

Załączniki do części dot. odnawialnych źródeł energii

Część 1

Gleby Wrocławia

Miasto Wrocław w swoich granicach administracyjnych posiada żyzne gleby. Jednak, kilkusetletni proces urbanizacyjny, jaki zachodził przez ostatnie dziesięciolecia, doprowadził w wielu wypadkach do chemicznej degradacji gleb. Uniemożliwiło to do pełnego wykorzystania ich w celu produkcji rolniczej. Silny związek pomiędzy podłożem litologicznym, a charakterem pokrywy glebowej sprawił, że zasadniczym elementem wpływającym na typy gleb w obrębie granic administracyjnych Wrocławia są utwory wieku czwartorzędowego, dominujące na tym obszarze. Budują one nieco wyżej położone powierzchnie w południowej, południowo-zachodniej oraz północnej części miasta. Natomiast szerokie dno doliny Odry oraz jej dopływów wypełniają najmłodsze – piaszczysto-żwirowe i pylasto- ilaste osady rzeczne wieku holoceniowego. W zachodniej części miasta, gdzie miąższość czwartorzędu spada do 0 m, na powierzchni pojawiają się ropy, ropy piaszczyste i mułki wieku trzeciorzędowego. Obszar Wrocławia stanowi monotony, wyrównany teren o niewielkich deniwelacjach, na którym granice jednostek fizyczno-geograficznych zostały poprowadzone głównie na podstawie wydzielen litologicznych. Rzeka Odra, ze swoim wielokorytowym systemem widocznym w granicach miasta, jak i jej dopływy (np. Widawa) sprawiają, że znaczny obszar leżący obecnie w granicach administracyjnych Wrocławia znajdował się w zasięgu działalności rzecznej. Szerokie dno doliny Odry o przebiegu SE-NW zajmuje centralną część miasta. Wydzielone w tym miejscu gleby należą głównie do rzędu gleb aluwialnych, których powstanie wiąże się z sedymentacyjną działalnością wód płynących, oraz do rzędu gleb zabagnionych, dla których woda zarówno opadowa, jak i gruntowa są głównym czynnikiem kształtującym profil glebowy, niezależnie od substratu, z którego gleba powstaje. Przykładem gleb aluwialnych są mady rzeczne.

Obszar miasta otoczony jest wałami przeciwpowodziowymi, a znajdujące się tam mady rzeczne podlegają obecnie procesom starzenia się. W ich profilu wzrasta zawartość próchnicy i pojawiają się poziomy brunatnienia, zacierające pierwotne warstwowanie typowe dla mad rzecznych właściwych. Gleby te należą obecnie do mad rzecznych brunatnych lub próchnicznych. Mady rzeczne na terenie Wrocławia charakteryzują się dosyć dużą jej zawartością. Są to gleby o zwięzłym uziarnieniu, w kategorii glin średnich i ciężkich, często pylastych, oraz samych pyłów. Gliniasta lub pylasto-ilasta pokrywa madowa charakteryzuje się zmienną miąższością. Często w jej podłożu występują dobrze przepuszczalne osady piaszczyste. W niższych położeniach morfologicznych stale wysoki poziom

wód gruntowych sprawia, że dominującym typem stają się gleby gruntowo-glejowe. Pomimo że gleby aluwialne należą do gleb żyznych, ze względu na nadmierne uwilgotnienie (stałe lub okresowe) wykorzystywane są najczęściej jako trwałe użytki zielone. Dla sąsiadującej od południa z Doliną Odry Równiny Wrocławskiej, zbudowanej z glin zwałowych, charakterystycznym typem gleb są czarne ziemie, które podobnie jak gleby gruntowo-glejowe wykształciły się w warunkach silnego uwilgotnienia. Powstały z zasobnych w próchnicę utworów mineralnych pod długotrwałym oddziaływaniem wysokiego zwierciadła wód gruntowych. Są to bardzo żyzne gleby o głębokim poziomie próchnicznym i nadmierne uwilgotnionej dolnej części profilu. Znajdują się na południowych obrzeżach Wrocławia.

Natomiast bliżej centrum oraz w zachodniej części miasta, na podobnych geologicznie utworach, lecz w nieco wyższych położeniach morfologicznych, zapewniających mniejsze uwilgotnienie, wykształciły się gleby należące do rzędu brunatno ziemnych reprezentowane przez typ gleb płowych i brunatnych. Na tworach gliniastych tego samego wieku w północno-wschodniej części Wrocławia dominującym typem gleb są gleby płowe. Charakterystyczną cechą gleb płowych i brunatnych, występujących na terenie Wrocławia, jest często spotykane oglejenie dolnej partii profilu glebowego, wskazujące na względnie wysoki poziom zalegania wody gruntowej lub stagnację na nieprzepuszczalnym podłożu wody opadowej.

W większości są to gleby zwarte i średniozwezte wytworzone z gliniastych i pylastych utworów glacialnych i częściowo fluwialnych. Odczyn kwaśny i bardzo kwaśny stwierdzono na ok. 34% powierzchni gleb Wrocławia, odczyn lekko kwaśny na ok. 51%, a odczyn obojętny na 15%. W porównaniu z nimi gleby ogródków działkowych (hortisole) charakteryzują się w większości odczynem obojętnym, a odczyn alkaliczny cechuje nawet do 30% tych gleb. W kategorii użytkowej gleb kwaśnych jest nie więcej niż 5%. Wynika to często z faktu prowadzenia wieloletnich zabiegów agrotechnicznych w postaci wapnowania, prowadzonych przez działkowców. Gleby te, choć są zaliczane są do gleb żyznych, wykorzystywane są głównie jako trwałe użytki zielone gdyż są nadmierne stale lub okresowo uwilgotnione. Jedynie na wyższych terasach możliwe jest wykorzystanie tych gleb jako gruntów orných. Charakterystyczne dla Równiny Wrocławskiej są czarne ziemie zajmujące większe powierzchnie na południowych obrzeżach miasta. Z podobnych utworów geologicznych, ale w wyższych położeniach i przez to na ogół mniej wilgotnych warunkach, wytworzone są gleby brunatne oraz gleby płowe. W północno-wschodniej części miasta (rejon Psiego Pola i Zakrzowa) wyraźnie dominują gleby płowe wytworzone z utworów zwałowych. Przekształcenia mechaniczne i chemiczne powierzchniowych horyzontów glebowych na terenach zurbanizowanych prowadzą często do całkowitego zniszczenia gleb naturalnych i uformowania się tzw. gleb

urbanoziemnych, które we Wrocławiu znajdują się na terenach zabudowy miejskiej oraz wzdłuż ulic, placów itp.

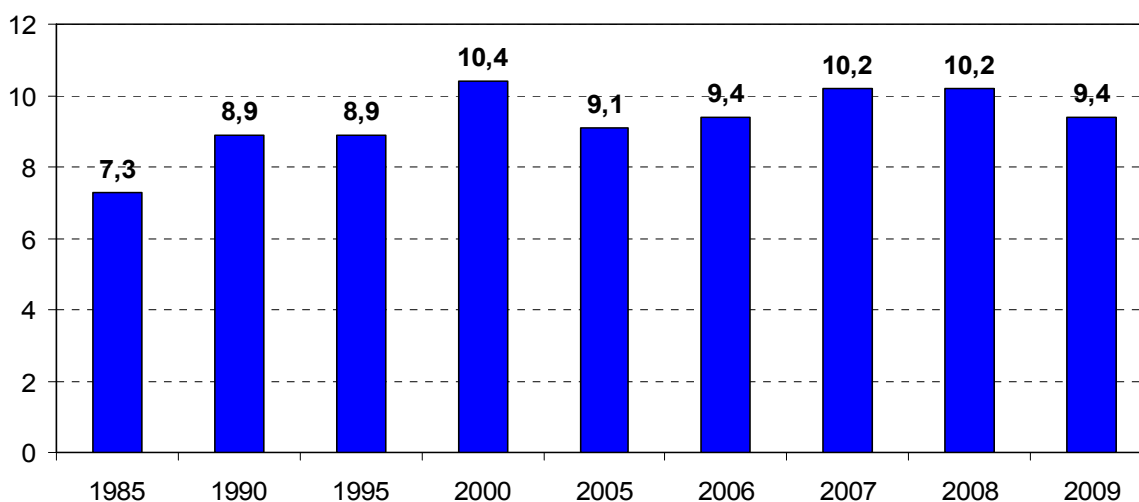
KLIMAT WROCŁAWIA

Wrocław dzięki swojemu położeniu geograficznemu odznacza się klimatem umiarkowanym przejściowym, z wyraźnie widocznymi wpływami oceanicznymi. Ten typ klimatu, umiarkowanego jednak tylko z nazwy, wiąże się z częstymi zmianami pogody wynikającymi z przemieszczania się układów barycznych, napływu wilgotnych mas polarnomorskich (46% w skali roku) i czasami bardziej suchych mas kontynentalnych (38%). Charakterystyczną cechą jest przewaga cyrkulacji z sektora zachodniego. Cyrkulacja atmosfery jest jednym z głównych czynników wpływających na odchylenia elementów klimatu od wartości średnich. Usytuowanie Wrocławia w dolinie Odry na przedpolu Sudetów sprzyja pewnemu uprzywilejowaniu klimatycznemu tego regionu.

Temperatura

Informację o klimacie stanowią również warunki termiczne, a głównym parametrem opisującym je jest średnia roczna temperatura powietrza. We Wrocławiu odnotowano bardzo ciepłe dwie ostatnie dekady XX w. (odpowiednio: 8,8°C i 9,2°C), a także początek XXI w. Najcieplejszy w historii pomiarów instrumentalnych prowadzonych w Obserwatorium UW był rok 2000 (10,4°C), a niemal równie wysoka temperatura została odnotowana w 2007 i 2008 r. (10,2°C).

Rysunek 5 Średnie temperatury w o C



Źródło: Dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Najchłodniejszymi latami w XX w. były: 1940 i 1956, kiedy to średnia roczna temperatura wynosiła zaledwie 6,6°C. Najchłodniejszym miesiącem w roku wielolecia referencyjnego był styczeń, ze średnią temperaturą wynoszącą -0,6°C i średnią minimalną -3,7°C, a najcieplejszym lipiec – z temperaturą średnią równą 18,3°C i maksymalną 24,3°C. Roczna amplituda temperatury we Wrocławiu wyniosła 18,9°C, co jest jedną z niższych wielkości tego wskaźnika wśród obszarów nizinnej części Polski. Większą zmiennością w porównaniu ze średnimi miesięcznymi odznaczają się średnie dobowe temperatury powietrza. Najwyższa zanotowana temperatura dobowa we Wrocławiu wyniosła 28,5°C (01.08.1994), najniższa -23,3°C (10.02.1956). Zmienność temperatur dobowych największa była w chłodnej porze roku, osiągając około 30°C, podczas gdy latem nie przekraczała 20°C. Absolutna amplituda temperatury powietrza we Wrocławiu była równa 66,7°C. Najwyższe temperatury przekraczające 30°C pojawiały się od kwietnia do września, a minimalne (poniżej -20°C) od grudnia do marca. Jedynie w miesiącach letnich (VI-VIII) temperatura minimalna nie spadała poniżej 0°C. W ostatniej dekadzie zmniejszyła się frekwencja dni o niskiej temperaturze, zwłaszcza w porach przejściowych. Cechą charakterystyczną ostatnich dekad jest wzrost częstości dni o bardzo wysokich temperaturach: gorących ($T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$) oraz upalnych ($T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$). Zwiększenie się częstości tego typu dni można częściowo wyjaśnić oddziaływaniem czynników solarnych i cyrkulacyjnych, które sprzyjają wzrostowi temperatury powietrza latem. Okres wegetacyjny trwa przeciętnie 234 dni, okres bezprzymrozkowy około 270 dni. W ciągu roku występuje 47 dni gorących, czyli takich, w których maksymalna temperatura przekracza 25 °C. Dni mroźnych, z ujemną temperaturą maksymalną (poniżej 0°C) jest we Wrocławiu tylko 23 rocznie. Najdłuższą, trwającą 114 dni, termiczną porą roku jest lato; rozpoczyna się ono pod koniec maja i trwa do końca pierwszej dekady września. Podsumowując warunki klimatyczne Wrocławia są korzystne dla produkcji roślinnej w tym biomasy na cele energetyczne.

Część 2

Zasoby drewna na cele energetyczne z lasów obliczono na podstawie wzoru:

$$Z_{DL} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_e \cdot 0,97 \cdot 0,5 \text{ [Mg/rok]}$$

Z_{dl} – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne [Mg/rok],

A – powierzchnia lasów [ha],

I – przyrost bieżący miąższości [$m^3/ha/rok$],

F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%],

F_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%].

Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze (F_w), stanowi stosunek rocznego pozyskania drewna do przyrostu bieżącego miąższości. W Polsce za ostatnie 20 lat wynosił on 55%. Wskaźnik wykorzystania drewna na cele energetyczne (F_e) ustalono na podstawie procentowego udziału sortymentów drewna wykorzystywanych na cele energetyczne (S_4 , M_1 i M_2) w rocznym pozyskaniu drewna pomniejszony o 50% z uwagi na funkcję lasów we Wrocławiu.

Tabela 15 Zasoby drewna na cele energetyczne z lasów

<i>Parametr</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Wartość</i>	<i>Uwagi</i>
Powierzchnia gruntów leśnych gminy	A	[ha]	2 137	Dane dla gminy Wrocław
Przyrost bieżący miąższości	I	[$m^3/ha/rok$]	7,2	Dane dla kraju
Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze	F_w	[%]	55	Dane dla kraju
Roczne pozyskanie drewna	-	[m^3]	3 155 725	Dane dla województwa dolnośląskiego
Roczne pozyskanie drewna sortymentów S4, M1 i M2	-	[m^3]	473 259	Dane dla województwa dolnośląskiego
Wskaźnik wykorzystania	F_e	[%]	15	Dane dla województwa

drewna na cele energetyczne				dolnośląskiego
Zasoby drewna z lasów na cele energetyczne	Z _{dl}	[Mg/rok]	616	Przyjęto gęstość nasypową drewna na poziomie 0,97 Mg/m ³ , przy wilgotności 50%
Wartość energetyczna drewna		[GJ]	4 925	Przyjęto wartość kaloryczną na poziomie 8GJ/Mg

Źródło: Obliczenia własne

Do obliczeń bilansu słomy wykorzystano formułę:

$$N = (P - (Z_s + Z_p + Z_n)) \cdot 0,75 \text{ [Mg]}$$

gdzie:

N – nadwyżka słomy do energetycznego wykorzystania [Mg],

P – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku [Mg],

Z_s – zapotrzebowanie na słomę ściółkową [Mg],

Z_p – zapotrzebowanie na słomę na pasze [Mg],

Z_n – zapotrzebowanie na słomę do przyorania [Mg].

Produkcję słomy na danym obszarze obliczono się na podstawie wzoru:

$$P = \sum_{i=1}^n A \cdot Y \cdot w_{zs}$$

gdzie:

P – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku [Mg],

A – powierzchnia i-tego gatunku rośliny [ha],

Y – plon ziarna i-tego gatunku rośliny [t/ha],

w_{zs} – stosunek plonu słomy do plonu ziarna.

Do obliczeń bilansu siana wykorzystano formułę:

$$P_{si} = A_t \cdot w_{ws} \cdot Y_{si} \text{ [Mg/rok]}$$

gdzie:

P_{si} – potencjał siana [Mg/rok],

A_t – powierzchnia łąk trwałych [ha],

w_{ws} – współczynnik wykorzystania łąk na cele energetyczne [%],

Y_{si} – plon siana [Mg_{s.m.}/ha/rok].

Tabela 16 Obliczenia potencjału siana na cele energetyczne

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Powierzchnia łąk trwałych	A_t	[ha]	2174	PSR 2010
Współczynnik wykorzystania łąk na cele energetyczne	w_{ws}	[%]	10,2	Dane krajowe na podstawie opracowania „Wyniki produkcji roślinnej w Polsce 2009” GUS Warszawa
Plon siana	Y_{si}	[Mg _{s.m.} /ha/rok]	4,93	Dane krajowe na podstawie opracowania „Wyniki produkcji roślinnej w Polsce 2009” GUS Warszawa
Potencjał siana	P_{si}	[Mg _{s.m.} /rok]	1093	

Źródło: Obliczenia własne

Część 3

Uwarunkowania prawne w zakresie postępowania z odpadami ulegającymi biodegradacji

Nadrzędnym celem UE w zakresie gospodarki odpadami, wynikającym z unijnych dokumentów kierunkowych (programów i strategii), jest oddzielenie tempa wzrostu ilości odpadów od tempa wzrostu gospodarczego.

Gospodarka odpadami regulowana jest szeregiem aktów prawnych zarówno Unii Europejskiej, jak i krajowych. W przypadku UE problematykę tą traktują następujące akty prawne:

- Dyrektywa 94/62/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (Dz. Urz. WE L 365 z 31.12.1994, str. 10, z późn. zm.),
- Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (Dz. Urz. WE L 182 z 16.07.1999, str. 1, z późn. zm.),
- Dyrektywa 2000/76/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów (Dz. Urz. WE L 332 z 28.12.2000, str. 91, z późn. zm.),
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. WE L 312 z 22.11.2008, str. 3, z późn. zm.),

Dyrektywa Rady 99/31/WE w sprawie składowisk odpadów opisuje wymagania techniczno-eksploatacyjne dotyczące odpadów i składowisk ziemnych. Według niej zabrania się składowania odpadów płynnych oraz w zdecydowany sposób ogranicza składowanie substancji organicznych.

Spalanie odpadów jest regulowane dyrektywą 2000/76/WE w sprawie spalania odpadów, która wprowadza limity emisji dla wybranych metali ciężkich i związków chemicznych (np. NO_x, SO_x, HCl, cząstki stałe, metale ciężkie i dioksyny). Dopuszczalne wartości graniczne zostały wprowadzone w celu ochrony i ograniczenia negatywnego efektu środowiskowego skutkującego ryzykiem dla zdrowia ludzi.

Powyższe dyrektywy znalazły odzwierciedlenie w szeregu rodzimych aktów prawnych, takich jak:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. t. j. z 2010 r. Nr 185 poz. 1243, z późn. zm.),

- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. t. j. z 2012 r., poz. 391),
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. Nr 63, poz. 638, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o międzynarodowym przemieszczaniu odpadów (Dz. U. Nr 124, poz. 859 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152, poz. 897, z późn. zm.).

Z wykorzystaniem biomasy na cele energetyczne związane jest również pojęcie termicznej utylizacji odpadów komunalnych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 czerwca 2010 w sprawie szczegółowych warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych, energia odzyskana z określonych frakcji biodegradowalnych zawartych w odpadach, (po spełnieniu określonych warunków technicznych procesu spalania) może być kwalifikowana jako energia z odnawialnego źródła energii.

Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014 (Kpgo 2014) jest nadrzędnym dokumentem w zakresie gospodarki odpadami, z którym muszą być zgodne plany gospodarki odpadami opracowywane na niższych szczeblach administracji. Główne cele strategiczne wynikające z Kpgo 2014 to:

- uniezależnienie wzrostu ilości wytwarzanych odpadów od wzrostu gospodarczego kraju,
- zwiększenie udziału odzysku, w tym w szczególności odzysku energii z odpadów, zgodnego z wymaganiami ochrony środowiska,
- zmniejszenie ilości odpadów kierowanych na składowiska odpadów,
- utworzenie i uruchomienie bazy danych o produktach, opakowaniach, i gospodarce odpadami (BDO),
- Kpgo 2014 formułuje również dodatkowe cele szczegółowe dla poszczególnych grup odpadów. W przypadku odpadów komunalnych są to: objęcie systemem zbiórki odpadów komunalnych 100% mieszkańców najpóźniej do 2015 r.,
- objęcie 100% mieszkańców systemem selektywnego zbierania odpadów najpóźniej do 2015 r.,

- zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania, aby nie było składowanych:
 - w 2013 r. więcej niż 50%,
 - w 2020 r. więcej niż 35% ,

masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.

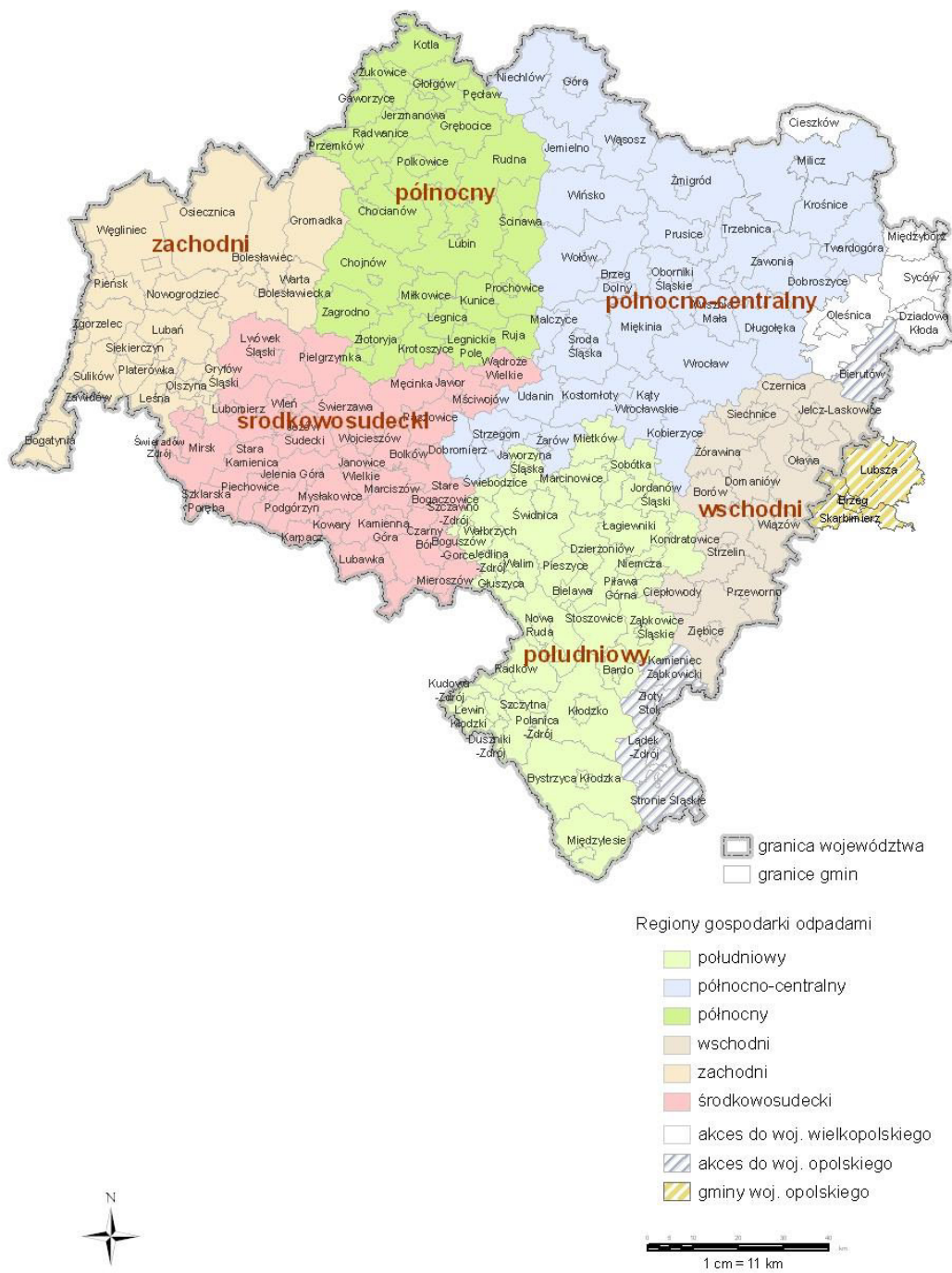
- zmniejszenie masy składowanych odpadów komunalnych do poziomu maks. 60% wytworzonych odpadów do końca 2014 r.,

przygotowanie do ponownego wykorzystania i recykling materiałów odpadowych, przynajmniej takich jak papier, metal, tworzywa sztuczne i szkło z gospodarstw domowych i w miarę możliwości odpadów innego pochodzenia podobnych do odpadów z gospodarstw domowych na poziomie minimum 50% ich masy do 2020 roku.

W Krajowym planie gospodarki odpadami 2014, budowę regionalnych instalacji termicznego i mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych wymienia się jako działania, których realizacja przyczyni się do osiągnięcia zakładanych celów w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi. Należą do nich przyspieszenie działań w zakresie tworzenia ponadgminnych i gminnych systemów odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, ze szczególnym uwzględnieniem odpadów ulegających biodegradacji oraz ograniczanie składowania takich odpadów.

Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami Województwa Dolnośląskiego [2012] wyznacza 6 regionów gospodarki odpadami komunalnymi.

Rysunek 6 Podział województwa dolnośląskiego na regiony gospodarki odpadami



Źródło: Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Dolnośląskiego 2012

Zgodnie z założeniami nowego systemu gospodarowania odpadami, wszystkie wytworzone zmieszane odpady komunalne w granicach jednego regionu muszą być odpowiednio przetworzone i zagospodarowane w tym regionie. Natomiast odpady zebrane selektywnie mogą być przetwarzane i zagospodarowywane poza granicami regionu, w którym zostały selektywnie zebrane.

Zgodnie z nowym systemem gospodarki odpadami komunalnymi, w każdym z wyznaczonych regionów powinna funkcjonować regionalna instalacja przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK).

Szczegółowe wymagania, jakie powinna spełniać instalacja RIPOK, wynikają z: ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. t. j. z 2010 r. Nr 185 poz. 1243, z późn. zm.), projektu rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (na podst. art. 14. ust. 10 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. t. j. z 2010 r., Nr 185, poz. 1243, z późn. zm.), interpretacji i wytycznych Ministerstwa Środowiska opracowanych przez P. Manczarski i M. Kundegórski, pn. Szacunki zdolności przerobowej instalacji regionalnej w zakresie regionalnych instalacji.

Dokument, który obecnie obowiązuje we Wrocławiu w zakresie gospodarki odpadami to Plan Gospodarki Odpadami dla Miasta Wrocławia na lata 2009 – 2012. Plan ten zawiera przede wszystkim analizę stanu aktualnego dla poszczególnych grup odpadów wraz z opisem systemu gospodarowania odpadami, prognozę zmian, cele i wyznaczone kierunki działań, harmonogram realizacji tych działań wraz z ich finansowaniem. Jeszcze nie uchwalono nowego PGO dla miasta Wrocławia obowiązującego od 2013 r.