instytucji odpowiedzialnych za prowadzenie portali regionalnych. W odniesieniu do każdego wskaźnika podano źródło danych oraz pożądany kierunek zmian wartości wskaźnika (tabela 53). Wyniki monitoringu będą zamieszczane w raporcie monitoringowym, który będzie stanowił podstawę do przeprowadzenia ewaluacji.

Ewaluacja obejmować będzie ocenę efektów wdrażania Strategii na tle zapisanych wizji i celów. Pierwszym etapem będzie ocena ex-ante dokonywana w oparciu o diagnozę rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Kolejne etapy ewaluacji obejmować będą ocenę mid-term (w trakcie realizacji działań) oraz ex-post (ocena porealizacyjna).

Ocena przebiegu wdrażania Strategii oparta będzie na następujących kryteriach: ocena zmian wartości wskaźników, stopień rozwiązywania problemów, stopień osiągnięcia wizji rozwoju, respektowanie priorytetów rozwojowych, realizowanie wyznaczonych kierunków i projektów, ocena aktualności Strategii w odniesieniu do zmian otoczenia i zachodzących w nim procesów.

**Tabela 53. Wskaźniki monitoringu wdrażania Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego**

Wskaźnik	Źródło danych	Pożądany kierunek zmian wartości wskaźnika
<b>Wskaźniki oddziaływania</b>		
Liczba internautów w województwie śląskim w poszczególnych grupach wiekowych: 16-74; 60-74; powyżej 74	Badanie ankietowe*	⊙
Wielkość PKB województwa oraz udział sektora ICT w PKB województwa	GUS	⊙
Poziom skłonności do podnoszenia kwalifikacji	Badanie ankietowe	⊙
<b>Wskaźniki rezultatu</b>		
Liczba osób podnoszących kwalifikacje z wykorzystaniem narzędzi ICT	Badanie ankietowe	⊙
Odsetek gospodarstw domowych i przedsiębiorstw korzystających z podpisu elektronicznego	Badanie ankietowe	⊙
Odsetek osób wykorzystujących ICT w życiu codziennym (e-commerce, e-banking e-learning, e-government, e-health)	Badanie ankietowe	⊙
Odsetek gospodarstw domowych i przedsiębiorstw z siedzibą na terenie woj. Śląskiego posiadających szerokopasmowy dostęp do Internetu	Badanie ankietowe	⊙
Wysokość średniego miesięcznego całkowitego kosztu dostępu do Internetu o danych wartościach progowych prędkości w relacji do przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w regionie	GUS Badanie ankietowe	⊙
Odsetek osób korzystających z Internetu w domu	GUS Badanie ankietowe	⊙
Odsetek usług z listy „20 podstawowych usług publicznych w pełni realizowanych drogą elektroniczną	Raport dla MSWiA o informatyzacji urzędów (dane tylko	⊙

Wskaźnik	Źródło danych	Pożądany kierunek zmian wartości wskaźnika
	dla Polski) Badanie ankietowe	
Rodzaj i struktura treści cyfrowych wyszukiwanych przez gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa wg kanałów dostępu stałe łącze, sieć bezprzewodową, modem / dial up, inne	Badanie ankietowe GUS (dane tylko dla Polski)	- (dane opisowe)
Liczba e-usług dostępnych na regionalnych platformach cyfrowych (SEKAP, EDU SILESIA, SILESIA INFO)	Instytucje odpowiedzialne za prowadzenie portali regionalnych	⊙
Odsetek osób zatrudnionych w sektorze ICT i firm z tego sektora	GUS	⊙
Odsetek przedsiębiorstw wg wielkości oferujących możliwość telepracy	Badanie ankietowe	⊙
Odsetek inwestycji w ict w wydatkach inwestycyjnych przedsiębiorstw	GUS Badania ankietowe	⊙
Liczba studentów i absolwentów kierunków informatycznych	GUS	⊙
Stopień identyfikowalności podmiotu odpowiedzialnego za rozwój SI przez interesariuszy	Badanie ankietowe	⊙
Liczba inicjatyw na rzecz rozwoju SI o znaczeniu regionalnym i organizowanych przez samorząd województwa	Urząd Marszałkowski	⊙
<b>Wskaźniki produktu</b>		
Liczba projektów kluczowych zrealizowanych w ramach strategii	Urząd Marszałkowski	⊙
Liczba osób/instytucji/przedsiębiorstw korzystających z projektów	Urząd Marszałkowski	⊙
Liczba partnerów zaangażowanych w przygotowanie i realizację projektów	Urząd Marszałkowski	⊙

Objaśnienia: ⊙ - wzrost, ⊙ - spadek; \*badanie ankietowe będzie opracowane i przeprowadzone przez Śląskie Centrum Społeczeństwa Informacyjnego, jednostkę organizacyjną Samorządu Województwa Śląskiego.

## **8. CELE OCHRONY ŚRODOWISKA USTANOWIONE NA SZCZEBLU MIĘDZYNARODOWYM, KRAJOWYM I REGIONALNYM ISTOTNE Z PUNKTU WIDZENIA PROJEKTOWANEGO DOKUMENTU ORAZ SPOSOBY W JAKICH TE CELE I PROBLEMY ŚRODOWISKA ZOSTAŁY UWZGLĘDNIONE PODCZAS OPRACOWYWANIA STRATEGII**

W wyniku analizy ponad 100 dokumentów strategicznych i programowych rangi międzynarodowej, krajowej i regionalnej zidentyfikowano i wybrano najważniejsze dokumenty formułujące cele środowiskowe istotne z punktu widzenia *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego Województwa Śląskiego do roku 2015*, a następnie sprawdzono w jaki sposób cele te zostały uwzględnione podczas opracowywania Strategii. Do oceny spójności dokumentów zastosowano metodę macierzy (macierz tabelaryczna). Przyjęto następującą skalę ocen: znaczne wzmocnienie celów, słabsze wzmocnienie celów, brak istotnych powiązań między celami dokumentów, możliwe wzmocnienie lub osłabienie celów (powiązania wielokierunkowe), osłabienie celów. Macierze zamieszczono w załącznikach: nr 5 (dla dokumentów rangi międzynarodowej), nr 6 (dla dokumentów rangi krajowej) i nr 7 (dla dokumentów regionalnych).

### **8.1. OCENA SPÓJNOŚCI CELÓW STRATEGII Z CELAMI USTANOWIONYMI W DOKUMENTACH STRATEGICZNYCH RANGI MIĘDZYNARODOWEJ**

***Traktat Ustanawiający Wspólnotę Europejską (wersja skonsolidowana, uwzględniająca nową numerację artykułów, tytułów i części, zgodnie z artykułem 12 Traktatu z Amsterdamu)***

*Traktat* stanowi, iż zadaniem Wspólnoty jest m.in. popieranie w całej Wspólnocie „wysokiego poziomu ochrony i poprawy jakości środowiska naturalnego” oraz „podwyższania poziomu i jakości życia”.

Zgodnie z artykułem 152 *Traktatu* „przy określaniu i urzeczywistnianiu wszystkich polityk i działań Wspólnoty zapewnia się wysoki poziom ochrony zdrowia ludzkiego”. Działanie Wspólnoty, które uzupełnia polityki krajowe, nakierowane jest na poprawę zdrowia publicznego, zapobieganie chorobom i dolegliwościom ludzkim oraz usuwanie źródeł zagrożeń dla zdrowia ludzkiego. Działanie to obejmuje zwalczanie epidemii, poprzez wspieranie badań nad ich przyczynami, sposobami ich przenoszenia oraz zapobiegania im, jak również informacji i edukacji zdrowotnej.

Artykuł 174 stanowi, iż polityka wspólnotowa w dziedzinie środowiska naturalnego ma przyczyniać się do następujących celów:

- zachowania, ochrony i poprawy jakości środowiska naturalnego,
- ochrony zdrowia ludzkiego,
- rozsądnego i racjonalnego wykorzystywania zasobów naturalnych,
- promowania środków na płaszczyźnie międzynarodowej, zmierzających do rozwiązywania regionalnych lub światowych problemów środowiska naturalnego.

Celem jest wysoki poziom ochrony środowiska, z uwzględnieniem różnorodności sytuacji w różnych regionach Wspólnoty. Polityka ta opiera się na zasadzie ostrożności, zasadach działania zapobiegawczego i usuwania szkody w pierwszym rzędzie u źródła oraz na zasadzie „zanieczyszczający płaci”.

W myśl artykułu 6 *Traktatu*, wymogi ochrony środowiska naturalnego muszą być brane pod uwagę przy ustalaniu i realizacji polityk i działań Wspólnoty, w szczególności w celu wspierania stałego rozwoju.

Realizacja celów Strategii Społeczeństwa Informacyjnego, zwłaszcza kierunku 2.2, może osłabić cele środowiskowe zawarte w Traktacie, wchodząc w konflikt z ochroną walorów przyrodniczo-krajobrazowych obszarów oraz ochroną zdrowia ludzi. Jednocześnie cele te mogą być wzmacniane dzięki platformom informacyjno-edukacyjnym (cel 3 Strategii).

***Odnowiona Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej (Rada Unii Europejskiej, 26.06.2006 r.)***

Naczelnym celem odnowionej strategii UE dotyczącej trwałego rozwoju jest określenie i rozwój działań, dzięki którym UE będzie mogła zapewnić pokoleniom obecnym i przyszłym stały wzrost jakości życia przez tworzenie społeczności opartych na zasadach trwałego rozwoju — społeczności wydajnie gospodarujących zasobami i z nich korzystających, czerpiących z potencjału gospodarki w zakresie innowacji ekologicznych i społecznych, i przez to zapewniających dobrobyt, ochronę środowiska naturalnego i spójność społeczną.

Do głównych celów *Strategii* zaliczono działania w zakresie: ochrony środowiska naturalnego, sprawiedliwości i spójności społecznej, dobrobytu gospodarczego oraz realizacji zobowiązań w skali międzynarodowej. Wyodrębniono siedem kluczowych wyzwań w obszarze polityki gospodarczej, społecznej i ekologicznej (m.in. zmiany klimatu i czysta energia, zrównoważony transport, zdrowie publiczne), do których przypisano cele ostateczne i operacyjne oraz działania.

Cele ogólne *Strategii* uwzględnione w analizie, to: (1) Ograniczyć zmiany klimatu oraz ich koszty i negatywne skutki, jakie obciążają społeczeństwo i środowisko naturalne, (2) Dopilnować, by nasze systemy transportowe spełniały gospodarcze, społeczne i dotyczące środowiska potrzeby społeczeństwa, jednocześnie minimalizując ich niepożądany wpływ na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko naturalne, (3) Propagować modele zrównoważonej konsumpcji i produkcji, (4) Ochrona zasobów naturalnych i gospodarowanie nimi, (5) Zdrowie publiczne.

Realizacja celu 3 Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego może wzmocnić cel 1, 2, 3 i 4 *Strategii* m.in. dzięki „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” (wsparcie działań promocyjnych na rzecz odnawialnych źródeł energii, biopaliw, alternatywnych środków transportu, bezpieczeństwa na drogach, rolnictwa ekologicznego, recyklingu odpadów, zdrowego stylu życia itp. oraz obniżenie niskiej emisji pochodzącej z transportu), „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” (wsparcie działań z zakresu gospodarowania zasobami wodnymi, zarządzania siecią Natura 2000 i in.) oraz „rozbudowie e-usług świadczonych przez służbę zdrowia w regionie”. Pośrednio zadania te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, 2 i 5 (kierunek 5.2). Cel 4 Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego jest spójny z celem 3 *Strategii* w którym Unia Europejska dąży do zwiększenia swojego globalnego udziału w rynku technologii w zakresie środowiska naturalnego i ekoinnowacji.

Kierunek działań 2.2. przyjęty w Strategii (pośrednio) może zarazem wzmocnić cel 2 (efekt obniżenia niskiej emisji pochodzącej z transportu), jak i osłabić cel 1 i 4 (efekt wzrostu zapotrzebowania na energię i ilości odpadów) oraz cel 5 (rozbudowa infrastruktury teleinformacyjnej i telekomunikacyjnej).

**Decyzja 1600/2002/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 lipca 2002 r. ustanawiająca szósty wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego**

„VI Program działań na rzecz środowiska” wyznacza cele ochrony środowiska Unii Europejskiej. Na najbardziej ogólnym poziomie zostały w nim określone następujące priorytetowe pola aktywności: zmiany klimatu, przyroda i różnorodność biologiczna, środowisko naturalne, zdrowie i jakość życia oraz zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi i odpadami. Dla każdego z tych obszarów wskazano podstawowe zadania i niektóre cele oraz wybrane działania służące osiągnięciu wspomnianych celów. Program obejmuje okres dziesięciu lat poczynając od 2002 roku.

Program ma na celu zapewnienie wysokiego poziomu ochrony środowiska naturalnego i zdrowia ludzkiego oraz ogólną poprawę środowiska naturalnego i jakości życia, wskazuje priorytety wymiaru ochrony środowiska w strategii stałego rozwoju i powinien być uwzględniany przy przedstawianiu działań w ramach strategii.

*Cele ogólne Programu:*

- „przeciwdziałanie zmianom klimatu” – podkreślenie znaczenia zmiany klimatu jako wyjątkowego wyzwania na następne 10 lat i dalsze oraz przyczynienie się do długoterminowego zadania ustabilizowania stężenia gazu cieplarnianego w powietrzu na poziomie, który zapobiegłby groźnemu antropogenicznemu zmieszaniu się z systemem klimatycznym. Zadania i obszary priorytetowe w zakresie przeciwdziałania zmianie klimatu obejmują m.in. zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych w sektorze energetycznym, produkcji przemysłowej i gospodarce odpadami,
- „ochrona przyrody i różnorodności biologicznej” – ochrona, zachowanie, odbudowa i rozwijanie funkcjonowania systemów naturalnych, siedlisk przyrodniczych, dzikiej flory i fauny mające na celu powstrzymanie pustynnienia i utraty różnorodności biologicznej, łącznie z różnorodnością zasobów genetycznych, zarówno w Unii Europejskiej jak i w skali globalnej,
- „poprawa stanu zdrowia i jakości życia oraz środowiska naturalnego” – przyczynianie się do wysokiego poziomu jakości życia i dobrobytu społecznego obywateli poprzez zapewnienie środowiska naturalnego, w którym poziom zanieczyszczenia nie powoduje szkodliwych skutków dla zdrowia ludzkiego i środowiska naturalnego oraz przez zachęcanie do stałego rozwoju urbanizacyjnego,
- „zrównoważone wykorzystanie oraz gospodarka zasobami naturalnymi i odpadami” – lepszą wydajność zasobów, zarządzanie zasobami i odpadami, w celu stworzenia bardziej trwałych wzorców produkcji i spożycia, rozdzielając w ten sposób wykorzystanie zasobów od powstawania odpadów wynikających z tempa wzrostu gospodarczego i mającą na celu zapewnienie, że spożycie odnawialnych i nieodnawialnych zasobów nie przekroczy zdolności środowiska naturalnego. Zadania i obszary priorytetowe w tym zakresie obejmują m.in. osiągnięcie znacznego całkowitego zmniejszenia wielkości wytwarzanych odpadów.

Realizacja celu 3 Strategii może wzmocnić cel 2, 3 i 4 Programu dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” (wsparcie działań planistycznych, inwestycyjnych, zarządzania itp.) oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” (wsparcie działań promocyjnych). Pośrednio zadania te może także wzmocnić

realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, celu 2 i celu 5 (kierunek 5.2). Jednocześnie kierunek działań 2.2. przyjęty w Strategii może osłabić cel 1 (efekt wzrostu zapotrzebowania na energię i ilości odpadów). Realizacja działań w ramach kierunku 4.2 Strategii związanych ze wspieraniem nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ITC w procesie modernizacji firm spoza sektora teleinformatycznego może przyczynić się (pośrednio) do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (zastosowanie nowych technologii).

#### ***Dyrektywa 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006r. w sprawie odpadów***

Zgodnie z *Dyrektywą* zasadniczym celem wszystkich przepisów dotyczących gospodarowania odpadami musi być ochrona zdrowia ludzi i środowiska przed szkodliwymi skutkami spowodowanymi przez zbieranie, transport, unieszkodliwianie, magazynowanie oraz składowanie odpadów. *Dyrektywa* zobowiązuje Państwa Członkowskie do podejmowania działań w celu zapewnienia odpowiedzialnego unieszkodliwiania oraz odzysku odpadów, ale przede wszystkim ograniczenia produkcji odpadów, w szczególności przez wspieranie czystych technologii oraz produktów nadających się do recyklingu i ponownego wykorzystania (w celu zachowania zasobów naturalnych).

Realizacja celu 3 Strategii może wzmocnić cele *Dyrektywy* dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” (wsparcie działań z zakresu gospodarowania odpadami) oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” (wsparcie działań promocyjnych). Pośrednio zadania te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, celu 2 i celu 5 (kierunek 5.2). Podobnie realizacja działań w ramach kierunku 4.2. Strategii, związanych z wspieraniem nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ICT w procesie modernizacji firm spoza sektora teleinformatycznego, może przyczynić się (pośrednio) do lepszego gospodarowania odpadami (zastosowanie nowych technik przetwarzania, odzysku i recyklingu). Jednocześnie jednak realizacja kierunku 2.2. może osłabić cele *Dyrektywy* w wyniku wzrostu ilości odpadów.

#### ***Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego (WEEE)***

Celem *Dyrektywy* jest przede wszystkim ograniczenie ilości zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych (WEEE), a ponadto, ponowne użycie, recykling oraz inne formy odzysku tego typu odpadów tak, aby ograniczyć ich ilość. Jest nim również „dążenie do poprawy funkcjonowania w środowisku naturalnym wszystkich podmiotów zaangażowanych w cykl życia urządzeń elektrycznych i elektronicznych, tzn. producentów, dystrybutorów i konsumentów, w szczególności podmiotów bezpośrednio zaangażowanych w przetwarzanie zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych”.

Realizacja celów Strategii (zwłaszcza kierunku 2.2) może niekorzystnie wpłynąć na cele tej *Dyrektywy* z uwagi na wzrost ilości odpadów w postaci zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego (m.in. urządzenia IT i telekomunikacyjne). Jednocześnie jednak realizacja działań w ramach kierunku 4.2. e-strategii, związanych z wspieraniem nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ICT w procesie modernizacji firm spoza sektora teleinformatycznego, może przyczynić się (pośrednio) do lepszego gospodarowania tymi odpadami (zastosowanie nowych technik przetwarzania, odzysku i recyklingu).

**Decyzja nr 1350/2007/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. ustanawiająca drugi wspólnotowy program działań w dziedzinie zdrowia na lata 2008-2013**

Program wyznacza ramy działania Wspólnoty Europejskiej w dziedzinie zdrowia publicznego; powinien przyczynić się do osiągnięcia wysokiego poziomu zdrowia fizycznego i psychicznego oraz większej równości w kwestiach zdrowotnych w całej Wspólnocie. Główne trzy cele programu, to: (1) poprawa bezpieczeństwa zdrowotnego obywateli, (2) promocja zdrowia (w tym zmniejszenie nierówności w zakresie zdrowia), (3) generowanie i rozpowszechnianie informacji i wiedzy na temat zdrowia. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tym dokumencie, przy określaniu i wdrażaniu wszelkich wspólnotowych strategii i działań należy zapewnić wysoki poziom ochrony zdrowia.

Program powinien ułatwić dalszy rozwój Europejskiego Obszaru e-Zdrowia przez wspólne europejskie inicjatywy obejmujące także inne dziedziny polityki UE, w tym politykę regionalną, wnosząc wkład w działania dotyczące ustanowienia kryteriów jakościowych dla stron internetowych poświęconych zdrowiu oraz *Europejskiej karty ubezpieczenia zdrowotnego*. Powinien także przyczynić się do zapewnienia obywatelom lepszego dostępu do informacji, zwiększając w ten sposób ich zdolność do podejmowania decyzji najlepiej odpowiadających ich interesom. Podkreślono znaczenie telemedycyny, ponieważ jej zastosowania mogą przyczynić się do opieki transgranicznej przy jednoczesnym zapewnieniu opieki medycznej w domu.

Realizacja celu 3 Strategii może wzmocnić cel 2 i cel 3 *Programu*. Pośrednio zadania te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, celu 2 i celu 5 (kierunek 5.2). Jednocześnie kierunek działań 2.2. przyjęty w Strategii może osłabić cel 1.

**Rekomendacja Rady Europy w sprawie ograniczania ekspozycji ludności w polach elektromagnetycznych( COUNCIL RECOMMENDATION of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/EC)**

Dokument został opracowany w oparciu o zalecenia Międzynarodowej Komisji Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP). Realizacja Strategii Społeczeństwa Informacyjnego może osłabić cel główny Rekomendacji, jakim jest ograniczenie ekspozycji ludności na oddziaływanie pól elektromagnetycznych.

**Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska – „Konwencja z Aarhus” (1998)**

Celem *Konwencji* jest zagwarantowanie przez Strony *Konwencji*, w sprawach dotyczących środowiska, uprawnienia do dostępu, udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępu do wymiaru sprawiedliwości. Strony zobowiązują się m.in. do zbierania i rozpowszechniania informacji dotyczących środowiska przez władze publiczne oraz wspierania edukacji ekologicznej i wiedzy społeczeństwa w zakresie ochrony środowiska. *Konwencja z Aarhus* to międzynarodowo-prawna gwarancja praw społeczeństwa w ochronie środowiska; uznawana jest za niezmiernie istotny krok naprzód nie tylko w dziedzinie ochrony środowiska ale też i rozwoju demokracji.

***Dyrektywa 2003/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 maja 2003 r. przewidująca udział społeczeństwa w odniesieniu do sporządzania niektórych planów i programów w zakresie środowiska oraz zmieniająca w odniesieniu do udziału społeczeństwa i dostępu do wymiaru sprawiedliwości dyrektywy Rady 85/337/EWG i 96/61/WE***

Celem Dyrektywy jest przyczynienie się do wprowadzenia w życie zobowiązań wynikających z *Konwencji z Aarhus*, w szczególności poprzez zapewnienie udziału społeczeństwa względem sporządzania niektórych planów i programów odnoszących się do środowiska oraz poprawienie udziału społeczeństwa i ustanowienie przepisów w sprawie dostępu do wymiaru sprawiedliwości w ramach dyrektyw Rady 85/337/EWG i 96/61/WE.

Skuteczny udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji umożliwia społeczeństwu wyrażenie, a decydującym branie pod uwagę, opinii i trosk, które mogą mieć związek z tymi decyzjami, zwiększając w ten sposób odpowiedzialność i przejrzystość procesu podejmowania decyzji oraz wnosząc wkład w publiczną świadomość w zakresie kwestii dotyczących środowiska i w poparcie dla podjętych decyzji. Udział ten – włączając uczestnictwo poprzez stowarzyszenia, organizacje i grupy, w szczególności organizacje pozarządowe promujące ochronę środowiska naturalnego – powinien być odpowiednio rozwijany, m.in. poprzez promowanie edukacji ekologicznej społeczeństwa.

***Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG***

Celem dyrektywy jest „zagwarantowanie prawa dostępu do informacji o środowisku, które znajdują się w posiadaniu organów władzy publicznej lub które są przeznaczone dla tych organów, oraz określenie podstawowych warunków i praktycznych ustaleń dotyczących realizacji tego prawa”, jak również „zapewnienie, że informacje o środowisku będą automatycznie stopniowo udostępniane i rozpowszechniane w społeczeństwie by osiągnąć stan najszerzej możliwej dostępności i rozpowszechnienia w społeczeństwie informacji o środowisku. W tym celu popiera się, w szczególności, wykorzystanie komunikacji teleinformatycznej i/lub technologii elektronicznej, jeśli są one dostępne”.

***i2010 – Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia (2005)***

Strategia „i2010” to najważniejszy obecnie dokument programowy Unii Europejskiej w zakresie społeczeństwa informacyjnego, który wpisuje się w ramy strategiczne wyznaczone przez Strategię Lizbońską, a zarazem stanowi kontynuację pierwszego programu realizującego założenia tej Strategii, tzn. eEurope 2005. Strategia „i2010” podkreśla rolę ICT jako czynnika wspomagającego integrację społeczną i podnoszącego jakość życia. Zawiera priorytety i cele europejskiej polityki w dziedzinie społeczeństwa informacyjnego i mediów, a jednym z nich (cel 3) jest „integracyjne społeczeństwo informacyjne oferujące wysokiej jakości usługi publiczne i przyczyniające się do poprawy jakości życia”. Realizacja celu 3 będzie polegała m.in. na inicjowaniu wzorcowych inicjatyw ICT w obszarach największych wyzwań społecznych – potrzebach starzejącego się społeczeństwa, bezpiecznym i czystym transporcie oraz różnorodności kulturowej.

W dokumencie czytamy m.in. „ICT mają duży potencjał w dziedzinie poprawy jakości życia. Mogą też przyczynić się do poprawy zdrowia obywateli dzięki nowym usługom zdrowotnym i socjalnym, których wprowadzenie staje się możliwe właśnie dzięki ICT. W kontekście wyzwań demograficznych stojących przed Europą, ICT mogą pomóc w zwiększeniu wydajności i efektywności publicznych systemów ochrony zdrowia i opieki społecznej. ICT mogą również być ważnym czynnikiem wspomagającym różnorodność kulturową Europy, ponieważ dzięki nim europejskie dziedzictwo i twórczość kulturalną można udostępnić większej liczbie osób. Technologie te są również narzędziem wspomagającym ochronę środowiska, np. w dziedzinie monitorowania i postępowania w następstwie katastrof, oraz poprzez czyste, energooszczędne i wydajne procesy produkcyjne.<sup>12</sup> Wreszcie, ICT mogą również przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa transportu i uczynić go bardziej czystym i energooszczędnym”.

***Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE)***

Celem dyrektywy *INSPIRE* jest stworzenie ram prawnych dla „ustanowienia infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (zwanej „INSPIRE”) dla celów polityk wspólnotowych w zakresie ochrony środowiska oraz polityk lub działań mogących oddziaływać na środowisko”. Realizacja polityki Wspólnoty w odniesieniu do środowiska, gdzie celem jest wysoki poziom jego ochrony, wymaga dostępu do informacji, zwłaszcza informacji przestrzennej. Celem inicjatywy *INSPIRE* jest zbudowanie europejskiej referencyjnej bazy danych opartej na jednolitych standardach i specyfikacjach poprzez integrację danych w określonym porządku przestrzennym (warstwy informacji przestrzennej i dane tematyczne) oraz usprawnienie zarządzania informacją pod kątem sprawozdawczości i oceny efektywności polityki ekologicznej i polityk sektorowych (rolnictwo, transport i energetyka). Obecnie w Polsce trwają prace dotyczące implementacji tej dyrektywy oraz dokonywana jest ocena wymaganych zmian w prawodawstwie polskim.

Realizacja celów *Strategii Społeczeństwa Informacyjnego*, m.in. dzięki działaniom zmierzającym do „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” (wsparcie działań planistycznych, inwestycyjnych, zarządzania itp.), „wzrostowi udziału ICT w procesie rozwoju gospodarczego” (nowe technologie, ekoinnowacje) oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” (wsparcie działań promujących pożądane rozwiązania w zakresie ochrony środowiska), może wzmocnić cele środowiskowe zawarte w kilku innych dokumentach: „*Strategia Lizbońska – Droga do sukcesu zjednoczonej Europy*” (2000) oraz „*Agenda Terytorialna Unii Europejskiej na rzecz podniesienia konkurencyjności oraz trwałego i zrównoważonego charakteru zróżnicowanych regionów w Europie*” (2007), „*KARTA LIPSKA w sprawie Zrównoważonych Miast Europejskich*” (2007), „*Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatycznych*” (1994), „*Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu*” (2002), „*Porozumienie o ochronie afrykańsko-euroazjatyckich wędrownych ptaków wodnych*” (2006), „*Rozporządzenie (WE) nr 2152/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 listopada 2003 r. dotyczące monitorowania wzajemnego oddziaływania lasów i środowiska naturalnego we Wspólnocie*”, *Konwencja o różnorodności biologicznej* (1993) „*Konwencja o transgranicznych skutkach wypadków przemysłowych*” (1998), „*Konwencja Ramsarska*”

(1972), „Konwencja Genewska” (1979), „Dyrektywa Siedliskowa” (1992), „Dyrektywa Ptasia” (1979), „Konwencja Berneńska” (1995), „Konwencja Bońska” (1979), „Europejska Konwencja Krajobrazowa” (2000), „Dyrektywa 2007/60/we Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Tekst mający znaczenie dla EOG)”, „Zasady ogólnych praw i obowiązków – Deklaracja z Rio de Janeiro w sprawie środowiska i rozwoju” (1992), „Polityka spójności wspierająca wzrost gospodarczy i zatrudnienie: Strategiczne wytyczne wspólnotowe, 2007-2013” (2005). Cele zawarte w niektórych spośród w/w dokumentów, a związane z ochroną walorów przyrodniczo-krajobrazowych obszarów oraz ochroną zdrowia ludzi może osłabić kierunek działań 2.2. przyjęty w *Strategii* (rozbudowa infrastruktury teleinformatycznej).

## **8.2. OCENA SPÓJNOŚCI CELÓW STRATEGII Z CELAMI USTANOWIONYMI W DOKUMENTACH STRATEGICZNYCH RANGI KRAJOWEJ**

### ***Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014 (2006)***

Priorytety Polityki Ekologicznej Państwa nawiązują do polityki unijnej i obejmują: działania o charakterze systemowym, ochronę dziedzictwa przyrodniczego, zrównoważone wykorzystanie materiałów, wody i energii, ochronę klimatu oraz środowisko i zdrowie – poprawę jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego. Dokument wyznacza 64 cele średniookresowe, planowane do realizacji do 2014 roku.

Analiza spójności celów wykazała zgodność celu 1 i celu 3 Strategii Społeczeństwa Informacyjnego z następującymi celami ochrony środowiska Polityki Ekologicznej:

1. Cele i kierunki działań o charakterze systemowym
  - 1.1. Zarządzanie środowiskowe
    - 1.1.1. Wzrost świadomości konsumentów – rozpoznawalność logo EMAS, znaku normy PN-EN ISO 14001, Czystej Produkcji, Odpowiedzialność i Troska przez 50% społeczeństwa
  - 1.2. Edukacja i udział społeczeństwa w działaniach na rzecz ochrony środowiska
    - 1.2.1. Stałe podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa, zagwarantowanie szybkiego dostępu do informacji o środowisku i jego ochronie
    - 1.2.2. Zwiększenie liczby osób podejmujących świadome decyzje konsumenckie, uwzględniające konieczność ochrony zasobów przyrodniczych
  - 1.3. Rozwój badań i postęp techniczny
    - 1.3.1. Zwiększenie roli wiedzy i innowacyjności w procesie zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego kraju,
    - 1.3.2. Ułatwienie procesu wdrażania nowych technologii środowiskowych i eko-innowacji w gospodarce.

Jednocześnie zdiagnozowano potencjalne konflikty między celem 2 Strategii a dwoma kierunkami działań w ramach priorytetu „Środowisko i zdrowie”. Dalsza poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego” (kierunek „Zahamowanie powstawania środowiskowych zagrożeń zdrowia” oraz „Ochrona mieszkańców Polski przed nadmiernym oddziaływaniem pól elektromagnetycznych”).

***Przez edukację do zrównoważonego rozwoju – Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej (2001)***

oraz

***Narodowy Program Edukacji Ekologicznej. Program wykonawczy Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej oraz warunki jego wdrożenia (2001)***

Strategia Edukacji Ekologicznej to dokument, który identyfikuje i hierarchizuje główne cele edukacji środowiskowej, wskazując jednocześnie możliwości ich realizacji.

Narodowy Program Edukacji Ekologicznej, będący rozwinięciem i konkretyzacją zapisów Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej, jest pierwszym dokumentem z zakresu tej problematyki, określającym podstawowe zadania edukacyjne, podmioty odpowiedzialne za ich realizację oraz źródła finansowania.

Podstawowe cele Strategii Edukacji Ekologicznej:

- Upowszechnianie idei ekorozwoju we wszystkich sferach życia, uwzględniając również prace i wypoczynek człowieka, czyli objęcie permanentną edukacją ekologiczną wszystkich mieszkańców Rzeczypospolitej Polskiej.
- Wdrożenie edukacji ekologicznej jako edukacji interdyscyplinarnej na wszystkich stopniach edukacji formalnej i nieformalnej.
- Tworzenie wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów edukacji ekologicznej, stanowiących rozwinięcie Narodowego Programu Edukacji Ekologicznej, a ujmujących propozycje wnoszone przez poszczególne podmioty realizujące projekty edukacyjne dla lokalnej społeczności.
- Promowanie dobrych doświadczeń z zakresu metodyki edukacji ekologicznej.

Cele Strategii Społeczeństwa Informacyjnego, zwłaszcza cel 1 i 3, istotnie wzmocniają w/w cele podstawowe Strategii Edukacji Ekologicznej.

***Narodowy Program Zdrowia na lata 2007-2015 (2007)***

Głównym celem Narodowego Programu Zdrowia jest „poprawa zdrowia i związanej z nim jakości życia ludności oraz zmniejszanie nierówności w zdrowiu”. Program zmierza do zintegrowania zagadnień związanych ze zdrowiem z celami wytyczanymi w ramach systemu społeczno-ekonomicznego państwa.

Cele Strategii Społeczeństwa Informacyjnego, zwłaszcza cel 1 i 3, istotnie wzmocniają cele Programu związane z promocją i kształtowaniem prozdrowotnego stylu życia społeczeństwa oraz rozwijaniem efektywnych technik informatycznych usprawniających opiekę medyczną (m.in. cele operacyjne 1-6 „dotyczące czynników ryzyka i działania w zakresie promocji zdrowia” oraz cel 13 „Poprawa jakości świadczeń zdrowotnych w zakresie skuteczności, bezpieczeństwa i akceptowalności społecznej, w tym przestrzegania praw pacjenta”).

Jednocześnie, cele Strategii istotnie osłabiają cele Programu zmierzające do poprawy kondycji fizycznej oraz ograniczania szkodliwych czynników w środowisku życia człowieka, jak np. ponadnormatywne natężenia pól elektromagnetycznych (cel operacyjny 4 „Zwiększenie aktywności fizycznej ludności”, cel operacyjny 6 „Zmniejszenie narażenia na czynniki szkodliwe w środowisku życia i pracy oraz ich skutków zdrowotnych i poprawa stanu sanitarnego kraju”).

### **Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce (2000)**

Dokument programowym, którego zadaniem jest „nadanie odpowiedniego priorytetu sprawom związanym z przekształcaniem się społeczeństwa polskiego ze społeczeństwa przemysłowego w społeczeństwo informacyjne i wskazanie działań, które muszą zostać podjęte w tym kontekście przez administracje rządową”. W zakresie „informatyzacji administracji” wyznaczono dwa cele: (1) „Stworzenie przejrzystych i przyjaznych obywatelowi struktur administracji publicznej na miarę otwartego społeczeństwa informacyjnego za pomocą narzędzi teleinformatycznych. Usprawnienie działania administracji poprzez szersze zastosowanie teleinformatyki” oraz (2) „Stworzenie warunków dla trwałego i zrównoważonego rozwoju regionalnego z uwzględnieniem nowoczesnych technik teleinformatycznych i jego monitorowanie”. W dokumencie czytamy m.in. „Konieczne jest szybkie podjęcie lub przyśpieszenie prac nad (...) ogólnopolskimi systemami sektorowymi, takimi jak (...) system informacji o terenie i planowania przestrzennego, (...) systemy zarządzania ruchem powietrznym, morskim, kolejowym i drogowym, system zarządzania energią, monitorowania stanu środowiska i prognoz pogody, system zbierania i przetwarzania informacji statystycznych, system informacji gospodarczej i ekonomicznej, multimedialny system informacji turystycznej i kulturalnej oraz system na potrzeby sektora edukacji”.

Realizacja celów Strategii Społeczeństwa Informacyjnego, m.in. dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” istotnie wzmocni cele środowiskowe tego Programu.

Realizacja celów Strategii Społeczeństwa Informacyjnego, m.in. dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” (wsparcie działań planistycznych, inwestycyjnych, zarządzania itp.), „wspieraniu nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ICT w relacjach biznesowych” (nowe technologie, ekoinnowacje) oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” (wsparcie działań promocyjnych, e-zdrowie) może wzmocniać szczegółowe cele środowiskowe następujących, przekrojowych i sektorowych, dokumentów krajowych: *Polska 2025 - długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju (2000)*, *Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015 (2006)*, *Narodowy Plan Rozwoju 2007-2013 (2005)*, *Krajowy Program Reform na lata 2008-2011 na rzecz realizacji Strategii Lizbońskiej (2008)*, *Narodowa Strategia Rozwoju Regionalnego na lata 2007-2013 (2005)*, *Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju (2001)*, *Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań (2003)*, *Strategia rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa na lata 2007-2013 (z elementami prognozy do roku 2020) (2005)*, *Krajowy Plan Strategiczny Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 (2007)*, *Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 (2007)*, *Strategia Gospodarki Wodnej (2005)*, *Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2010 (2006)*, *Strategia ochrony obszarów wodno-błotnych w Polsce wraz z planem działań (na lata 2006-2013) (2006)*, *Strategia Rozwoju Turystyki na lata 2007-2013 (2007)*, *Polityka Energetyczna Polski do 2025 (2005)*.

Jednocześnie jednak realizacja Strategii może osłabić cele środowiskowe w/w dokumentów w wyniku wzrostu ilości odpadów (m.in. urządzenia IT i telekomunikacyjne), zwiększonemu zapotrzebowaniu na energię, obniżaniu walorów przyrodniczo-krajobrazowych obszarów oraz negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi (pola elektromagnetyczne i in.).

### **8.3. OCENA SPÓJNOŚCI CELÓW STRATEGII Z CELAMI USTANOWIONYMI W DOKUMENTACH STRATEGICZNYCH I PROGRAMOWYCH RANGI REGIONALNEJ**

#### ***Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020 (2005)***

Wizja województwa śląskiego w *Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego* zakłada m.in. że województwo będzie regionem „czystym” we wszystkich składnikach środowiska naturalnego, zapewniającym zachowanie bioróżnorodności obszarów, stwarzającym warunki do zdrowego życia i realizującym zasady zrównoważonego rozwoju, o dużych walorach przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych, a także turystyczno-rekreacyjnych, z różnorodną ofertą spędzania czasu wolnego. Osiągnięcie wizji wymaga skoncentrowania działań prowadzonych w regionie na wyznaczonych priorytetach. W ramach 3 pól strategicznych zidentyfikowano po 2 priorytety dziedzinowe oraz określono 4 cele strategiczne. Dla realizacji wyznaczonych celów strategicznych określono kierunki działań, które stanowią podstawę dla konstrukcji regionalnych programów operacyjnych. Wyznaczono następujące cele strategiczne: (1) Wzrost wykształcenia mieszkańców oraz ich zdolności adaptacyjnych do zmian społecznych i gospodarczych w poczuciu bezpieczeństwa społecznego i publicznego, (2) Wzrost innowacyjności i konkurencyjności gospodarki, (3) „Poprawa jakości środowiska naturalnego i kulturowego oraz zwiększenie atrakcyjności przestrzeni”, (4) Rozbudowa oraz unowocześnienie systemów infrastruktury technicznej.

Realizacja celu 3 *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego* może wzmocnić niektóre kierunki działań przyjęte dla celu 3 *Strategii Rozwoju Województwa* („Utworzenie systemu kształtowania i wykorzystania zasobów wodnych”, „Uporządkowanie i wdrożenie systemu gospodarki odpadami”, „Ukształtowanie regionalnego systemu obszarów chronionych”) dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” oraz celu 1 („Upowszechnienie wśród społeczeństwa aktywnego stylu życia”, „Poprawa stanu zdrowia mieszkańców regionu oraz zapewnienie powszechności dostępu do świadczeń zdrowotnych”) poprzez „tworzenie wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” oraz „rozbudowę e-usług świadczonych przez służbę zdrowia”. Pośrednio kierunki te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego*: celu 1, celu 2 i celu 5 (kierunek 5.2).

Kierunek działań 2.2. przyjęty w *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego* może osłabić niektóre kierunki działań w ramach celu 3 („Ukształtowanie regionalnego systemu obszarów chronionych”), celu 2 („Zwiększenie atrakcyjności turystycznej regionu”) oraz celu 1 („Poprawa stanu zdrowia mieszkańców regionu (...));”); rozbudowa i modernizacja infrastruktury teleinformatycznej i telekomunikacyjnej może wchodzić w konflikt z ochroną walorów przyrodniczo-krajobrazowych obszarów oraz ochroną zdrowia ludzi.

#### ***Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020” (projekt 2008)***

***(wyciąg z wstępnej wersji zaktualizowanej strategii rozwoju – wizja, cele i kierunki działań – materiał roboczy do konsultacji, Katowice, wrzesień 2008 r.)***

Wizja województwa śląskiego w roku 2020 w projekcie zaktualizowanej *Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego* zakłada m.in. że województwo będzie regionem „czystym” we wszystkich składnikach środowiska naturalnego, zapewniającym zachowanie bioróżnorodności obszarów, stwarzającym warunki do zdrowego życia i realizującym zasady zrównoważonego rozwoju, o dużych walorach przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych, a także turystyczno-rekreacyjnych, z różnorodną ofertą spędzania czasu wolnego.

Osiągnięcie wizji wymaga skoncentrowania działań prowadzonych w regionie w trzech priorytetach. W obrębie tych priorytetów wyznaczono cele strategiczne o horyzoncie do roku 2020, dla których określono kierunki działań w perspektywie 2015 roku. W ramach priorytetu „Województwo śląskie regionem o powszechnej dostępności do regionalnych usług publicznych o wysokim standardzie” wyznaczono trzy cele: (1) „Zdrowy i bezpieczny mieszkaniec województwa śląskiego”, (2) „Wysoka jakość środowiska” oraz (3) „Atrakcyjne warunki zamieszkania i wysoka jakość przestrzeni”.

Realizacja celu 3 *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego* może wzmocnić niektóre kierunki działań w ramach celu 2 („Utworzenie systemu kształtowania i wykorzystania zasobów wodnych”, „Uporządkowanie i wdrożenie systemu gospodarki odpadami”, „Ukształtowanie regionalnego systemu obszarów chronionych”) dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” oraz celu 1 („Upowszechnienie aktywnego stylu życia”, „Zapewnienie powszechnego dostępu do wysokiej jakości usług medycznych”) poprzez „tworzenie wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” oraz „rozbudowę e-usług świadczonych przez służbę zdrowia”. Pośrednio kierunki te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, celu 2 oraz celu 5 (kierunek 5.2).

Kierunek działań 2.2. przyjęty w *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego* może osłabić niektóre kierunki działań w ramach celu 2 *Strategii Rozwoju Województwa* („Ukształtowanie regionalnego systemu obszarów chronionych”) oraz celu 3 („Zwiększenie atrakcyjności turystycznej regionu”); rozbudowa i modernizacja infrastruktury teleinformatycznej i telekomunikacyjnej może wchodzić w konflikt z ochroną obszarową walorów przyrodniczo-krajobrazowych.

### ***Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego (2004)***

*Plan* wskazuje cele, kierunki i działania dotyczące przestrzennego rozwoju województwa na najbliższą dekadę, orientacyjnie do roku 2015. Cały system długookresowych celów polityki przestrzennej województwa podporządkowany jest „zasadzie równoważenia rozwoju”, która oznacza planowanie i działanie z zachowaniem równowagi pomiędzy wszystkimi elementami środowiska, tak aby przy racjonalnym wykorzystaniu potencjału przyrodniczego możliwym było zaspokojenie potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli. Generalny cel polityki określono jako: „Kształtowanie harmonijnej struktury przestrzennej województwa śląskiego sprzyjającej wszechstronnemu rozwojowi województwa”. Realizacja polityki przestrzennej wyrażonej w Planie winna doprowadzić m.in. do „uzyskania przestrzeni o wysokich walorach estetycznych architektury i krajobrazu, czerpiących z dziedzictwa przyrody i kultury oraz nadający przestrzeni indywidualny wyraz”.

Wizja przyszłości przestrzeni województwa śląskiego ma być osiągalna poprzez dążenie w polityce przestrzennej do osiągnięcia kilku głównych celów, wywodzących się z priorytetów „*Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2015*”. Z punktu widzenia prowadzonej analizy spójności istotne są następujące cele i powiązane z nimi kierunki polityki przestrzennej:

- Cel I – Dynamizacja i restrukturyzacja przestrzeni województwa.

**Kierunek 5:** Rozwój infrastruktury technicznej i transportowej poprawiającej warunki inwestowania (działania: inwestycje z zakresu poprawy jakości środowiska – obejmujące między innymi zagadnienia poprawy jakości powietrza, czystości wód, jakości gleb i klimatu akustycznego, w tym na przykład rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych).

Kierunek 6: Rozwijanie potencjału wewnętrznych obszarów zagrożonych marginalizacją (działania: wykorzystanie dla gospodarczego rozwoju lokalnego walorów środowiska przyrodniczego i kulturowego oraz inwestycje w zakresie poprawy jakości środowiska).

- Cel II – Wzmocnienie funkcji węzłów sieci osadniczej.

Kierunek 2: Kształtowanie struktur przestrzennych sprzyjających tworzeniu alternatywnych sposobów transportu w stosunku do samochodu i bardziej przyjaznych środowisku.

- Cel III – Ochrona zasobów środowiska, wzmocnienie systemu obszarów chronionych i wielofunkcyjny rozwój terenów otwartych.

Kierunek 1: Ochrona zasobów środowiska (wybrane działania: 1.10 ochrona krajobrazu, 1.12 ochrona zwierząt i roślin, 1.14 ochrona przed polami elektromagnetycznymi),

Kierunek 2: Racjonalne użytkowanie terenów o wysokich walorach środowiska i dużej atrakcyjności dla rozwoju rekreacji i turystyki (działania: 2.1 promowanie form zagospodarowania terenu łączących ekstensywne i przyjazne środowisku rolnictwo, konserwację krajobrazu oraz funkcje kulturalne i wypoczynkowe, 2.2 rozwój rolnictwa ekologicznego i promującego agroturystykę),

Kierunek 3: Przekształcenia terenów intensywnego rolnictwa (działania: promowanie systemów produkcji rolniczej przyjaznej dla środowiska),

Kierunek 4: Wzmocnienie ekonomicznej siły i żywotności strukturalnie słabych obszarów wiejskich (działania: 4.2 promowanie lokalnych wartości kulturowych oraz tradycji kulturalnych i rzemiosła – obejmujące m.in. zagadnienia zachowania tradycyjnej skali i form zabudowy oraz układów przestrzennych wsi i charakterystycznych krajobrazów, 4.3 promowanie zagospodarowania rekreacyjno-turystycznego – obejmujące m.in. zagadnienia wykorzystania lokalnych zasobów środowiska przyrodniczego).

Realizacja celu 3 Strategii może wzmocnić wymienione powyżej kierunki działań w ramach celu I *Planu zagospodarowania* (kierunek 5, 6), celu II (kierunek 2) oraz celu III (kierunek 3) dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu” ułatwiającej działania inwestycyjne oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych”, które mogą być wykorzystane do promocji pożądaných rozwiązań w zakresie ochrony przyrody i środowiska. Pośrednio kierunki te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, celu 2 i celu 5 (kierunek 5.2). Realizacja celu 4 Strategii (kierunek 4.1. „Kreowanie warunków sprzyjających powstawaniu i rozwojowi firm z sektora ICT”) może wzmocnić kierunek 5 i 6 w ramach celu I poprzez wzrost udziału ICT w działaniach inwestycyjnych z zakresu poprawy jakości środowiska. Kierunek działań 2.2. przyjęty w Strategii może osłabić (poprzez rozbudowę infrastruktury informatycznej) działania podejmowane w ramach celu III na kierunku 1 oraz osłabić lub wzmocnić (poprzez promocję) działania podejmowane na kierunku 2 i 4.

### ***Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2007-2013 (2007)***

*Regionalny Program Operacyjny* (RPO) stanowi najistotniejszy instrument polityki regionalnej województwa, spajający większość zadań realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego oraz inne jednostki publiczne i prywatne w ramach funduszy

strukturalnych Unii Europejskiej. RPO to element systemu wdrażania *Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia na lata 2007-2013 oraz Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020*.

Celem głównym RPO jest: „stymulowanie dynamicznego rozwoju, przy wzmocnieniu spójności społecznej, gospodarczej i przestrzennej regionu”. Realizacja Programu jest zatem podporządkowana zasadzie zrównoważonego rozwoju, który rozumiany jest tu wielopłaszczyznowo, jako zjawisko zachodzące m.in. w sferach: gospodarczej, społecznej i środowiskowej („zmniejszenie obciążeń i polepszenie jakości środowiska przyrodniczego, zachowanie bioróżnorodności”). Cele środowiskowe RPO zawarte są w priorytecie V „Środowisko” oraz priorytecie IX „Zdrowie i rekreacja”.

Celem głównym priorytetu V jest „ochrona i poprawa jakości środowiska”, a jego realizacja będzie następować poprzez cele szczegółowe, m.in. doskonalenie systemu zarządzania środowiskiem oraz ochronę dziedzictwa przyrodniczego i kształtowanie postaw ekologicznych społeczeństwa.

Celem głównym priorytetu IX jest „poprawa stanu zdrowia mieszkańców regionu”, a jego realizacja będzie następować poprzez cele szczegółowe, m.in. wzrost dostępności i poprawa jakości usług medycznych lecznictwa zamkniętego i otwartego.

Realizacja celu 3 Strategii może wzmocnić działania służące poprawie systemu zarządzania środowiskiem, kształtowaniu postaw ekologicznych społeczeństwa oraz poprawie dostępności usług zdrowotnych, dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu”, „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” oraz „rozbudowie e-usług świadczonych przez służbę zdrowia w regionie”. Pośrednio kierunki te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, celu 2 i celu 5 (kierunek 5.2). Kierunek działań 2.2. przyjęty w Strategii może osłabić (poprzez rozbudowę infrastruktury informatycznej) działania służące ochronie dziedzictwa przyrodniczego oraz poprawie stanu zdrowia mieszkańców regionu.

### ***Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego do 2004 roku oraz cele długoterminowe do roku 2015 (2003)***

Program zawiera diagnozę stanu środowiska oraz cele, kierunki działań i zadania, których realizacja zapewni poprawę i ochronę jego stanu. Koncepcja dokumentu przewiduje sformułowanie zbioru celów ekologicznych (długoterminowych i krótkoterminowych) oraz działań niezbędnych dla ich osiągnięcia. Z punktu widzenia władz województwa (samorządowych i rządowych), Program może być postrzegany jako instrument koordynacji działań na rzecz ochrony środowiska, zwłaszcza działań o wymiarze ponadlokalnym. Naczelną zasadą przyjętą w Programie jest zasada zrównoważonego rozwoju, umożliwiająca harmonizację rozwoju gospodarczego i społecznego z ochroną walorów środowiskowych.

Biorąc pod uwagę ukierunkowany rozwój poszczególnych dziedzin gospodarki województwa oraz potrzebę poprawy środowiska lub jego zachowania w stanie naturalnym, sformułowano cele długoterminowe (do 2015 roku) w zakresie ochrony środowiska dla poszczególnych elementów środowiska (zasoby wodne, powietrze atmosferyczne itp.) i uciążliwości środowiskowych (np. hałas, gospodarka odpadami):

- Ochrona zasobów wodnych: „Przywrócenie wysokiej jakości wód powierzchniowych oraz ochrona jakości wód podziemnych i racjonalizacja ich wykorzystania”.

- Ochrona powietrza atmosferycznego: „Polepszenie jakości powietrza atmosferycznego”.
- Ochrona przed hałasem: „Zmniejszenie uciążliwości hałasu dla mieszkańców i środowiska poprzez obniżenie jego natężenia do poziomu obowiązujących standardów”.
- Ochrona przed niejonizującym promieniowaniem elektromagnetycznym: „Kontrola i ograniczenie emisji promieniowania niejonizującego do środowiska”.
- Zapobieganie awariom przemysłowym: „Eliminowanie i zmniejszanie skutków dla środowiska z tytułu awarii przemysłowych”.
- Gospodarka odpadami: „Minimalizacja ilości powstających odpadów, wzrost wtórnego wykorzystania i bezpieczne składowanie pozostałych odpadów”.
- Tereny poprzemysłowe: „Przekształcenie terenów poprzemysłowych i zdegradowanych województwa śląskiego”.
- Ochrona gleb: „Racjonalne wykorzystanie zasobów glebowych”.
- Ochrona zasobów kopalin: „Ochrona zasobów złóż poprzez ich racjonalne wykorzystywanie w koordynacji z planami rozwoju regionu”.
- Ochrona przyrody: „Ochrona i wzrost różnorodności biologicznej (genetycznej gatunkowej i siedliskowej) i krajobrazowej oraz wzrost lesistości województwa i ochrona lasów”.

Realizacja celu 3, a pośrednio także celu 1, 2 i 5 (kierunek 5.2) Strategii, wzmocni cele długoterminowe w zakresie ochrony środowiska m.in. dzięki działaniom zmierzającym do integracji informacji przestrzennej w skali regionu, ułatwiającej działania inwestycyjne i zarządzanie oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych”, które mogą być wykorzystane do promocji pożądanych rozwiązań w zakresie ochrony przyrody i środowiska (kształtowanie proekologicznych zachowań społecznych, program informowania społeczeństwa o wystąpieniu zagrożenia środowiska). Cel 4 Strategii „Wzrost udziału ICT w procesie rozwoju gospodarczego” wzmocni działania z zakresu wdrażania nowych technologii przyjaznych środowisku i/lub służących poprawie jego stanu.

- Upowszechnianie informacji o środowisku

Realizacja celu będzie polegać m.in. na stworzeniu w urzędach administracji publicznej sprawnego systemu udostępniania i upowszechniania informacji o środowisku, głównie w oparciu o nowoczesne środki komunikowania się. Zostaną podjęte działania zmierzające do udostępniania społeczeństwu danych poprzez elektroniczne bazy łatwo osiągalne poprzez publiczne sieci telekomunikacyjne. Intensyfikowane będą działania wynikające z *Narodowej strategii edukacji ekologicznej* oraz jej programu wykonawczego.

Realizacja celu 2 i 3 Strategii istotnie wzmocni ten cel *Programu*.

Działania podejmowane w ramach realizacji poszczególnych celów *Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego* będą miały wpływ na cele i problemy ochrony środowiska zawarte w kilku innych lokalnych dokumentach sektorowych.

Realizacja celu 3 *Strategii*, a pośrednio także celu 1, 2 i 5 (kierunek 5.2), dzięki działaniom zmierzającym do integracji „informacji przestrzennej w skali regionu” (wsparcie działań planistycznych, inwestycyjnych, zarządzania itp.) oraz „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” (wsparcie działań promujących pożądane

rozwiązania w zakresie ochrony środowiska), może wzmocnić cele środowiskowe zawarte w następujących dokumentach: *Wojewódzki program przekształceń terenów przemysłowych i zdegradowanych wraz z koncepcją rozbudowy narzędzi informatycznych oraz prognozą jego oddziaływania na środowisko. Regionalny system wspomagania zarządzaniem terenami przemysłowymi w gminach* (2008), *Strategia Rozwoju Turystyki w Województwie Śląskim na lata 2004-2013* (2004), *Program Odnowy Wsi Województwa Śląskiego na lata 2006-2010 – „Odnowa Wsi - zachowanie różnorodności regionu dla przyszłych pokoleń”* (2006), *„Plan Gospodarki Odpadami Województwa śląskiego 2010” (Projekt aktualizacji planu gospodarki odpadami dla województwa śląskiego, 2006)*, *Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego* (2006), *Program aktywizacji gospodarczej oraz zachowania dziedzictwa kulturowego Beskidów i Jury Krakowsko-Częstochowskiej – Owca plus* (2007), *Projekt Programu małej retencji dla województwa śląskiego* (2005) oraz *Program ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa śląskiego w zakresie udrożnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych* (2004). Promocja turystyki wzmocnia cel jakim jest ochrona zdrowia ludzi. Z punktu widzenia ochrony środowiska najważniejsze jest jednak promowanie tych form turystyki, które w najmniejszym stopniu mu zagrażają (np. agroturystyka, ekoturystyka). Ponadto, realizacja w/w celów wzmocni cele *Wojewódzkiego Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia na lata 2008-2010* (2008), dzięki „rozbudowie e-usług świadczonych przez służbę zdrowia w regionie (e-zdrowie)” i profilaktyce zdrowotnej. Cel 4 *Strategii* („Wzrost udziału ICT w procesie rozwoju gospodarczego”) może wzmocnić działania z zakresu wprowadzania nowych technologii.

Kierunek działań 2.2. przyjęty w *Strategii*, związany z rozbudową i modernizacją infrastruktury informacyjnej i komunikacyjnej, może wywoływać konflikty z ochroną obszarową walorów przyrodniczo-krajobrazowych oraz ochroną zdrowia ludzi, osłabiając cele środowiskowe następujących dokumentów: *Strategia Rozwoju Turystyki w Województwie Śląskim na lata 2004-2013*, *Program Odnowy Wsi Województwa Śląskiego na lata 2006-2010*, Program „Owca plus” oraz *Wojewódzki Program Profilaktyki i Promocji Zdrowia na lata 2008-2010*.

## 9. OCENA SPOSOBU UWZGLĘDNIENIA PROBLEMATYKI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU ORAZ ŚRODOWISKA I JEGO OCHRONY W TREŚCI STRATEGII WRAZ Z REKOMENDACJAMI

W oparciu o sporządzoną listę kryteriów formalnych dokonano oceny treści Strategii pod kątem zapisów odnoszących się do problematyki środowiska i jego ochrony oraz sformułowano rekomendacje.

Kryterium K1: *Czy analiza sytuacji gospodarczej, społecznej i środowiskowej (w tym SWOT) w wystarczający sposób uwzględnia zagadnienia związane ze zrównoważonym rozwojem i ochroną środowiska?*

Ocena: W ramach diagnozy strategicznej dokonano charakterystyki stanu środowiska w zakresie zanieczyszczenia powietrza, składowania odpadów, zużycia wody i wytwarzania ścieków, hałasu oraz form ochrony przyrody. Problematyka środowiskowa pojawia także w kontekście dostępu do usług medycznych przez Internet oraz poszukiwania w internecie informacji dotyczących zdrowia. W analizie SWOT umieszczono jedynie dwa zapisy odnoszące się do aspektu zdrowia mieszkańców: za mocną stronę uznaje się funkcjonowanie Śląskiej Karty Zdrowotnej, za słabą stronę uznano brak e-usług medycznych.

Rekomendacje: W związku ze zidentyfikowanymi w Prognozie przewidywanymi istotnymi oddziaływaniami skutków realizacji zapisów Strategii na zdrowie człowieka oraz przewidywanymi negatywnymi oddziaływaniami środowisko, zwłaszcza w aspekcie wytwarzania znacznej ilości odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych, oddziaływaniem na walory krajobrazowe i bioróżnorodność (w tym na obszarach chronionych) proponuje się:

- 1) Poszerzyć diagnozę strategiczną o aspekty środowiskowe, które zidentyfikowano w prognozie jako istotne problemy środowiska: stan zdrowotny mieszkańców, oraz promieniowanie elektromagnetyczne.
- 2) Uaktualnić dane dotyczące obszarów chronionych zgodnie ze stanem zaprezentowanym w Prognozie.
- 3) Treść diagnozy odnoszącą się do wytwarzania odpadów uszczegółowić o kategorię odpadów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.
- 4) W rozdziale 2.2.2 Usługi i treści cyfrowe – dokonanie analizy stanu udostępniania przez urzędy i instytucje informacji o środowisku w sieci Internet oraz oceny wykorzystania technologii informatycznych do monitoringu i zarządzania środowiskiem w województwie (w tym stopień wykorzystania systemów informacji geograficznej GIS).
- 5) Uzupełnić analizę SWOT o następujące zapisy:  
Słabości:
  - stosunkowo niska świadomość ekologiczna i wiedza na temat postępowania ze użytym sprzętem teleinformatycznym i telekomunikacyjnym
  - niski poziom dostępności elektronicznej informacji o środowisku
  - niski poziom cyfryzacji danych przestrzennych o środowisku w instytucjach odpowiedzialnych za zarządzanie środowiskiem

- niski poziom znajomości i wykorzystania systemów informacji geograficznej (GIS) w zarządzaniu środowiskiem i jego ochroną.

Zagrożenia:

- niski poziom recyklingu odpadów elektrycznych i elektronicznych
- brak pełnej informacji o źródłach promieniowania elektromagnetycznego w otoczeniu człowieka
- niedostateczny poziom monitoringu środowiska w zakresie promieniowania elektromagnetycznego
- zagrożenia dla zdrowia człowieka związane z dużą ilością źródeł promieniowania elektromagnetycznego w środowisku życia i pracy
- zagrożenia dla zdrowia człowieka wynikające z długotrwałego siedzenia przed monitorami ekranowymi
- zagrożenie „uzależnieniem” od Internetu, gier komputerowych itp. zwłaszcza wśród dzieci i młodzieży.

Kryterium K 2: *Czy cele i kierunki działań przyjęte w strategii odnoszą się do zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska?*

Ocena: Cele i kierunki działań przyjęte w Strategii nie zawierają wprost odniesień do zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska, jednak wnikliwa analiza skutków ich realizacji wskazuje na możliwe istnienie takich powiązań. Realizacja celu 3 Strategii może wzmocnić działania służące poprawie systemu zarządzania środowiskiem, kształtowaniu postaw ekologicznych społeczeństwa oraz poprawie dostępności usług zdrowotnych, dzięki „integracji informacji przestrzennej w skali regionu”, „tworzeniu wielojęzycznych regionalnych platform informacyjno-edukacyjnych” oraz „rozbudowie e-usług świadczonych przez służbę zdrowia w regionie”. Pośrednio kierunki te może także wzmocnić realizacja trzech innych celów Strategii: celu 1, celu 2 i celu 5 (kierunek 5.2). Cel 4 Strategii „Wzrost udziału ICT w procesie rozwoju gospodarczego” wzmocni działania z zakresu wdrażania nowych technologii przyjaznych środowisku i/lub służących poprawie jego stanu. Należy jednak zauważyć, że niektóre działania mogą przyczynić się lokalnie do pogłębienia zidentyfikowanych w Prognozie problemów środowiskowych np. kierunek działań 2.2. przyjęty w Strategii może osłabić (poprzez rozbudowę infrastruktury teleinformatycznej) działania służące ochronie dziedzictwa przyrodniczego oraz poprawie stanu zdrowia mieszkańców regionu. Istotnym skutkiem środowiskowym rozwoju społeczeństwa informacyjnego, który nie został uwzględniony w Strategii jest wzrost ilości wytwarzanych odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych.

Rekomendacje: Społeczeństwo Informacyjne powinno mieć dostęp do kompleksowej informacji o środowisku, a także do usług umożliwiających udział w procesie podejmowania decyzji środowiskowych, jednocześnie musi mieć świadomość skutków, jakie dla zdrowia człowieka i środowiska powoduje rozwój i użytkowanie technologii teleinformatycznych i telekomunikacyjnych. Podniesienie jakości i skuteczności zarządzania środowiskiem i jego ochroną oraz planowania przestrzennego, uwzględniającego potrzeby ochrony zasobów środowiska i różnorodności biologicznej, wymagają pełnej i łatwo dostępnej informacji przestrzennej o środowisku oraz narzędzi, do jej gromadzenia, przetwarzania, analizowania i udostępniania, a także urzędników, którzy posiadają odpowiednio wysokie umiejętności. Obowiązek uwzględnienia zasady zrównoważonego rozwoju oraz celów ochrony środowiska w procesie wdrażania wszystkich dokumentów strategicznych wymaga wprowadzenia

uzupełnień i poprawek do tekstu Strategii służących wzmocnieniu jej zapisów w tym zakresie:

- 1) Na stronie 114 w kierunku działań 1.2 proponuje się uzupełnienie szóstego działania o zakres szkoleń obejmujący: postępowanie ze użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym, skutki zdrowotne długotrwałej pracy z urządzeniami teleinformatycznymi i telekomunikacyjnymi, problem „uzależnień” od Internetu.
- 2) W opisie celu 2 proponuje się wprowadzenie zapisów o stosowaniu zasady przezorności, zasady zapobiegania oraz zasady stosowania najlepszych dostępnych technik (BAT) przy planowaniu, projektowaniu i realizacji inwestycji telekomunikacyjnych i teleinformatycznych mogących negatywnie oddziaływać na środowisko i zdrowie człowieka
- 3) Na stronie 119 w kierunku działań 3.2. proponuje się uzupełnienie działania pierwszego o treści z zakresu tematycznego: środowisko i jego ochrona
- 4) Na stronie 121 w kierunku działań 4.2 proponuje się dodanie działania: wspieranie nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ICT w ochronie środowiska
- 5) Na stronie 114 w kierunku działań 1.2 proponuje się wprowadzenie działania: *szkolenia dla pracowników administracji z zakresu wykorzystania systemów informacji geograficznej (GIS) do zarządzania środowiskiem i jego ochroną*
- 6) Na stronie 118 w kierunku działań 3.1. proponuje się dodanie działania: wspieranie rozwoju usług sieciowych umożliwiających wyszukiwanie, przeglądanie, przetwarzanie i pobieranie oraz wykorzystywanie danych przestrzennych o środowisku
- 7) Na stronie 119 w kierunku działań 3.2. proponuje się uzupełnienie zapisu działania 2: *Integracja informacji przestrzennej w skali regionu ze szczególnym uwzględnieniem informacji o środowisku i jego ochronie.*
- 8) Na stronie 119 w kierunku działań 3.2. proponuje się dodanie działania: rozbudowa Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej
- 9) Na stronie 118 w kierunku działań 3.1. proponuje się uzupełnienie trzeciego działania o zasoby i treści związane ze środowiskiem i jego ochroną

Kryterium K3: *Czy proponowane rozwiązania prawne i instytucjonalne mogą zapewnić realizację pro środowiskowych celów i działań?*

Ocena: W ramach kierunku 5.2. przewiduje się działania służące wspieraniu zmian organizacyjno-prawnych poprzez modyfikację wewnętrznych procedur administracyjnych oraz wspieranie inicjatyw ustawodawczych w zakresie obligatoryjności dostępu do Internetu, które w pewnym zakresie wspierać będą usprawnienie systemu zarządzania środowiskiem oraz upowszechnianie dostępu do informacji o środowisku.

Rekomendacje: Zarządzanie środowiskiem, jego monitoringiem i ochroną oraz planowanie przestrzenne z poszanowaniem zasady zrównoważonego rozwoju wymagają pełnej i łatwo dostępnej informacji o środowisku oraz narzędzi do jej gromadzenia, przetwarzania, analizowania i udostępniania. W świetle obowiązujących przepisów prawa europejskiego i krajowego zobowiązujących organy administracji do udostępniania informacji o środowisku i jego ochronie oraz zapewnienia udziału społeczeństwa w procedurach oceny oddziaływania na środowisko. Dla realizacji tych celów niezbędne jest wzmocnienie działań

wspierających zastosowanie technologii informatycznych do gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych o środowisku (w tym danych przestrzennych). Konieczne jest także usprawnienie systemu wymiany danych i informacji pomiędzy instytucjami poprzez stworzenie spójnej i porównywalnej infrastruktury danych przestrzennych. W związku z powyższym proponuje się uzupełnienie listy działań w ramach kierunku 5.2. o następujące:

- 1) Wspieranie inicjatyw związanych z wprowadzeniem do *ustawy o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* zapisu o obligatoryjności udostępniania w sieci Internet wykazów zawierających dane o dokumentach zawierających informacje o środowisku i jego ochronie, który obowiązek udostępniania wynika z zapisów art. 21 w/w ustawy).
- 2) Wspieranie działań organizacyjnych i prawnych zmierzających do stworzenia spójnej infrastruktury informacji przestrzennej na szczeblu krajowym i regionalnym.
- 3) Wspieranie działań organizacyjnych i prawnych zmierzających do ułatwienia organom publicznym realizującym zadania publiczne dostępu do danych cyfrowych o środowisku (w tym przestrzennych), będących w posiadaniu różnych podmiotów i instytucji.
- 4) Prowadzenie szerokiego lobbingu na rzecz integracji danych przestrzennych będących w posiadaniu organów i jednostek organizacyjnych administracji samorządowej i rządowej w ramach Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej.
- 5) „Wymuszenie” poprzez rozwiązania organizacyjne i prawne obowiązku stosowania systemów informacji geograficznej (GIS) w zarządzaniu środowiskiem i jego ochroną oraz w planowaniu przestrzennym.
- 6) Promowanie zaangażowania władz samorządowych w rozwój gminnych systemów informacji przestrzennej.

Kryterium K4: *Czy proponowany system monitorowania i ewaluacji realizacji dokumentu zawiera elementy związane ze zrównoważonym rozwojem i ochroną środowiska (przede wszystkim czy proponuje się odpowiednie do tego wskaźniki)?*

Ocena: Zaproponowany w Strategii system monitoringu i ewaluacji nie przewiduje oceny skutków środowiskowych. Zaproponowane wskaźnik nie odnoszą się do problemów środowiskowych.

Rekomendacje: Ze względu na możliwe zidentyfikowane negatywne oddziaływania na środowisko skutków realizacji celów i kierunków działań Strategii proponuje się wprowadzenie do systemu monitoringu następujących elementów:

- 1) Monitoring poziomu pól elektromagnetycznych w środowisku (monitoring prowadzony przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska)
- 2) Wskaźnik poziomu zbierania odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych w województwie wyrażony masą odpadów przyjętych w punktach odbioru.
- 3) Wskaźnik poziomu recyklingu odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych w województwie wyrażony stosunkiem masy odpadów przetworzonych (Mg) do masy odpadów zebranych (Mg)
- 4) Wskaźnik częstości występowania zaburzeń zdrowia spowodowanych uzależnieniem od Internetu (IAD).

- 5) Ilość stacji bazowych telefonii komórkowej zlokalizowanych na obszarach chronionych.

Kryterium K5: *Czy projekt jest spójny ze strategicznymi dokumentami międzynarodowymi i krajowymi związanymi ze zrównoważonym rozwojem i ochroną środowiska?*

Ocena: Tekst projektu Strategii nie odwołuje się wprost do celów środowiskowych ustanowionych w innych dokumentach strategicznych rangi międzynarodowej i krajowej. Także cele Strategii nie odnoszą się bezpośrednio do problemów środowiska i jego ochrony. Jednak analiza kierunków działań pozwala na stwierdzenie, że zachodzi korelacja pomiędzy celami Strategii a celami ochrony środowiska zawartymi w dokumentach międzynarodowych, krajowych i regionalnych. Przeprowadzone porównanie spójności zapisów kluczowych dokumentów rangi międzynarodowej i krajowej oraz Strategii wskazuje na dużą ich zbieżność w pewnych obszarach tematycznych.

Realizacja celów Strategii, a zwłaszcza upowszechnienie stosowania technologii informatycznych w urzędach i instytucjach oraz integracja informacji (w tym informacji środowisku) znacząco polepszą jakość i sprawność zarządzania środowiskiem w zakresie: wykorzystania jego zasobów, monitorowania stanu, minimalizowania konfliktów przestrzennych oraz ochrony. Tak szeroki zakres oddziaływania, obejmujący praktycznie wszystkie komponenty środowiska, decyduje o wysokim stopniu spójności celów Strategii z większością dokumentów strategicznych, stawiających sobie za cel poprawę jakości środowiska m.in. *Decyzją 1600/2002/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 lipca 2002 r. ustanawiająca szósty wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego, Dyrektywą 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Odnowiona Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej, (Rada Unii Europejskiej, 26.06.2006 r.), Dyrektywą 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006r. w sprawie odpadów, Polityką Ekologiczną Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014 (2006), Strategią Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020 (2005), Planem Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego (2004).*

Zwiększenie ilości i użyteczności usług i treści cyfrowych przyczyni się do upowszechnienia informacji (w tym o środowisku), ułatwienia dostępu do niej, zwiększenia udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz szeroko pojętej edukacji ekologicznej. Jest obszar, w którym cele Strategii wpisują się w dokumenty strategiczne takie, jak: *Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska – „Konwencja z Aarhus” (1998), Dyrektywa 2003/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 maja 2003 r. przewidująca udział społeczeństwa w odniesieniu do sporządzania niektórych planów i programów w zakresie środowiska oraz zmieniająca w odniesieniu do udziału społeczeństwa i dostępu do wymiaru sprawiedliwości dyrektywy Rady 85/337/EWG i 96/61/WE, Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG, Konwencja o różnorodności biologicznej (1993), Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE), Narodowa Strategia*

*Edukacji Ekologicznej (2001), Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego do 2004 roku oraz cele długoterminowe do roku 2015, Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce (2000).*

Rozwój e-usług i upowszechnianie informacji w zakresie zdrowia to obszar zbieżności celów Strategii m.in. z *Decyzją nr 1350/2007/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. ustanawiająca drugi wspólnotowy program działań w dziedzinie zdrowia na lata 2008–2013, Narodowym Programem Zdrowia na lata 2007-2015 (2007), Strategią Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020, (2005) Regionalnym Programem Operacyjnym Województwa Śląskiego na lata 2007-2013 (2007).*

Realizacji celów Strategii dotyczących upowszechnienia technologii informatycznych oraz rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej może utrudnić realizację celów środowiskowych z zakresu ochrony środowiska i człowieka przed promieniowaniem elektromagnetycznym zawartymi w *Rekomendacji Rady Europy w sprawie ograniczania ekspozycji ludności w polach elektromagnetycznych*; generować wzrost ilości odpadów elektrycznych i elektronicznych osłabiając realizację celów zawartych w *Dyrektywie 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego (WEEE) oraz Dyrektywie 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006r. w sprawie odpadów*, a także osłabiać cele ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazu sformułowane w *Konwencji o różnorodności biologicznej (1993), Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020, Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego (2004).*

Jednym ze sposobów eliminacji tych oddziaływań będzie podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców oraz uwzględnianie zasad przezorności i zapobiegania oraz zasady stosowania najlepszych dostępnych technik (BAT) podczas realizacji celów Strategii.

Rekomendacje: Pełniejszej spójności celów Strategii z innymi dokumentami strategicznymi służyć będzie uwzględnienie rekomendacji zaproponowanych w odniesieniu do innych kryteriów formalnych.

## 10. METODY ZASTOSOWANE PRZY SPORZĄDZANIU PROGNOZY

Do prezentacji i oceny stanu środowiska wykorzystano metody opisowe i graficzne. W oparciu o dostępne materiały i opracowania sporządzono charakterystykę najważniejszych cech fizycznogeograficznych środowiska przyrodniczego oraz różnorodności biologicznej z uwzględnieniem wielkości zasobów środowiska. W oparciu o dostępne dane monitoringowe dokonano oceny aktualnego stanu elementów środowiska oraz przedstawiono tendencje i dynamikę zachodzących w nich zmian, posługując się mapami, tabelami i wykresami.

Sporządzono listę kryteriów formalnych i szczegółowych, którymi kierowano się dokonując oceny zapisów Strategii oraz skutków jej realizacji.

Na podstawie analizy stanu środowiska zidentyfikowano najważniejsze problemy ochrony środowiska w województwie a następnie wyodrębniono, te na które realizacja Strategii będzie wpływała w sposób istotny.

Posługując się metodą macierzy spójności przeanalizowano i oceniono korelację celów i kierunków działań przyjętych w Strategii z celami innych dokumentów strategicznych rangi międzynarodowej, krajowej i wojewódzkiej w zakresie problematyki ochrony środowiska. Przyjęto następującą skalę ocen: znaczne wzmocnienie celów, słabsze wzmocnienie celów, brak istotnych powiązań między celami dokumentów, możliwe wzmocnienie lub osłabienie celów (powiązania wielokierunkowe), osłabienie celów.

Do wstępnej oceny skutków realizacji celów i kierunków działań oraz przedsięwzięć przyjętych w strategii dla środowiska i zdrowia człowieka zastosowano metodę macierzy oddziaływania. Ocena dotyczyła wpływu na główne typy ekosystemów i komponenty środowiska przyrodniczego. Zastosowano 8 stopniową skalę oceny: silny wpływ pozytywny, średni wpływ pozytywny, słaby wpływ pozytywny, brak wpływu, możliwy wpływ zarówno pozytywny jak i negatywny, słaby wpływ negatywny, średni wpływ negatywny, silny wpływ negatywny. Podstawą oceny były sformułowane kryteria szczegółowe.

Na podstawie macierzy oddziaływań dokonano wyboru znaczących oddziaływań, w celu zawężenia pola analizy. Pogłębioną ocenę skutków realizacji poszczególnych celów i przedsięwzięć, z uwzględnieniem rodzaju przewidywanych oddziaływań, czasu ich trwania, zakresu przestrzennego oraz informacji o możliwej kumulacji oddziaływań przedstawiono w formie tabeli szczegółowej.

Dla zidentyfikowanych negatywnych oddziaływań na środowisko przyrodnicze i zdrowie człowieka, zaproponowano rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą.

W oparciu o kryteria formalne dokonano zbiorczej oceny Strategii oraz sformułowano rekomendacje.

## 11. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM

Województwo śląskie jest położone w obrębie kilku jednostek tektonicznych zbudowanych ze skał o różnym wieku i cechach litologicznych decydujących o ich odporności na erozję i denudację. Ukształtowanie terenu jest bardzo zróżnicowane, powstawało w kilku etapach, przy udziale wielu czynników rzeźbotwórczych. Współcześnie znaczący wpływ na rzeźbę terenu ma także działalność człowieka, a zwłaszcza przemysł wydobywczy i przetwórczy oraz urbanizacja. Istotne znaczenie gospodarcze mają wydobywane surowce energetyczne (węgiel kamienny, metan pokładów węgla) oraz surowce skalne (kruszywa naturalne, surowce ilaste, piaski formierskie i podsadzkowe, dolomity, piaskowce, wapienie i wody mineralne).

Podłoże skalne, rzeźba terenu, warunki wodne stanowią główne czynniki determinujące zróżnicowanie gleb. Na terenach rolnych największy udział mają gleby płowe, brunatne, brunatne wylugowane i brunatne kwaśne. Na obszarach leśnych dominują gleby bielcowe i rdzawe. Problemem jest zanieczyszczenie gleb ołowiem i kadmem, spowodowane emisją z zakładów przemysłowych oraz oddziaływaniem transportu. W niektórych rejonach wysoka zawartość metali w glebach związana jest z występowaniem na powierzchni wychodni złóż kruszonośnych.

Główne zasoby wód powierzchniowych województwa znajdują się w jego południowej części (zlewnia górnej Wisły - Mała Wisła i Soła). Zasoby wody cechują się dużą zmiennością w cyklu rocznym (stosunkiem przepływów wysokich do niskich), co jest konsekwencją górskiego charakteru zlewni, wysokim.

Wskutek różnorodnej działalności antropogenicznej na terenie województwa zarówno w dorzeczu Odry, jak i w dorzeczu Wisły występują zaburzenia reżimu hydrologicznego cieków. Największe ich nasilenie koncentruje się w centralnej części obszaru, w której stopień urbanizacji i uprzemysłowienia jest największy. Ogółem na terenie województwa śląskiego antropogenicznymi zmianami reżimu hydrologicznego objętych jest 734 km cieków.

Na terenie województwa śląskiego występuje kilka tysięcy antropogenicznych zbiorników wodnych, powstałych w wyniku świadomych i celowych działań człowieka (np. zbiorniki zaporowe, poeksploatacyjne, groblowe), jak również są niezamierzonym efektem gospodarczej aktywności w regionie (zbiorniki w nieckach osiadania i zapadliskach).

Zaopatrzenie w wodę pitną pobieraną z ujęć powierzchniowych w województwie odbywa się z czterech zlewni: Małej Wisły, Przemszy, Soły oraz Skawy. Ujęcia wykorzystują wody zretencjonowane w sztucznych zbiornikach wodnych, a także z kanałów odwadniających zasobne poziomy wodonośne, rozcięte eksploatacją odkrywkową kopalni.

Południową część systemu rzeczno-wojewódzkiego stanowią karpackie dopływy Wisły i Odry, które charakteryzują się bardzo wysoką zmiennością przepływów w cyklu rocznym i wieloletnim. Kulminacje powodziowe są tu spowodowane deszczami letnimi typu rozlewnego. Centralną i południowo-zachodnią część systemu rzeczno-wojewódzkiego stanowią rzeki odwadniające na ogół tereny silnie uprzemysłowione i zurbanizowane. Doliny rzeczne na tym obszarze są na ogół obwałowane i przystosowane do przeprowadzenia wód powodziowych o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,3-0,1%. Tereny te są zagrożone wystąpieniem powodzi ze spływu powierzchniowego i odpływu gruntowego, co powoduje podtopienia znacznych obszarów, głównie w strefach osiadania i zapadania terenu.

Północną i północno-wschodnią część systemu rzeczno-wojewódzkiego śląskiego stanowią rzeki cechujące się dużą zmiennością przepływów. Kulminacje powodzienne są powodowane deszczami typu rozlewnego i nawalnego oraz roztopami wiosennymi.

Wody powierzchniowe w województwie śląskim charakteryzują się niską jakością. Ze względu na ponadnormatywną zawartość zanieczyszczeń jedynie niewielka ich część nadaje się do gospodarczego wykorzystania. Główne źródła zanieczyszczenia wód stanowią: nie oczyszczone i niedostatecznie oczyszczone ścieki komunalne, ścieki z zakładów przemysłowych, zasolone wody dołowe z odwadniania zakładów górniczych, spływy obszarowe. W roku 2007 wody niezadowolającej i złej jakości odnotowano w ciekach powierzchniowych na terenie 58 gmin województwa śląskiego.

Stopień zagrożenia wód podziemnych zanieczyszczeniami antropogenicznymi w województwie jest bardzo wysoki i wynika zarówno z uwarunkowań przyrodniczych (wykształcenie i miąższość strefy aeracji, warunki hydrogeologiczne poziomów wodonośnych), jak i stopnia antropopresji związanego z występującymi na powierzchni terenu różnymi rodzajami potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Skutkiem antropopresji są obserwowane zmiany stężeń jonów w wodach podziemnych, ich typów chemicznych oraz pogarszanie się ich jakości. Prawie 45% prób wody badanych w ramach monitoringu WIOŚ w 2007 roku nie spełniało norm wód przeznaczonych do spożycia dla ludzi.

Z urządzeń wodociągowych wchodzących w skład systemu zbiorowego zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia korzysta 3.840.444 mieszkańców (82,4% populacji województwa śląskiego), o 15,5% mniej niż w 2006r. Pozostali mieszkańcy województwa - 821.858 osób (17,6% populacji województwa) korzysta z wody czerpanej ze studni publicznych i własnych studni przydomowych.

W przypadku 34 wodociągów na terenie województwa śląskiego stwierdzono warunkową przydatność wody do spożycia, ze względu na ponadnormatywne stężenia żelaza, manganu oraz związanych z tymi parametrami barwy i mętności. W zdecydowanej większości są to wodociągi zaopatrujące w wodę mieszkańców powiatów ziemskich.

Większość gmin jest „zwodociągowana” lecz w wielu gospodarstwach do zaopatrzenia w wodę do spożycia wykorzystywane są studnie przydomowe, w województwie śląskim liczbę studni przydomowych szacuje się na kilkanaście do kilkudziesięciu tysięcy. Woda z 60 – 75 % studni jest zanieczyszczona mikrobiologicznie.

Województwo śląskie cechuje duże zróżnicowanie klimatyczne powodowane głównie obecnością masywów górskich, charakteryzujących się odrębnym typem klimatu, a także zmianami antropogenicznymi na terenach silnie zurbanizowanych. Stan sanitarny powietrza pomimo wdrożenia Śląskiego Programu Ochrony Powietrza (POP) jest nadal niezadowolający. W roku 2007 województwa odnotowano przekroczenie w powietrzu dopuszczalnych wartości pyłu zawieszonego na obszarze ponad 57% powierzchni województwa, ozonu – na obszarze około 12,2 % powierzchni województwa oraz benzo(α)pirenem na obszarze całego województwa w odniesieniu do obowiązujących norm. Główne źródła emisji stanowią procesy spalania paliw, procesy przemysłowe i transport drogowy.

Różnorodność biologiczna województwa poznana jest nierównomiernie. Najlepsze rozpoznanie dotyczy roślin naczyniowych, mszaków, porostów oraz zwierząt kręgowych. Znacznie słabiej rozpoznana jest różnorodność gatunkowa grzybów, glonów i sinic oraz świata bezkręgowców.

Do najbardziej zagrożonych grup organizmów należą wątrobowce, mchy, porosty i mięczaki słodkowodne. Główne przyczyny ubożenia różnorodności biologicznej to osuszanie terenów podmokłych, zanieczyszczenie wód, zabudowa hydrotechniczna cieków wodnych, fragmentacja siedlisk, zmiana sposobów użytkowania gruntów rolnych, wprowadzanie barier oraz likwidacja korytarzy ekologicznych, nadmierna presja turystyczna, niewłaściwa gospodarka leśna.

Na obszarze województwa śląskiego występuje 9 spośród 10 form ochrony przyrody przewidzianych w ustawie o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz. U. Nr 94 poz.880). Znajdują się tu 64 rezerваты przyrody, 8 parków krajobrazowych, 15 obszarów chronionego krajobrazu, 33 obszary Natura 2000 (w tym 32 projektowane), 5 stanowisk dokumentacyjnych, 60 użytków ekologicznych, 18 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, 65 pomników przyrody nieożywionej i ponad 1400 drzew pomnikowych oraz stanowiska grzybów, porostów, roślin naczyniowych i zwierząt podlegających ochronie gatunkowej. Poza tym na terenie województwa w gminie Koszarawa znajduje się zachodnia część otuliny Babiogórskiego Parku Narodowego.

Największy udział powierzchniowy wśród obszarów chronionych mają parki krajobrazowe obejmujące 15,2% powierzchni województwa. Obszary Natura 2000 (istniejące i projektowane) obejmują 13,2% powierzchni województwa, natomiast obszary chronionego krajobrazu – 5,1%. Pozostałe formy ochrony przyrody zajmują łącznie mniej niż 1% powierzchni województwa.

Zidentyfikowane szczególnie istotne problemy ochrony środowiska województwa śląskiego w odniesieniu do projektowanego dokumentu dotyczą:

- zagrożeń i konfliktów w związku z możliwością realizacji inwestycji telekomunikacyjnych na obszarach ochrony przyrody,
- potencjalnych negatywnych skutków dla środowiska i zdrowia człowieka w związku z obecnością źródeł promieniowania niejonizującego,
- zagrożenia dla zdrowia ludzi w związku z nadmiernym obciążeniem układu kostno-szkieletowego oraz narządu wzroku oraz innymi możliwymi następstwami długotrwałej pracy z komputerami,
- wysokim poziomem wytwarzania odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych.

Analiza skutków realizacji celów Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego oraz proponowanych kierunków działań służących ich realizacji wskazuje na możliwe oddziaływania na ekosystemy i komponenty środowiska o różnym stopniu nasilenia (tabela 49).

Potencjalne oddziaływania bezpośrednie będą przede wszystkim skutkiem rozbudowy i modernizacji infrastruktury teleinformatycznej i telekomunikacyjnej (kablowych sieci przesyłowych, stacji bazowych telefonii komórkowej itp.). Nowe stacje BTS stanowiąc będą dodatkowe źródło promieniowania elektromagnetycznego (PEM), które może negatywnie oddziaływać niektóre grupy organizmów. Prawdopodobne miejsca lokalizacji stacji BTS to obszary miast i wsi, stąd negatywne oddziaływania dotyczyć będą ekosystemów rolnych oraz ekosystemów miast oraz związanych z nimi gatunków zwierząt. Ich skutkiem może być zmniejszenie liczebności populacji oraz zmniejszenie liczby gatunków (głównie owadów i ptaków) i tym samym zmniejszenie różnorodności biologicznej. Nadziemne elementy infrastruktury telekomunikacyjnej obniżać będą walory krajobrazowe. Powyższe oddziaływania mogą dotyczyć także obszarów chronionych. Dodatkowe źródła

PEM w środowisku mogą także negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. Oddziaływania silnie lecz krótkoterminowe dotyczyć będą pracowników obsługi urządzeń telekomunikacyjnych dużej mocy, oddziaływania słabe, lecz długoterminowe osób zamieszkujących w otoczeniu stacji BTS .

Wprowadzanie nowych sieci kablowych lub światłowodowych może wymagać wykonania wykopów ziemnych co będzie skutkowało zaburzeniem profilu glebowego oraz ograniczeniem powierzchni biologicznie czynnej oraz biomasy (w tym usuwanie drzew i krzewów). Z pracami budowlanymi wiązać się będzie emisja pyłowo – gazowa oraz hałasu, a także płoszenie zwierząt. Skutki te będą miały głównie charakter przejściowy (oddziaływania krótkoterminowe).

Większość oddziaływań na środowisko skutków realizacji celów i kierunków działań będzie miała charakter pośredni. W efekcie upowszechniania i wspierania informatyzacji życia publicznego nastąpi wzrost liczby osób korzystających z urządzeń nowych technologii (informatycznych i telekomunikacyjnych). Ponieważ urządzenia te w większości przypadków są emitorami pól elektromagnetycznych, zwiększy się tym samym liczba osób zagrożonych ich negatywnym oddziaływaniem na zdrowie. Długotrwała praca przy komputerze prowadzić może także do nadmiernego obciążenia narządu wzroku i układu mięśniowo-kostnego stąd można przypuszczać, że nastąpi wzrost liczby osób uskarżających się na tego typu dolegliwości.

Wzrost liczby użytkowników telefonów komórkowych, komputerów i innych urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych będzie wymuszał wprowadzanie coraz większej ilości tych urządzeń na rynek. Produkcja urządzeń wymagać będzie zwiększenia wydobycia niektórych surowców mineralnych oraz dostarczenia zwiększonej ilości energii elektrycznej.

Wzrost zużycia energii nastąpi także na etapie eksploatacji urządzeń przez ich użytkowników. Zużyty sprzęt zwiększy masę odpadów. Recykling zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego dotychczas obejmuje niewielką część odpadów, można zatem założyć, że część nie odzyskiwana przez dłuższy czas stanowić będzie istotny odsetek ogółu odpadów tego rodzaju. Odpady nie poddane recyklingowi będą składowane na wysypiskach odpadów.

Rozwój usług świadczonych drogą elektroniczną oraz upowszechnienie telepracy wpłynie na ograniczenie konieczności przemieszczania się, co skutkowało będzie zmniejszeniem emisji spalin i zużycia paliw. Pozytywny wpływ na zdrowie człowieka będzie efektem zmniejszenia ilości zanieczyszczeń w powietrzu oraz ograniczenia stresu związanego z dojazdami do pracy i koniecznością osobistego załatwiania spraw urzędowych.

Tworzenie zintegrowanych platform informacyjnych służyć będzie m.in. upowszechnianiu informacji o środowisku i tym samym przyczyni się do wzrostu poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców. Jednocześnie szerokie upowszechnienie informacji o miejscach cennych przyrodniczo i atrakcyjnych turystycznie może prowadzić do zwiększonej presji turystycznej na ekosystemy i siedliska gatunków zwierząt i roślin (w tym na gatunki, siedliska i obszary objęte ochroną prawną), skutkującej zmniejszeniem liczby gatunków, zmniejszeniem liczebności populacji oraz synantropizacją siedlisk.

Cyfryzacja zasobów informacyjnych o środowisku oraz rozwój elektronicznej komunikacji pomiędzy różnymi instytucjami i elektronicznego obiegu dokumentów usprawnią system zarządzania środowiskiem i jego ochroną i wpłyną na poprawę jakości zarządzania.

Zidentyfikowane przewidywane oddziaływania mają różne zasięgi od miejscowego w przypadku oddziaływania na zdrowie człowieka aż do globalnego w przypadku zwiększonego zapotrzebowania na surowce do produkcji urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych.

W przypadku oddziaływań promieniowania elektromagnetycznego na zdrowie człowieka, możliwe są oddziaływania skumulowane, będące skutkiem nakładanie się pól elektromagnetycznych emitowanych przez różne źródła.

Szczegółową analizę oddziaływań przyjętych w Strategii celów i kierunków działań na ekosystemy i komponenty środowiska wraz z określeniem ich rodzaju, zakresu przestrzennego i czasu trwania przedstawia tabela nr 50 (załącznik 3). Ocenie poddano zidentyfikowane kierunki działań, których realizacja może wiązać się z wpływem na środowisko poprzez wyodrębnione działania. W odniesieniu do potencjalnych negatywnych skutków środowiskowych zaproponowano sposoby zapobiegania im oraz ich ograniczania i kompensacji.

Dla realizacji celów i kierunków działań określonych w Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego w dokumencie zestawiono listę 11 projektów o znaczeniu kluczowym. Podkreśla się jednocześnie, że nie wykluczone jest podejmowanie i wspieranie innych projektów służących realizacji celów Strategii. Ocenę wpływu projektów na poszczególne typy ekosystemów oraz komponenty środowiska zawiera tabela nr 51. Analiza projektów prowadzi do wniosku, że znaczące oddziaływanie na środowisko mogą mieć działania przewidywane w ramach siedmiu z nich.

W przypadku Porozumienia na rzecz rozwoju społeczeństwa informacyjnego w województwie SILESIA SI NET oraz Cyklicznego konkursu na najlepszą firmę z sektora ICT „Śląski e-lider” charakter działań jest neutralny dla środowiska, jakkolwiek służą wspieraniu innych projektów. Ich realizacja może wiązać się z wykorzystaniem infrastruktury i rozwiązań organizacyjnych będących efektem realizacji innych projektów, rozwój infrastruktury nie jest jednak warunkiem koniecznym dla realizacji wymienionych projektów. Regional Data Center w fazie początkowej będzie neutralny dla środowiska, a sferze oddziaływań materialnych bezpośrednich praktycznie takim pozostanie. Wzrost liczby użytkowników serwerowni oraz intensywność użytkowania zależą przede wszystkim od działań przewidzianych w ramach siedmiu projektów poddanych szczegółowej ocenie. Projekt Teleinformatyka na „Śląskim” ma ograniczony zasięg i liczbę potencjalnych użytkowników, wobec czego jego skutki uznano za pomijalne.

Siedem projektów, wskazanych jako nie obojętnych dla środowiska w trakcie analizy działań przewidywanych w ramach poszczególnych projektów, wraz ze szczegółową prognozą oddziaływań projektów na środowisko oraz analizą charakteru oddziaływań zawiera tabela 52 (załącznik 4).

Oddziaływania bezpośrednie związane będą przede wszystkim z wpływem PEM na środowisko oraz wpływem na zdrowie ludzi powodowanym zmianą trybu życia. Oddziaływania te będą charakteryzować się różnym czasem trwania, można jednak przyjąć ogólnie, że będą coraz częściej występować przyjmując charakter długoterminowy. Oddziaływania miejscowe, w odniesieniu do jednostkowych źródeł emisji PEM oraz wpływu na pojedyncze osoby, przybiorą zasięg regionalny w miarę upowszechnienia technologii teleinformatycznych.

Zwiększone emisje PEM, nie obojętne dla środowiska, mogą być rezultatem rozbudowy infrastruktury, w szczególności wykorzystującej technologie bezprzewodowe. Działania tego rodzaju przewidywane są w projekcie *Regionalna sieć szerokopasmowa* wynikać będą z realizacji przewidywanego programu wykonawczego. Szczegółowa analiza oddziaływań PEM na środowisko zawarta jest w rozdziale 4.2.

Rozwój technologii informatycznych i ich dalsze upowszechnienie jako narzędzia pracy, źródła informacji, platformy załatwiania spraw urzędowych oraz formy rozrywki powodować będzie zmiany trybu życia rosnącej ilości osób. Częste i długotrwałe korzystanie z urządzeń teleinformatycznych, zwłaszcza komputerów, obok narażenia na działanie PEM skutkować może schorzeniami układu mięśniowo – kostnego oraz wzroku. Ryzyko tego rodzaju wystąpi bezpośrednio, w związku ze szkoleniami i kursami e-learningowymi przewidywanymi w projektach *SILESIA INFO Portal informacyjny województwa śląskiego* i *EDU SILESIA Portal edukacyjny województwa śląskiego*. Zwiększenie dostępności do Internetu, jaki zapewni projekt *Regionalna sieć szerokopasmowa* oraz rozwój usług elektronicznych i stosowanie technologii teleinformatycznej w kolejnych dziedzinach życia, do czego przyczyni się realizacja wszystkich projektów, istotnie wydłuży przeciętny czas korzystania z urządzeń teleinformatycznych, pośrednio przyczyniając się do niekorzystnego wpływu na zdrowie ludzi. Niepożądane oddziaływania będzie mogło być ograniczane m.in. poprzez popularyzację zasad bezpieczeństwa i higieny pracy poprzez *Śląski program usług e-zdrowia publicznego*, a także praktyczną implementację tych zasad w tok kursów e-learningowych (np. wymuszone przerwy wypełnione programem ćwiczeń rozciągających oraz ćwiczeń wzroku).

Pozostałe zidentyfikowane oddziaływania bezpośrednio wynikać będą z rozbudowy infrastruktury telekomunikacyjnej i wiązać się będą z realizacją projektu *Regionalna sieć szerokopasmowa*.

Projekty zawarte w Strategii mogą mieć także różnorodny, korzystny i niekorzystny, lecz pośredni wpływ na środowisko. Skutki korzystne dla wszystkich elementów środowiska mogą potencjalnie nastąpić dzięki ogólnemu upowszechnieniu wiedzy i dostępu do danych o środowisku oraz wzrostowi świadomości ekologicznej społeczeństwa. Można spodziewać się lepszego zarządzania środowiskiem na każdym szczeblu administracji oraz optymalizacji decyzji w planowaniu, projektowaniu i realizacji inwestycji. Zmiany organizacji pracy oraz stylu życia mogą przyczynić się do redukcji stresu związanego z dojazdami do pracy (rzadsze dojazdy mniejszej ilości osób w wyniku rozpowszechnienia telepracy), koniecznością czasochłonnego, osobistego załatwiania spraw urzędowych. Zmiany społeczne pociągną za sobą zmniejszenie emisji pochodzących ze środków transportu oraz zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa w sektorze transportowym. Skutki niekorzystne wynikać będą ze wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną do zasilania urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych. Biorąc pod uwagę strukturę źródeł surowców energetycznych w Polsce, można prognozować utrzymanie się wysokiego zapotrzebowania na węgiel kamienny. Niekorzystne dla środowiska skutki wydobycia tego surowca koncentrują się przede wszystkim na terenie województwa śląskiego. Mogą być ograniczone poprzez ograniczanie energochłonności urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych oraz ograniczanie udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

W sferze społecznej długoterminowym niekorzystnym skutkiem będzie ograniczenie bezpośrednich kontaktów międzyludzkich, co może prowadzić do braku umiejętności podejmowania kontaktów społecznych coraz większej liczby osób.

W przypadku *Śląskiego programu usług e-zdrowia publicznego*, prognozuje się, że jego realizacja może przyczynić się do poprawy kondycji zdrowotnej mieszkańców, wskutek lepszego dostępu do wiedzy i opieki medycznej. Zagrożenia dla zdrowia wynikające z użytkowania sprzętu teleinformatycznego w tym przypadku pominięto zakładając, że czas poświęcany przeciętnie na szukanie informacji oraz załatwianie usług medycznych będzie jednostkowo zbyt krótki by powodować ujemne skutki zdrowotne. Pominięto także wpływ wyposażania placówek ochrony zdrowia w nowoczesną infrastrukturę teleinformatyczną, gdyż w przeważającej liczbie przypadków może sprowadzać się do uzupełnienia zainstalowanego już sprzętu lub wymiany na nowy.

Praktycznie wszystkie proponowane w Strategii działania ze względu na swój charakter będą dotyczyły jedynie obszaru naszego kraju, a oddziaływanie poszczególnych projektów będzie miało przede wszystkim charakter lokalny bądź regionalny. Stopień w jakim Strategia wyznacza ramy dla konkretnych przedsięwzięć, a zwłaszcza brak odniesienia do ich lokalizacji, charakteru czy wielkości nie daje podstaw do stwierdzenia znaczącego transgranicznego oddziaływania na środowisko skutków realizacji Strategii, wymagającego uruchomienia procedury, o której mowa w art.104 oraz art.113 - 117 *ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*.

Podstawą oceny realizacji Strategii będzie monitoring przeprowadzany w cyklach rocznych w oparciu o 21 wskaźników: w tym 3 wskaźniki oddziaływania, 15 wskaźników rezultatu oraz 3 wskaźniki produktu. Źródłem danych będą badania ankietowe, dane GUS, dane Urzędu Marszałkowskiego oraz dane uzyskane od instytucji odpowiedzialnych za prowadzenie portali regionalnych. Wyniki monitoringu będą zamieszczane w raporcie monitoringowym, który będzie stanowił podstawę do przeprowadzenia ewaluacji.

Ewaluacja obejmować będzie ocenę efektów wdrażania Strategii na tle zapisanych wizji i celów. Pierwszym etapem będzie ocena ex-ante dokonywana w oparciu o diagnozę rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Kolejne etapy ewaluacji obejmować będą ocenę mid-term (w trakcie realizacji działań) oraz ex-post (ocena porealizacyjna).

Ocena przebiegu wdrażania Strategii oparta będzie na następujących kryteriach: ocena zmian wartości wskaźników, stopień rozwiązywania problemów, stopień osiągnięcia wizji rozwoju, respektowanie priorytetów rozwojowych, realizowanie wyznaczonych kierunków i projektów, ocena aktualności Strategii w odniesieniu do zmian otoczenia i zachodzących w nim procesów.

Tekst projektu Strategii nie odwołuje się wprost do celów środowiskowych ustanowionych w innych dokumentach strategicznych rangi międzynarodowej i krajowej. Także cele Strategii nie odnoszą się wprost do problemów środowiska i jego ochrony. Jednak analiza kierunków działań pozwala na stwierdzenie, że zachodzi korelacja pomiędzy celami Strategii a celami ochrony środowiska zawartymi w dokumentach międzynarodowych, krajowych i regionalnych. Przeprowadzone porównanie spójności zapisów kluczowych dokumentów rangi międzynarodowej i krajowej oraz Strategii wskazuje na dużą ich zbieżność w pewnych obszarach tematycznych.

Realizacja celów Strategii, a zwłaszcza upowszechnienie stosowania technologii informatycznych w urzędach i instytucjach oraz integracja informacji (w tym informacji środowisku) znacząco polepszą jakość i sprawność zarządzania środowiskiem w zakresie: wykorzystania jego zasobów, monitorowania stanu, minimalizowania konfliktów przestrzennych oraz ochrony. Tak szeroki zakres oddziaływania, obejmujący praktycznie

wszystkie komponenty środowiska, decyduje o wysokim stopniu spójności celów Strategii z większością dokumentów strategicznych, stawiających sobie za cel poprawę jakości środowiska m.in. Decyzją 1600/2002/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 lipca 2002 r. ustanawiająca szósty wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego, Dyrektywą 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Odnowiona Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej, (Rada Unii Europejskiej, 26.06.2006 r.), Dyrektywą 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006r. w sprawie odpadów, Polityką Ekologiczną Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014 (2006), Strategią Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020 (2005), Planem Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego (2004).

Zwiększenie ilości i użyteczności usług i treści cyfrowych przyczyni się do upowszechnienia informacji (w tym o środowisku), ułatwienia dostępu do niej, zwiększenia udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz szeroko pojętej edukacji ekologicznej. Jest obszar, w którym cele Strategii wpisują się w dokumenty strategiczne takie, jak: Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska – „Konwencja z Aarhus” (1998), Dyrektywa 2003/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 maja 2003 r. przewidująca udział społeczeństwa w odniesieniu do sporządzania niektórych planów i programów w zakresie środowiska oraz zmieniająca w odniesieniu do udziału społeczeństwa i dostępu do wymiaru sprawiedliwości dyrektywy Rady 85/337/EWG i 96/61/WE, Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG, Konwencja o różnorodności biologicznej (1993), Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE), Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej (2001), Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego do 2004 roku oraz cele długoterminowe do roku 2015, Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce (2000).

Rozwój e-usług i upowszechnianie informacji w zakresie zdrowia to obszar zbieżności celów Strategii m.in. z Decyzją nr 1350/2007/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. ustanawiająca drugi wspólnotowy program działań w dziedzinie zdrowia na lata 2008–2013, Narodowym Programem Zdrowia na lata 2007-2015 (2007), Strategią Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020, (2005) Regionalnym Programem Operacyjnym Województwa Śląskiego na lata 2007-2013 (2007).

Realizacji celów Strategii dotyczących upowszechnienia technologii informatycznych oraz rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej może utrudnić realizację celów środowiskowych z zakresu ochrony środowiska i człowieka przed promieniowaniem elektromagnetycznym zawartymi w Rekomendacji Rady Europy w sprawie ograniczania ekspozycji ludności w polach elektromagnetycznych; generować wzrost ilości odpadów elektrycznych i elektronicznych osłabiając realizację celów zawartych w Dyrektywie 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego (WEEE) oraz Dyrektywie 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006r. w sprawie odpadów, a także osłabiać cele ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazu sformułowane w Konwencji o

różnorodności biologicznej (1993), Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020, Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego (2004).

Jednym ze sposobów eliminacji tych oddziaływań będzie podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców oraz uwzględnianie zasad przeczności i zapobiegania oraz zasady stosowania najlepszych dostępnych technik (BAT) podczas realizacji celów Strategii.

#### WNIOSKI I REKOMENDACJE

- I. W związku ze zidentyfikowanymi w Prognozie przewidywanymi istotnymi oddziaływaniami skutków realizacji zapisów Strategii na zdrowie człowieka oraz przewidywanymi negatywnymi oddziaływaniami środowisko, zwłaszcza w aspekcie wytwarzania znacznej ilości odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych, oddziaływaniem na walory krajobrazowe i bioróżnorodność (w tym na obszarach chronionych) proponuje się:
  - 1) Poszerzyć diagnozę strategiczną o aspekty środowiskowe, które zidentyfikowano w prognozie jako istotne problemy środowiska: stan zdrowotny mieszkańców, oraz promieniowanie elektromagnetyczne.
  - 2) Uaktualnić dane dotyczące obszarów chronionych zgodnie ze stanem zaprezentowanym w Prognozie.
  - 3) Treść diagnozy odnoszącą się do wytwarzania odpadów uszczegółowić o kategorię odpadów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.
  - 4) W rozdziale 2.2.2 Usługi i treści cyfrowe dokonanie analizy stanu udostępniania przez urzędy i instytucje informacji o środowisku w sieci Internet oraz oceny wykorzystania technologii informatycznych do monitoringu i zarządzania środowiskiem w województwie (w tym stopień wykorzystania systemów informacji geograficznej GIS)
  - 5) Uzupełnić analizę SWOT o następujące zapisy:

##### Słabości:

- stosunkowo niska świadomość ekologiczna i wiedza na temat postępowania ze zużytym sprzętem teleinformatycznym i telekomunikacyjnym,
- niski poziom dostępności elektronicznej informacji o środowisku,
- niski poziom cyfryzacji danych przestrzennych o środowisku w instytucjach odpowiedzialnych za zarządzanie środowiskiem,
- niski poziom znajomości i wykorzystania systemów informacji geograficznej (GIS) w zarządzaniu środowiskiem i jego ochroną.

##### Zagrożenia:

- niski poziom recyklingu odpadów elektrycznych i elektronicznych
- brak pełnej informacji o źródłach promieniowania elektromagnetycznego w otoczeniu człowieka,
- niedostateczny poziom monitoringu środowiska w zakresie promieniowania elektromagnetycznego,
- zagrożenia dla zdrowia człowieka związane z dużą ilością źródeł promieniowania elektromagnetycznego w środowisku życia i pracy
- zagrożenia dla zdrowia człowieka wynikające z długotrwałego siedzenia przed monitorami ekranowymi,

- zagrożenie „uzależnieniem” od Internetu, gier komputerowych itp. zwłaszcza wśród dzieci i młodzieży.

II. Społeczeństwo Informacyjne powinno mieć dostęp do kompleksowej informacji o środowisku, a także do usług umożliwiających udział w procesie podejmowania decyzji środowiskowych, jednocześnie musi mieć świadomość skutków, jakie dla zdrowia człowieka i środowiska powoduje rozwój i użytkowanie technologii teleinformatycznych i telekomunikacyjnych. Podniesienie jakości i skuteczności zarządzania środowiskiem i jego ochroną oraz planowania przestrzennego, uwzględniającego potrzeby ochrony zasobów środowiska i różnorodności biologicznej, wymagają pełnej i łatwo dostępnej informacji przestrzennej o środowisku oraz narzędzi, do jej gromadzenia, przetwarzania, analizowania i udostępniania, a także urzędników, którzy posiadają odpowiednio wysokie umiejętności. Obowiązek uwzględnienia zasady zrównoważonego rozwoju oraz celów ochrony środowiska w procesie wdrażania wszystkich dokumentów strategicznych wymaga wprowadzenia uzupełnień i poprawek do tekstu Strategii służących wzmocnieniu jej zapisów w tym zakresie:

- 6) Na stronie 114 w kierunku działań 1.2 proponuje się uzupełnienie szóstego działania o zakres szkoleń obejmujący: postępowanie ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym, skutki zdrowotne długotrwałej pracy z urządzeniami teleinformatycznymi i telekomunikacyjnymi, problem „uzależnień” od Internetu.
- 7) W opisie celu 2 proponuje się wprowadzenie zapisów o stosowaniu zasady przezroczności, zasady zapobiegania oraz zasady stosowania najlepszych dostępnych technik (BAT) przy planowaniu, projektowaniu i realizacji inwestycji telekomunikacyjnych i teleinformatycznych mogących negatywnie oddziaływać na środowisko i zdrowie człowieka.
- 8) Na stronie 119 w kierunku działań 3.2. proponuje się uzupełnienie działania pierwszego o treści z zakresu tematycznego: środowisko i jego ochrona.
- 9) Na stronie 121 w kierunku działań 4.2 proponuje się dodanie działania: wspieranie nowatorskich rozwiązań z wykorzystaniem ICT w ochronie środowiska.
- 10) Na stronie 114 w kierunku działań 1.2 proponuje się wprowadzenie działania: szkolenia dla pracowników administracji z zakresu wykorzystania systemów informacji geograficznej (GIS) do zarządzania środowiskiem i jego ochroną.
- 11) Na stronie 118 w kierunku działań 3.1. proponuje się dodanie działania: wspieranie rozwoju usług sieciowych umożliwiających wyszukiwanie, przeglądanie, przetwarzanie i pobieranie oraz wykorzystywanie danych przestrzennych o środowisku.
- 12) Na stronie 119 w kierunku działań 3.2. proponuje się uzupełnienie zapisu działania 2: Integracja informacji przestrzennej w skali regionu ze szczególnym uwzględnieniem informacji o środowisku i jego ochronie.
- 13) Na stronie 119 w kierunku działań 3.2. proponuje się dodanie działania: rozbudowa Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej.

14) Na stronie 118 w kierunku działań 3.1. proponuje się uzupełnienie trzeciego działania o zasoby i treści związane ze środowiskiem i jego ochroną.

III. Zarządzanie środowiskiem, jego monitoringiem i ochroną oraz planowanie przestrzenne z poszanowaniem zasady zrównoważonego rozwoju wymagają pełnej i łatwo dostępnej informacji o środowisku oraz narzędzi do jej gromadzenia, przetwarzania, analizowania i udostępniania. W świetle obowiązujących przepisów prawa europejskiego i krajowego zobowiązujących organy administracji do udostępniania informacji o środowisku i jego ochronie oraz zapewnienia udziału społeczeństwa w procedurach oceny oddziaływania na środowisko. Dla realizacji tych celów niezbędne jest wzmocnienie działań wspierających zastosowanie technologii informatycznych do gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych o środowisku (w tym danych przestrzennych). Konieczne jest także usprawnienie systemu wymiany danych i informacji pomiędzy instytucjami poprzez stworzenie spójnej i porównywalnej infrastruktury danych przestrzennych. W związku z powyższym proponuje się uzupełnienie listy działań w ramach kierunku 5.2. o następujące:

15) Wspieranie inicjatyw związanych z wprowadzeniem do ustawy o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko zapisu o obligatoryjności udostępniania w sieci Internet wykazów zawierających dane o dokumentach zawierających informacje o środowisku i jego ochronie, który obowiązek udostępniania wynika z zapisów art. 21 w/w ustawy).

16) Wspieranie działań organizacyjnych i prawnych zmierzających do stworzenia spójnej infrastruktury informacji przestrzennej na szczeblu krajowym i regionalnym.

17) Wspieranie działań organizacyjnych i prawnych zmierzających do ułatwienia organom publicznym realizującym zadania publiczne dostępu do danych cyfrowych o środowisku (w tym przestrzennych), będących w posiadaniu różnych podmiotów i instytucji.

18) Prowadzenie szerokiego lobbingu na rzecz integracji danych przestrzennych będących w posiadaniu organów i jednostek organizacyjnych administracji samorządowej i rządowej w ramach Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej.

19) „Wymuszenie” poprzez rozwiązania organizacyjne i prawne obowiązku stosowania systemów informacji geograficznej (GIS) w zarządzaniu środowiskiem i jego ochroną oraz w planowaniu przestrzennym.

20) Promowanie zaangażowania władz samorządowych w rozwój gminnych systemów informacji przestrzennej.

IV. Ze względu na możliwe zidentyfikowane negatywne oddziaływania na środowisko skutków realizacji celów i kierunków działań Strategii proponuje się wprowadzenie do systemu monitoringu następujących elementów:

21) Monitoring poziomu pól elektromagnetycznych w środowisku (monitoring prowadzony przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska).

- 22) Wskaźnik poziomu zbierania odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych w województwie wyrażony masą odpadów przyjętych w punktach odbioru.
- 23) Wskaźnik poziomu recyklingu odpadów teleinformatycznych i telekomunikacyjnych w województwie wyrażony stosunkiem masy odpadów przetworzonych (Mg) do masy odpadów zebranych (Mg).
- 24) Wskaźnik częstości występowania zaburzeń zdrowia spowodowanych uzależnieniem od Internetu (IAD).
- 25) Ilość stacji bazowych telefonii komórkowej zlokalizowanych na obszarach chronionych.

V. Uwzględnienie powyższych wskazań w ostatecznej wersji Strategii pozwoli na zwiększenie poziomu korelacji jej celów i kierunków działań z istotnymi celami w zakresie zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska zawartymi w dokumentach rangi międzynarodowej, krajowej i regionalnej oraz eliminację ewentualnych działań osłabiających możliwość osiągnięcia wysokich standardów jakości środowiska.

## 12. ŹRÓDŁA I MATERIAŁY

1. Aniołczyk H. 2008. Informacja o wpływie na środowisko promieniowania niejonizującego dla potrzeb sporządzenia prognozy oddziaływania na środowisko projektu Strategii Społeczeństwa Informacyjnego. Opracowanie wykonane na zlecenie Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, msc., ss. 56.
2. Balmori A. 2005. Possible effects of electromagnetic field from phone mass on a population of white stork (*Ciconia ciconia*). *Electromag.Biol.Med.*, 24, pp. 109 – 119.
3. Bernacki L., Nowak T., Urbisz A., Urbisz A., Tokarska-Guzik B. 2000. Rośliny chronione, zagrożone i rzadkie we florze województwa śląskiego. *Acta Biologica Silesiana*, 35(52): 78-107.
4. Bindhi V.V. 2004. Stochastic dynamics of magnetic nanoparticles and a mechanism of biological orientation in geomagnetic field. [http://www.arxiv.org/PS\\_cache/physics/pdf/0412/0412158.pdf](http://www.arxiv.org/PS_cache/physics/pdf/0412/0412158.pdf).
5. Bruderer B., Peter D., Steuri T. 1999. Behaviour of migrating bird exposed to X-band radar and a bright light beam. *J. Exper. Biol.*, 202, pp.1015 – 1022.
6. Buszko J. 1998. Czerwona lista motyli dziennych (*Rhopalocera*) Górnego Śląska. *Raporty Opinie*, 3: 69-82. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
7. Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce. Komitet Badań Naukowych, Ministerstwo Łączności. Warszawa, 28 listopada 2000 r.
8. Celiński F., Wika S., Parusel J. B. (red.) 1997. Czerwona lista zbiorowisk roślinnych Górnego Śląska. *Raporty Opinie*, 2: 38-68. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
9. Czermińska B., Głęb J., Szymańska-Kubicka L. (red.) 2004. Stan środowiska w województwie śląskim w 2003 roku. Wojewoda Śląski. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, ss.128.
10. Dumanski J.L. at all: Wlijanie elektromagnitnych polei na celowieka, Kijów, 1975.
11. Dyrektywa 999/519/EC Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of the exposure of the general public to electromagnetic fields 0 – 300 GHz.
12. Environmental Health Criteria 1993. No. 137. Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz). WHO, Geneva,.
13. Fernie K.J., Bird D.M. 2000. Effect of electromagnetic field on the growth of nestling American kestrel. *Condor*, 102, pp. 461 – 465.
14. Glubiak-Witwicka E., Łatkowska M., Piszczek S., Paszek L., Solich J., Szumowska A. 2008. Ocena jakości wód powierzchniowych i podziemnych województwa śląskiego w 2007 roku. Wojewódzki Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach, msc.
15. Głowaciński Z. Red. 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa.
16. Głowaciński Z., Nowacki J. Red. 2004. Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. IOP PAN, Kraków.

17. Goodman R., Lank M. 2000. Cell phone safety standards should incorporate the biological differences between thermal and electromagnetical responses. 22 Annual Meeting Europ. Bioelectromagnetics Ass. Munich:3.
18. Gorgon Z.V. 1966. Voprosy gigieny truda i biologiceskogo deistvija elektromagnitnykh polei sverhvisokich castot. Medicina, Moskwa.
19. Guy A. et al. 1985. Effects of long-term low-level radiofrequency radiation exposure in rats. Texas Brooks Air Force Base USAF School of Aerospace med. Report USAFSAM-TR-85-11, pp.12-28.
20. Hanvin L., Sands D.C. 1977. Microwave treatment of tabacco seeds to eliminate bacteria on seeds surface. Phytopathology, 67, pp.794 – 795.
21. Hołownia J. 1993. Nauki przyrodnicze a strefy geopatyczne i radiestezja. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
22. International Commision on Non – Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). 1998. Guidelines for limiting exposure to time – varing electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics, 74(4), pp. 494 – 522.
23. International Commission on Non - Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). 2008. ICNIRP Statement on EM-Emitting New Technologies, Heath Physics, Vol. 94, Nr 4, pp. 376-392.
24. Jamrocha J. (red.) 2007. Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w latach 2002-2006. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice.
25. Jędrzejko K. 1997. Czerwona lista mchów Górnego Śląska. Raporty Opinie, 2: 18-37. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
26. Jędrzejko K. 1997. Czerwona lista wątrobowców Górnego Śląska. Raporty Opinie, 2: 7-17. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
27. Johnson C. C., Guy A.W. 1972. Nonionizing electromagnetic wave effects in biological material and systems. Proc. IEEE, 60 (6), pp. 692 – 718.
28. Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. 2001. Polska czerwona księga roślin. IB, IOP PAN, ss.664.
29. Kiszka J., Leśniański G. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych na Śląsku Opolskim i Górnym Śląsku. Mon. Bot., 91: 177-200.
30. Kubisz D., Kuśka A., Pawłowski J. (red.) 1998. Czerwona lista chrząszczy (Coleoptera) Górnego Śląska. Raporty Opinie, 3: 8-68. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
31. Mazgajski T., Rejt Ł., Kubacki R., Kieliszek J., Sobiczewska E., Szmigielski S. 2001. Ocena oddziaływania pól elektromagnetycznych (PEM) wysokich częstotliwości obecnych w środowisku na wybrane elementy biologii lęgowej dziuplaków. Agrolaser, pp. 71 – 76.
32. Mobile Phones and Health. Report of the Independent Expert Group on Mobile Phones. Chairman Sir William Stewart. <http://www.iegmp.org.uk>, April 2000.
33. Nelson S.O. 1985. RF and microwave energy for potential agricultural applications. J. Microw. Power, 28, pp. 65-70.
34. Ochrona Środowiska 2007. Informacje i Opracowania statystyczne. GUS, Warszawa, 2007.

35. Ochyra R. 1992. Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce, s.: 79-85. W: Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z. (red). Lista roślin zagrożonych w Polsce (wyd. 2). IB PAN, Kraków.
36. Parusel J. B. (Red.) 2003. Opracowanie ekofizjograficzne do planu zagospodarowania przestrzennego województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, msc. ss. 522.
37. Parusel J. B., Wika S., Bula R. (red) 1996. Czerwona lista roślin naczyniowych Górnego Śląska. Raporty Opinie, 1: 8-42. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
38. PN-T-06580-2002. Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Arkusz 1: Terminologia.
39. Podręcznik do strategicznych Ocen Oddziaływania na Środowisko dla polityki spójności na lata 2007-2013. Sieć na Rzecz Ekologizacji Programów Rozwoju Regionalnego, 2006.
40. PROJEKT aktualizacji planu gospodarki odpadami dla województwa śląskiego. 2008. IETU, IMBiGS CGO, Katowice. ss.156.
41. RAPORT o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2007 roku. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Warszawa, kwiecień 2008.
42. Rochalska M. 2007. Wpływ pól elektromagnetycznych na organizmy żywe: rośliny, ptaki i zwierzęta. Med. Pracy, 58(1), pp. 37 – 48.
43. Schiff H. 2002. Effect of weak ELF electromagnetic field in biological systems and the map sense of honeybees. Trend in Comparative Biochemistry and Physiology, 9, pp.33 – 52.
44. Schulz J. at all 2006: Radiofrequency electromagnetic fields emitted from base stations of DECT cordless phones and the risk of glioma and meningioma (Interphone Study Group, Germany). Radiat. Res. 166 (1Pt1), pp. 11-116
45. Schwan H.P. 1992. Early History of Bioelectromagnetics. Bioelectromagnetics, Nr 13, pp. 453-467.
46. Serafiński W., Michalik-Kucharz A., Strzelec M. 2001. Czerwona lista mięczaków słodkowodnych (Gastropoda i Bivalvia) na Górnym Śląsku. Raporty Opinie 5: 37-49. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice
47. Siemińska J. 1992. Czerwona lista glonów zagrożonych w Polsce, s.: 7-19. W: Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z. (red). Lista roślin zagrożonych w Polsce (wyd. 2). IB PAN, Kraków.
48. Sikorska-Maykowska M., Barszcz A., Grabowski D., Lewandowski P, Strzelecki R. 2001. Waloryzacja środowiska przyrodniczego i identyfikacja jego zagrożeń na terenie województwa śląskiego. Państwowy Instytut Geologiczny, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Warszawa, ss.23+17 tabl.
49. Sobiczewska E. 1993. Ryzyko zdrowotne pól radiowych i mikrofalowych. Materiały konferencyjne XX Szkoły Jesiennej PTBR. Pola elektromagnetyczne w środowisku komunalnym i w środowisku pracy – źródła i oddziaływanie na człowieka. 18-22 października 1993, Zakopane, Warszawa, pp. 163-168

50. Sobiczewska E., Szmigielski S. 2007. Skutki zdrowotne ekspozycji zawodowej na pola elektromagnetyczne w świetle badań krajowych i zagranicznych. *Med. Pracy*, 58(1), pp. 19-25.
51. Sokolska G., Szmigielski S. 1993. Efekty biologiczne pól radio i mikrofalowych w badaniach doświadczalnych. Materiały konferencyjne XIV Szkoły Jesiennej PTBR. Wpływ fal elektromagnetycznych na organizmy żywe. 18-22 października 1993, Zakopane, Warszawa, pp. 101-122.
52. Stan sanitarny i sytuacja epidemiologiczna województwa śląskiego. 2007. Państwowa Inspekcja Sanitarna. <http://www.wsse.katowice.pl/informacje/stan%20sanitarny%202007>.
53. Stan zdrowia ludności w województwie śląskim w 2004 roku. 2007. Urząd Statystyczny w Katowicach, [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/katow/ASSETS\\_stanzdrowia2004](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/katow/ASSETS_stanzdrowia2004).
54. Stankiewicz B. 2008. Województwa Śląskie. Ocena proponowanych działań pod kątem rozwoju i rewitalizacji przestrzeni naturalnych, stworzonych dla potrzeb życia publicznego, msc, ss.480. Opracowanie wykonane na zlecenie Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach.
55. Staręga W., Majkus Z., Miszta A. 2001. Czerwona lista pająków Górnego Śląska. Raporty Opinie 5: 8-36. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice
56. Szczygieł A., Straszak K., Pilich A., Paszek L. (red.) 2007. Stan środowiska w województwie śląskim w 2006 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, ss.174.
57. Szmigielski S.: 1996. Cancer morbidity in personnel exposed to high frequency fields (radio and microwaves). *Sci. Total Environ.* 25(1), pp. 9-17.
58. Szweykowski J. 1992. Czerwona lista wątrobowców zagrożonych w Polsce, s.: 75-78. W: Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z. (red). Lista roślin zagrożonych w Polsce (wyd. 2). IB PAN, Kraków.
59. Szymańska-Kubicka L, Pilich A. (red.) 2005. Stan środowiska w województwie śląskim w 2004 roku. Wojewoda Śląski. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, ss.165.
60. Szymańska-Kubicka L, Pilich A. (red.) 2006. Stan środowiska w województwie śląskim w 2005 roku. Wojewoda Śląski. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice, ss.177.
61. Walker M.M., Diebel C.T., Haugh C.V., Panhurst P.M., Montgomery J.C., Green C.R. 1997. Structure and function of the vertebrate magnetic sense. *Nature*, 390, pp. 371 – 386.
62. Wojewoda W. 1999. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych Górnego Śląska. Raporty Opinie, 4: 8-51. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
63. Wojewoda W., Ławrynowicz M. 1992. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych zagrożonych w Polsce, s.: 27-56. W: Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z. (red). Lista roślin zagrożonych w Polsce (wyd. 2). IB PAN, Kraków.
64. Wrześniak A. 2008. Szósta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca rok 2007. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach.

65. Zarzycki K., Szelaż Z. 1992. Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce, s.: 87-98. W: Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z. (red). Lista roślin zagrożonych w Polsce (wyd. 2). IB, PAN, Kraków.
66. Złotkowska R., Kulka E. 2008. Identyfikacja i klasyfikacja istotnych przyczyn ryzyka dla zdrowia społeczności lokalnych w związku z planowanymi przedsięwzięciami (zgodnie z dokumentem Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020). Weryfikacja zgodności bezpośrednich i pośrednich skutków związanych z proponowanymi w strategii przedsięwzięciami ze standardami i kryteriami zapobiegania ryzyka dla zdrowia ludzkiego w perspektywie krótko, średnio i długoterminowej. Opracowanie wykonane na zlecenie Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, msc., ss.28
67. Zmyślony M. 2006. Biofizyczne mechanizmy działania pól elektromagnetycznych a skutki zdrowotne. Med. Pracy, 57(1), pp. 29-39.

### **13. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY STRATEGICZNE I PROGRAMOWE**

*(nie uwzględniono dokumentów wymienionych na stronie 111 i 119)*

1. COUNCIL RECOMMENDATION of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/EC) (Dz.U. L 199 z 30.07.1999, str. 59).
2. Decyzja 1600/2002/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 lipca 2002 r. ustanawiająca szósty wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego (Dz.U. L 242 z 10.09.2002, str. 1).
3. Decyzja nr 1350/2007/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. ustanawiająca drugi wspólnotowy program działań w dziedzinie zdrowia na lata 2008–2013 (Dz.U. L 301 z 20.11.2007, str. 3).
4. Decyzja nr 1639/2006/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 października 2006 r. ustanawiająca Program ramowy na rzecz konkurencyjności i innowacji (2007–2013) (Dz.U. L 310 z 09.11.2006, str. 15).
5. Decyzja nr 2455/2001/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 listopada 2001 r. ustanawiająca wykaz priorytetowych substancji w dziedzinie polityki wodnej oraz zmieniająca dyrektywę 2000/60/WE (tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz.U. L 331 z 15.12.2001, str. 1).
6. Decyzja Rady z dnia 26 kwietnia 2004 r. przyznająca Cyprowi, Malcie i Polsce pewne tymczasowe odstępstwa od dyrektywy 2002/96/WE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (2004/486/WE) (Dz.U. L 162 z 30.04.2004 str. 114).
7. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz.U. L 327 z 22.12.2000, str. 1).
8. Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego (WEEE) (Dz.U. L 37 z 13.02.2003 str. 24).
9. Dyrektywa 2003/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 maja 2003 r. przewidująca udział społeczeństwa w odniesieniu do sporządzania niektórych planów i programów w zakresie środowiska oraz zmieniająca w odniesieniu do udziału społeczeństwa i dostępu do wymiaru sprawiedliwości dyrektywę Rady 85/337/EWG i 96/61/WE (Dz.U. L 156 z 25.06.2003, str. 17).
10. Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG (Dz.U. L 41 z 14.02.2003, str. 26).
11. Dyrektywa 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie odpadów (tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz.U. L 114 z 27.04.2006, str. 9).
12. Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (Dz.U. L 108 z 25.04.2007, str. 1).

13. Ekspercki Projekt Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do roku 2033. Warszawa, grudzień 2008.
14. i2010 – Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia (Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 01.06.2005).
15. Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań. Ministerstwo Środowiska. Warszawa 2003.
16. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2010. Załącznik do uchwały nr 233 Rady Ministrów z dnia 29 grudnia 2006 r.
17. Krajowy Plan Strategiczny Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, lipiec 2007.
18. Krajowy Program Reform na lata 2008-2011 na rzecz realizacji Strategii Lizbońskiej. Ministerstwo Gospodarki. 2008.
19. Master Plan dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku. Ministerstwo Infrastruktury. Warszawa 2008.
20. Narodowy Program Edukacji Ekologicznej. Program wykonawczy Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej oraz warunki jego wdrożenia. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, luty 2001.
21. Narodowy Program Zdrowia na lata 2007-2015. Załącznik do Uchwały Nr 90/2007 Rady Ministrów z dnia 15 maja 2007 r.
22. Obwieszczenie Ministra Gospodarki i pracy z dnia 1 lipca 2005 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2025 r. Załącznik. Polityka Energetyczna Polski do 2025 r. M.P. z dnia 22 lipca 2005 r.
23. Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 26 lipca 2001 r. o ogłoszeniu Koncepcji polityki przestrzennego zagospodarowania kraju. Monitor Polski Nr 26 poz. 432.
24. Odnowiona Strategia Unii Europejskiej Dotycząca Trwałego Rozwoju (Rada Unii Europejskiej, 26.06.2006 r.).
25. Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego, Marszałek Województwa Śląskiego, Katowice, 21 czerwca 2004.
26. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, grudzień 2006.
27. Polityka Transportowa Państwa na lata 2006-2025. Ministerstwo Infrastruktury. Warszawa, 27 czerwca 2005.
28. Polska 2025 - długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju. 2000.
29. Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego do 2004 roku oraz cele długookresowe do roku 2015, Katowice 2003.
30. Program Odnowy Wsi Województwa Śląskiego na lata 2006-2010 – „Odnowa Wsi - zachowanie różnorodności regionu dla przyszłych pokoleń”, Katowice, maj 2006.
31. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 (PROW 2007-2013). Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, lipiec 2007.
32. Program wykonawczy do II Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2002-2010. Rada Ministrów. Warszawa, listopad 2002.

33. Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego, PAN Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Województwo Śląskie, Kraków - Katowice 2006.
34. Projekt Narodowego Planu Rozwoju 2007-2013. Warszawa, wrzesień 2005.
35. Projekt Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego na lata 2007-2013 zaakceptowany przez Radę Ministrów w dniu 6 września 2005 r. Ministerstwo Gospodarki i Pracy. Warszawa, wrzesień 2005.
36. Przez edukację do zrównoważonego rozwoju – Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Ministerstwo Środowiska. Warszawa 2001.
37. Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2007-2013, Katowice, 28 sierpnia 2007.
38. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 roku w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych. Dz.U. Nr 241, poz. 2093.
39. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1205/2008 z dnia 3 grudnia 2008 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie metadanych (tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz.U. L 326 z 04.12.2008, str. 12).
40. Rozporządzenie ministra pracy i polityki społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Dz. U. Nr 217, poz. 1833 z późn. zm.
41. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dz. U. Nr 32, poz.284.
42. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody. Dz. U. Nr 94, poz.6207.
43. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dz.U. Nr 120, poz. 826.
44. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21lipca 2004r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, Dz.U. Nr 229, poz 2313 z późn. zm.
45. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 roku w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. Dz.U. Nr 204, poz. 1728.
46. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dz. U. Nr 178, poz.1841.
47. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 roku w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Dz. U. Nr 176, poz. 1455.
48. Rozporządzenie ministra środowiska z dnia 6 czerwca 2002 w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych

- substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji. Dz. U. Nr 87., poz. 796.
49. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 r. w sprawie wartości progowych poziomów hałasu. Dz. U. Nr 8, poz.81.
  50. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dz. U. Nr 61, poz. 417.
  51. Rozporządzenie z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. Dz.U. Nr 192 poz. 1883.
  52. Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. Dz. U. Nr 257, poz. 2573 z późn. zm.
  53. Strategia Gospodarki Wodnej. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, wrzesień 2005.
  54. Strategia ochrony obszarów wodno-błotnych w Polsce wraz z planem działań (na lata 2006-2013). Ministerstwo Środowiska, Departament Leśnictwa, Ochrony Przyrody i Krajobrazu. Warszawa 2006.
  55. Strategia Rozwoju Kraju 2007-15. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Warszawa, listopad 2006.
  56. Strategia rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa na lata 2007-2013 (z elementami prognozy do roku 2020). Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, czerwiec 2005.
  57. Strategia Rozwoju Turystyki na lata 2007-2013. Ministerstwo Gospodarki. Warszawa, kwiecień 2007.
  58. Strategia Rozwoju Turystyki w Województwie Śląskim na lata 2004-2013, Sejmik Województwa Śląskiego, Katowice, grudzień 2004.
  59. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020” (wyciąg z wstępnej wersji zaktualizowanej strategii rozwoju – wizja, cele i kierunki działań – materiał roboczy do konsultacji), Katowice, wrzesień 2008.
  60. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020, UM Województwa Śląskiego, Katowice 2005.
  61. Traktat Ustanawiający Wspólnotę Europejską (wersja skonsolidowana, uwzględniająca nową numerację artykułów, tytułów i części, zgodnie z artykułem 12 Traktatu z Amsterdamu).
  62. Uchwała Rady Ministrów nr 233 z dnia 29 grudnia 2006 r. w sprawie „Krajowego planu gospodarki odpadami 2010”.
  63. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej. Dz. U. Nr 82, poz. 556.
  64. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody Dz. U. Nr 94, poz.880 z późn. zm.
  65. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 o gospodarce nieruchomościami t.j. Dz. U. Nr 261, poz. 2603 z późn. zm.

66. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz.U. Nr 62 poz. 627 z późn. zm.
67. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. Nr 199, poz. 1227
68. Wojewódzki program przekształceń terenów przemysłowych i zdegradowanych wraz z koncepcją rozbudowy narzędzi informatycznych oraz prognozą jego oddziaływania na środowisko. Regionalny system wspomagania zarządzaniem terenami przemysłowymi w gminach, Katowice 2008.
69. Wojewódzkiego Programu Profilaktyki i Promocji Zdrowia na lata 2008-2010, Wydział Zdrowia i Polityki Społecznej UM Województwa Śląskiego, Katowice 2008.
70. Wstępny Projekt Narodowego Planu Rozwoju 2007-2013. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów 11 stycznia 2005 r. Warszawa, 2005.
71. Wykonanie opracowania aktualizacji planu gospodarki odpadami dla województwa śląskiego wraz z prognozą oddziaływania na środowisko. Etap II. Projekt aktualizacji planu gospodarki odpadami dla województwa śląskiego, Konsorcjum: IETU Katowice - IMBiGS CGO, Katowice 2006.
72. Założenia Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego na lata 2007-2013. Ministerstwo Gospodarki i Pracy, Departament Polityki Regionalnej. 2005.

## 14. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1.

Obszary chronione w województwie śląskim na podstawie ustawy o ochronie przyrody.

Tabela 30. Rezerваты przyrody.

Tabela 31. Obszary Natura 2000.

Tabela 32. Parki krajobrazowe.

Tabela 33. Obszaru chronionego krajobrazu.

Tabela 34. Użytki ekologiczne.

Tabela 35. Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe.

Tabela 36. Stanowiska dokumentacyjne.

Załącznik nr 2.

Kryteria oceny Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego.

Załącznik nr 3.

Tabela 50. Ocena szczegółowa oddziaływań na środowisko celów i kierunków działań przyjętych w Strategii oraz sposoby przeciwdziałania, ograniczania i kompensacji.

Załącznik nr 4.

Tabela 52. Oddziaływanie planowanych przedsięwzięć zamieszczonych w Strategii na środowisko przyrodnicze.

Załącznik nr 5.

Tabela 54. Macierz oceny "spójności" celów projektu "Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego" z celami ochrony środowiska (istotnymi z punktu widzenia SRSI) wybranych dokumentów międzynarodowych.

Załącznik nr 6.

Tabela 55. Macierz oceny "spójności" celów projektu "Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego" z celami ochrony środowiska (istotnymi z punktu widzenia SRSI) wybranych dokumentów krajowych.

Załącznik nr 7.

Tabela 56. Macierz oceny "spójności" celów projektu "Strategii Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego" z celami ochrony środowiska (istotnymi z punktu widzenia SRSI) wybranych dokumentów.

Załącznik nr 8.

Informacja o autorach – dr Halina Aniołczyk, dr hab. n. med. Renata Ziótkowska, dr Elżbieta Kulka, dr inż. arch. Barbara Stankiewicz.

## **15. MAPY**

Mapa nr 1. Wody podziemne. Zagrożenie i jakość.

Mapa nr 2. Zanieczyszczenie gleb.

Mapa nr 3. Wody powierzchniowe. Jakość.

Mapa nr 4. Zanieczyszczenie powietrza.

Mapa nr 5. Obszary ochrony przyrody.