

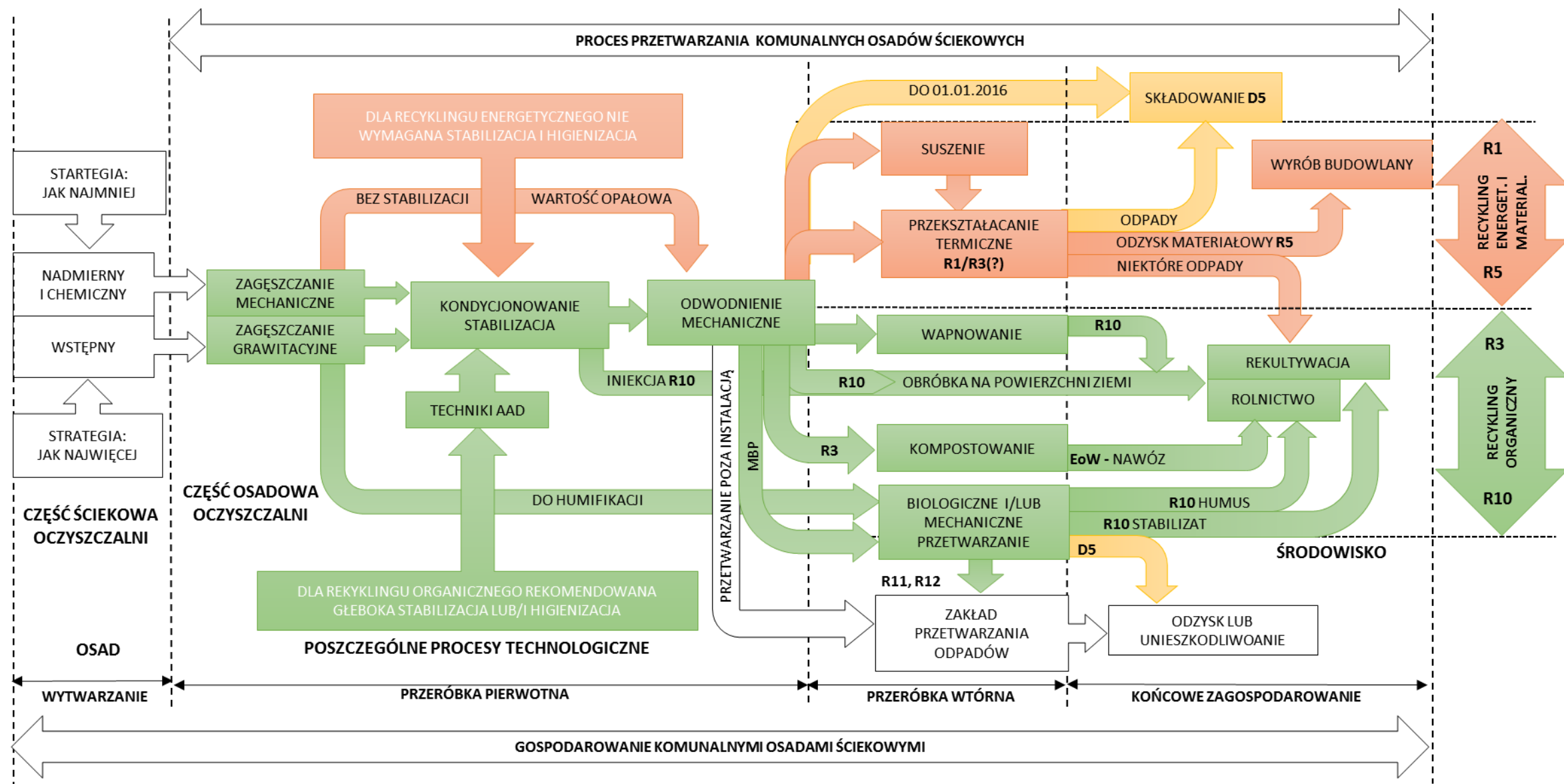
GOSPODARKA OSADOWA W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM



Andrzej Wójtowicz
ekspert

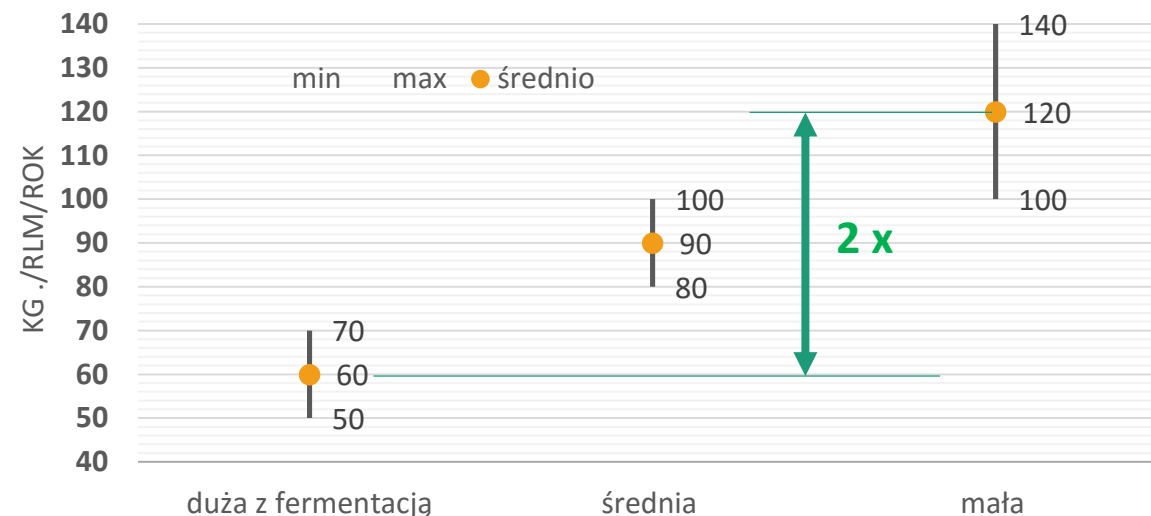
KIERUNKI GOSPODARKI OSADAMI Z PODZIAŁEM NA POSZCZEGÓLNE PROCESY, ETAPY I RODZAJ PRZERÓBK

JAK I GDZIE POMIERZYĆ ILOŚĆ OSADÓW I JAK ZDEFINIOWAĆ SPOSOBY JEGO PRZETWORZENIA I ZAGOSPODAROWANIA ?

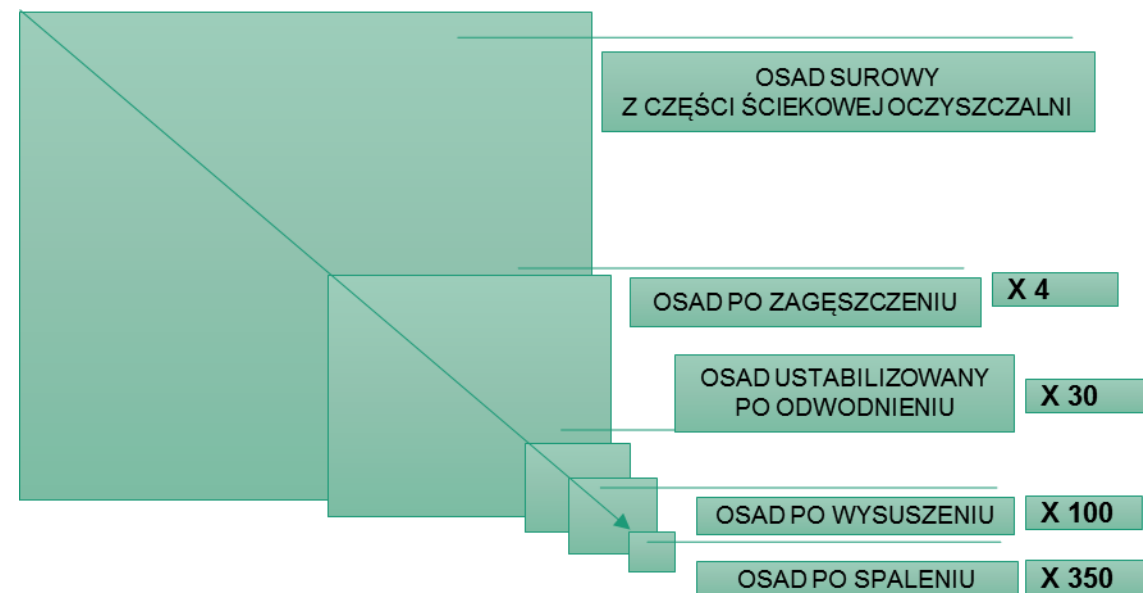


WSKAŹNIKI PRODUKCJI OSADU

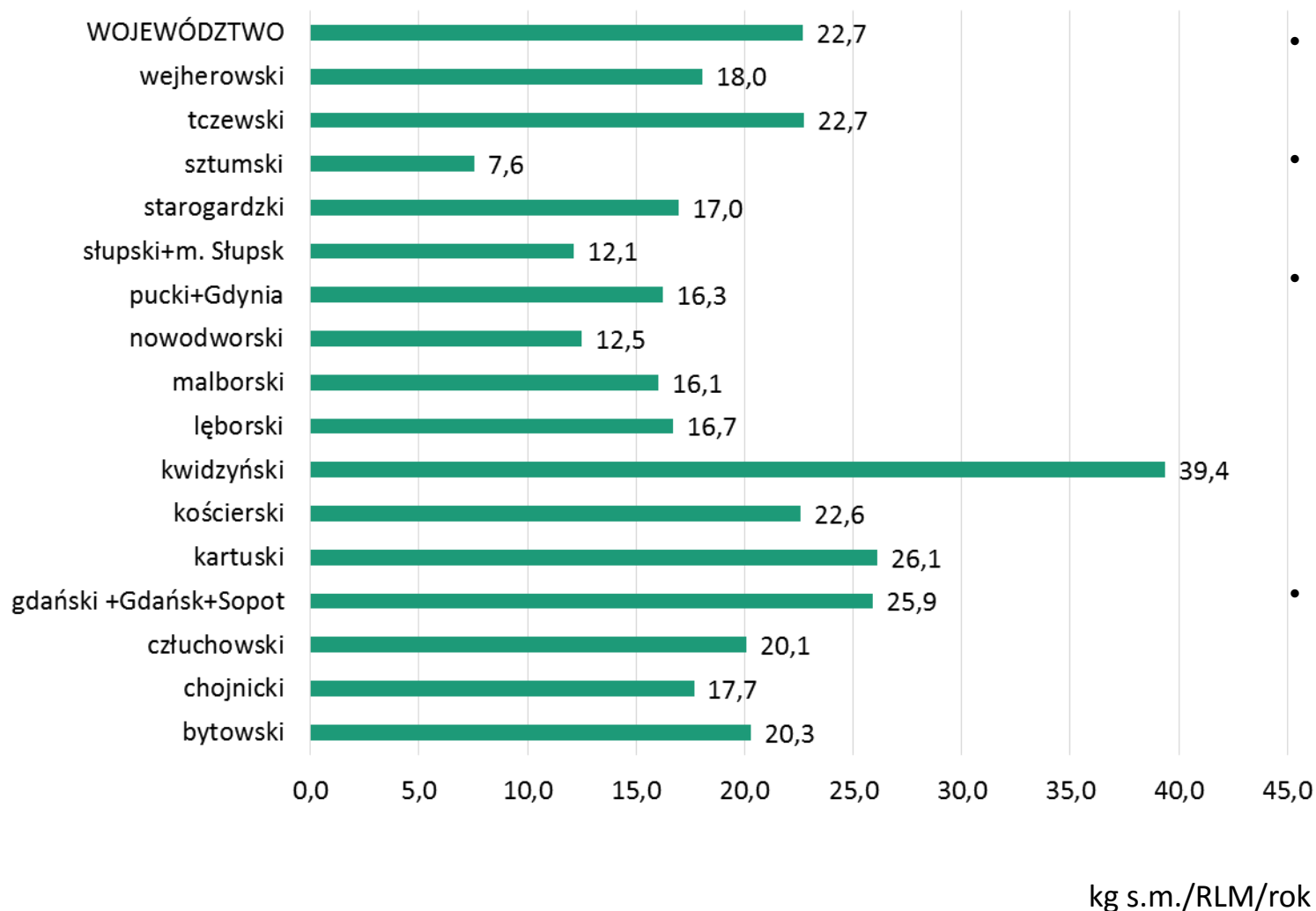
- Dobrze funkcjonująca oczyszczalnia komunalna produkuje:
 - ok. 60-80 g s.m./RLM/d = 22-29 kg s.m./RLM/rok osadu surowego;
- Małe oczyszczalnie:
 - z przedłużonym napowietrzaniem min. 40 g s.m./RLM/d = 14,6 kg s.m./RLM/rok;
 - bez stabilizacji min. 20 kg s.m./RLM/rok
 - **w praktyce „słabych” OS < 10 kg s.m./RLM/rok (?)**
- Jak się „szacuje” wielkość produkcji osadów na oczyszczalniach ?
 - Jaka sucha masa, ile wywrotek ?
- Obecnie najbardziej efektywną metodą redukcji masy osadu jest stabilizacja beztlenowa:
 - 12-16 kg s.m./RLM/rok
- Stabilizacja osadu jest formalnie obligatoryjnym procesem dla osadów przeznaczonych do stosowania (?);
- Odwodnienie końcowe osadów – wartości typowe:
 - z małych oczyszczalni – 9 -15% s.m
 - średnie – 18-20% s.m.
 - duże 20-25% s.m..



WSKAŹNIKI PRODUKCJI OSADU DLA OCZYSZCZALNI O RÓŻNEJ WIELKOŚCI
masa osadu po odwodnieniu - przy założeniu prawidłowej pracy instalacji



Produkcja jednostkowa osadów

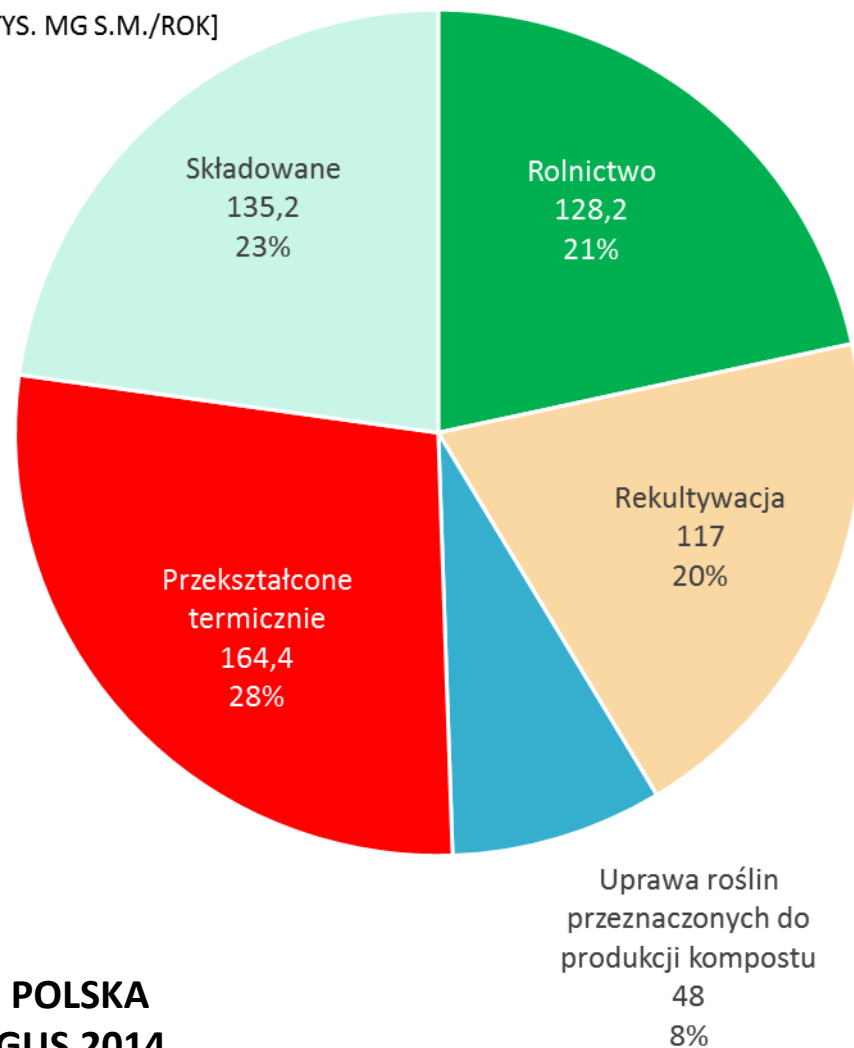


- po stabilizacji beztlenowej dla zlewni o charakterystyce ścieków biodegradowalnych należy przyjąć wskaźniki produkcyjne w zakresie **12-16 kg s.m./RLM/rok**;
- typowe wartości dla stabilizacji tlenowej mieściły się w przedziale 18-25 kg s.m./RLM/rok, czego przedział **20-22 kg s.m./RLM/rok**, to najczęściej występujący wskaźnik
- analiza danych podawanych przez operatorów małych obiektów bardzo często wskazywała na wskaźniki poniżej wartości wynikających z bilansu procesowego (np. poniżej 10 kg s.m./RLM/rok). W rzeczywistości jednostkowa produkcja osadów na tych obiektach powinna być bliska wartości odpowiadającym jak dla osadu surowego (brak procesów stabilizacyjnych) dla zlewni ścieków bytowych, czyli na poziomie **ok. 25 kg s.m./RLM/rok**.
- **Oszacowana roczna produkcja osadów surowych w woj. pomorskim wynosi ok. 75 tys. Mg s.m., natomiast po przeróbce pierwotnej wynosi niespełna 66 tys. Mg s.m. Oznacza to, że w procesach stabilizacyjnych redukowane jest zaledwie ok. 12% suchej masy osadów.**

na podst. Raportu wojewódzkiego

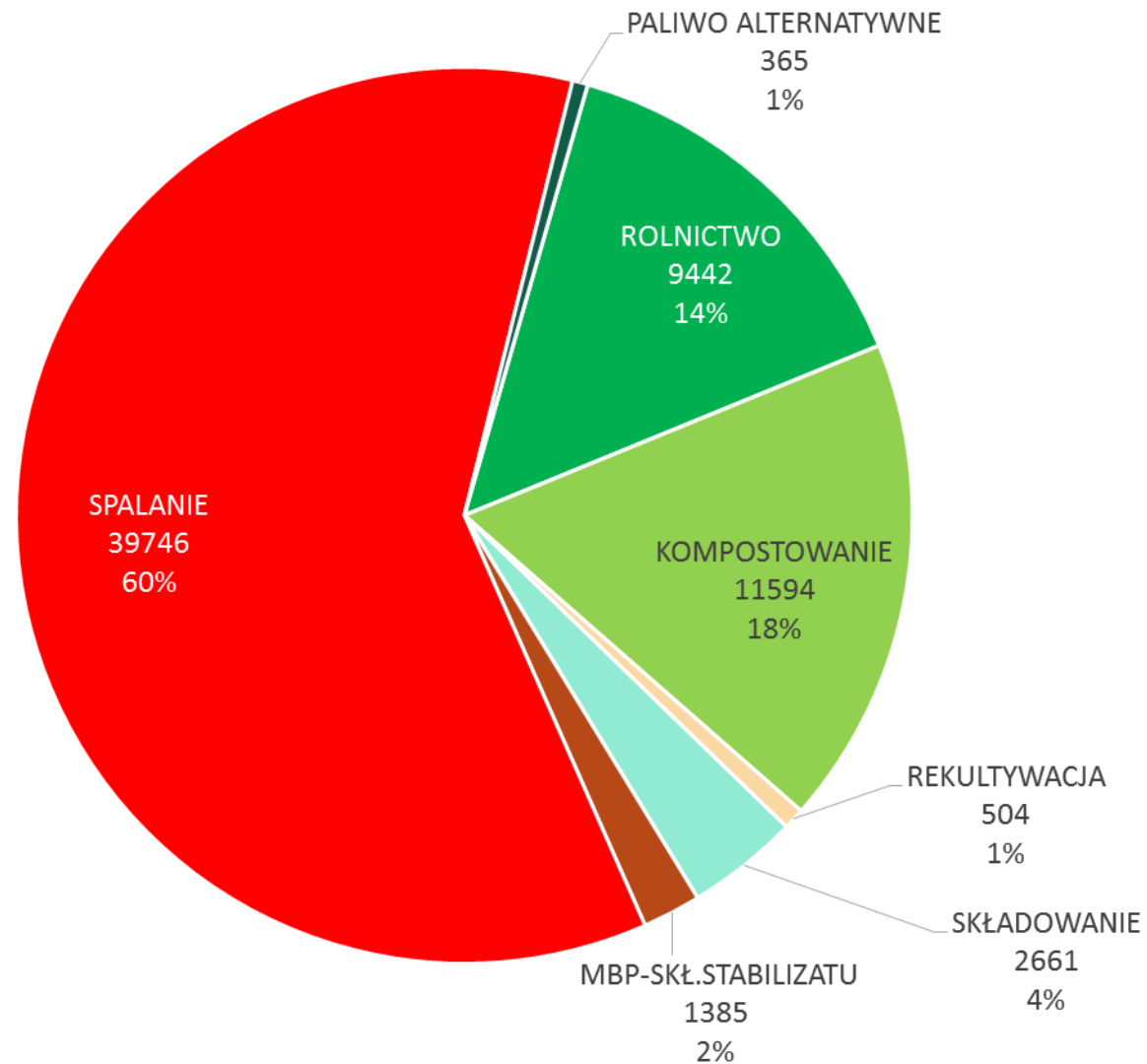
KIERUNKI GOSPODARKI OSADAMI

[TYS. MG S.M./ROK]

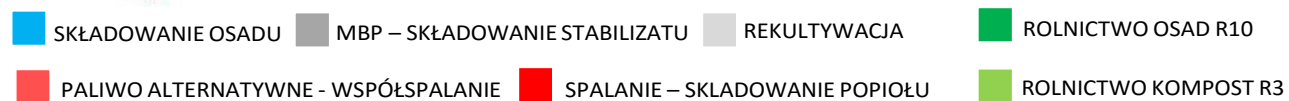
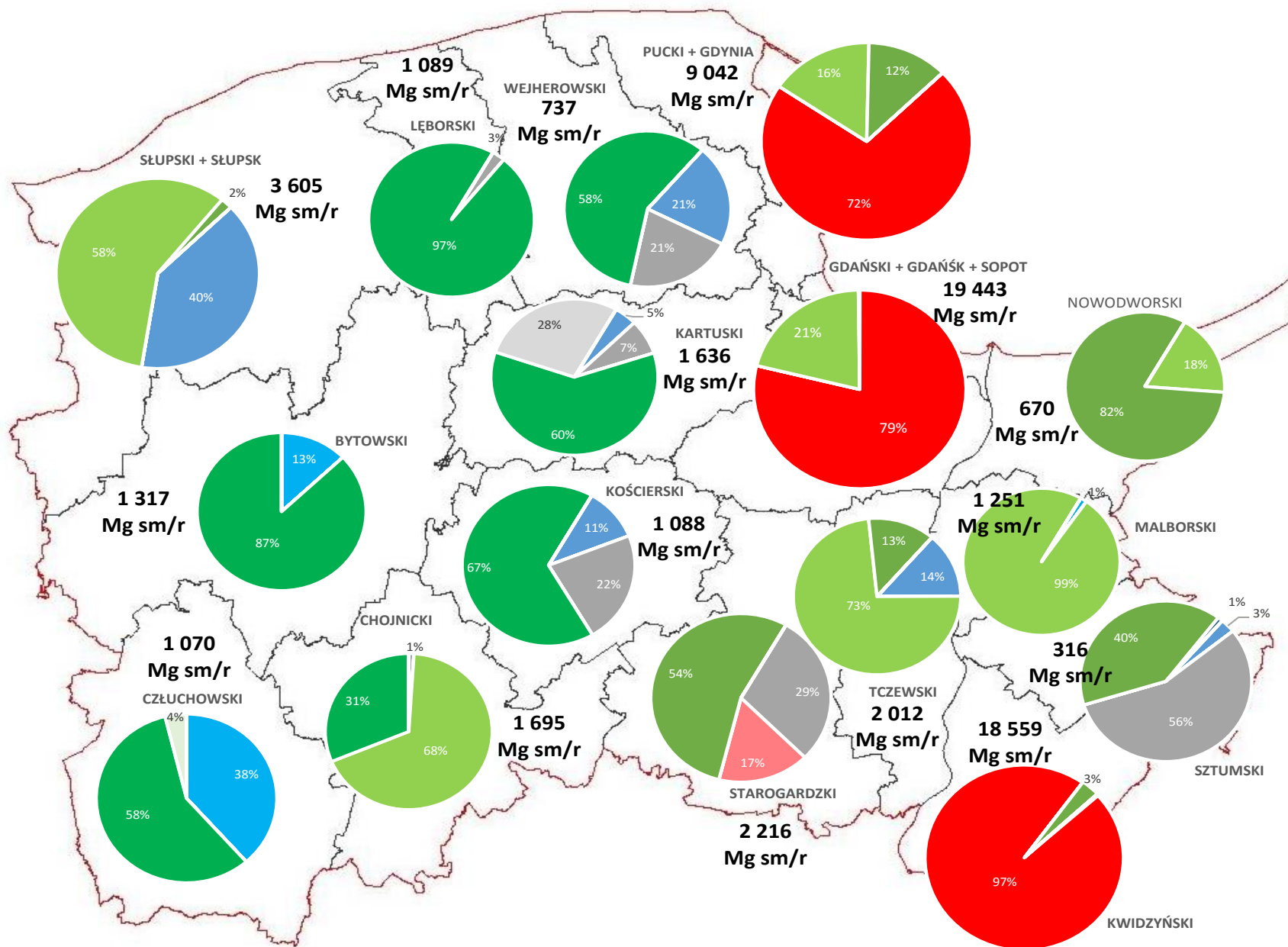


**POLSKA
GUS 2014**

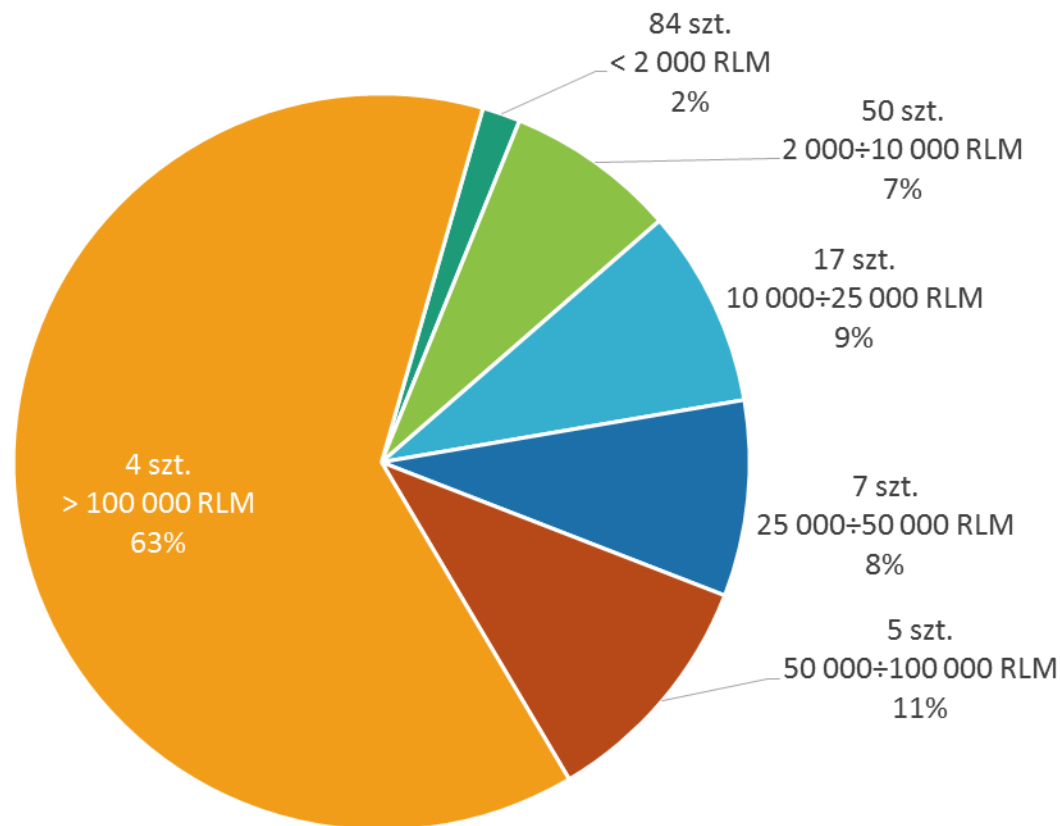
KIERUNKI WYKORZYSTANIA ODWODNIONYCH OSADÓW W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM
WG RAPORTÓW POWIATOWYCH [MG S.M./ROK]



POMORSKIE 2014



Rozkład ładunku i liczby oczyszczalni województwa pomorskiego w zależności od wielkości instalacji
(w przeliczeniu na ładunek średni roczny) – na podst. raportów powiatowych



Ze wszystkich 167 komunalnych oczyszczalni:

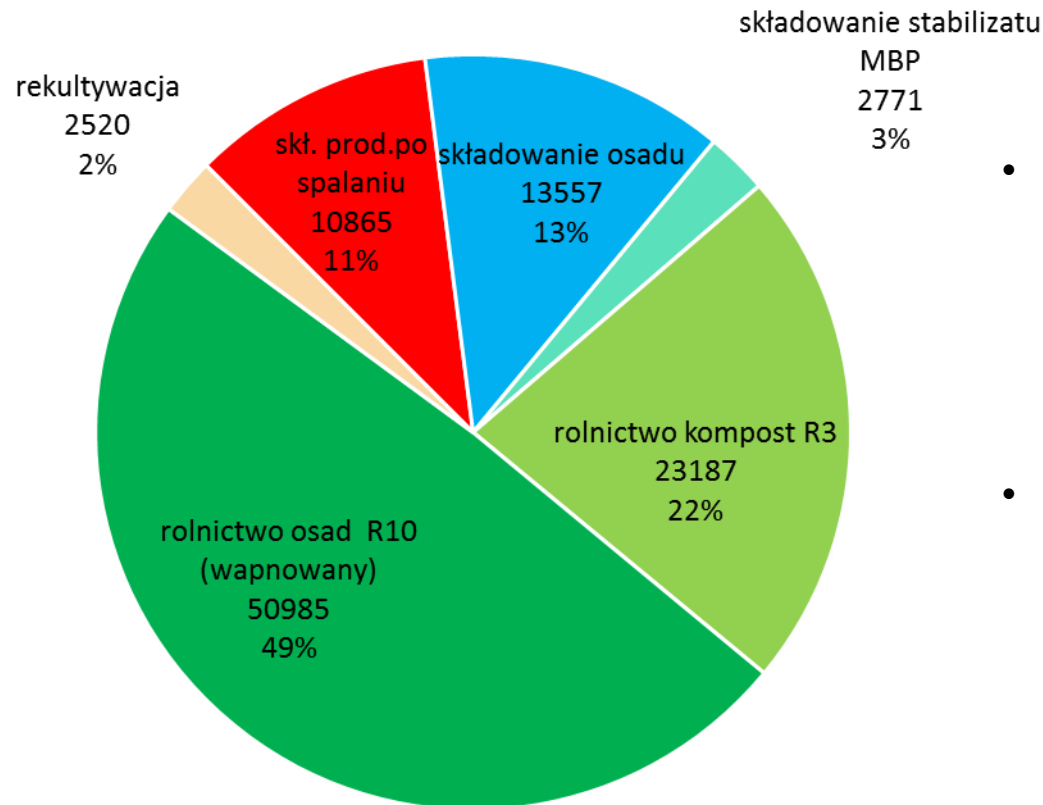
- tylko 4 największe obsługują ponad 63% całkowitego dopływającego ładunku zanieczyszczeń ładunku,
- 33 oczyszczalnie województwa pomorskiego o wielkości > 10 000 RLM obsługują ok. 90%,
- pozostałe 134 instalacje niespełna 10%, z czego 84 mniej niż 2%

- 78 oczyszczalni (50 %) w województwie wykorzystuje osad rolniczo;
- 65 oczyszczalni (40%) deklaruje, że oddaje osad do instalacji zarządzających składowiskami (najczęściej są to instalacje typu RIPOK). Z tego 35 oczyszczalni wskazuje, że osad poddawany jest procesom przetwarzania, często myląc proces MBP z kompostowaniem. Dlatego należy uznać, że osad w bardziej lub mniej przetworzonej formie trafia po MBP na składowisko jako stabilizat.

Jaka jest rzeczywista ilość produktów osadowych w zagospodarowaniu końcowym?

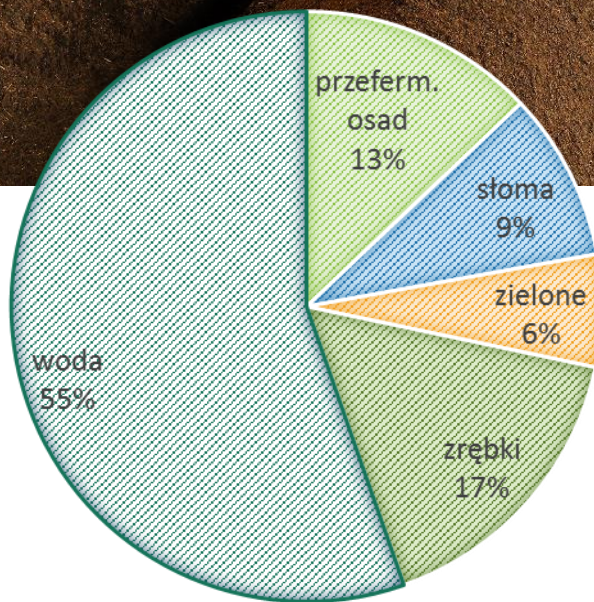
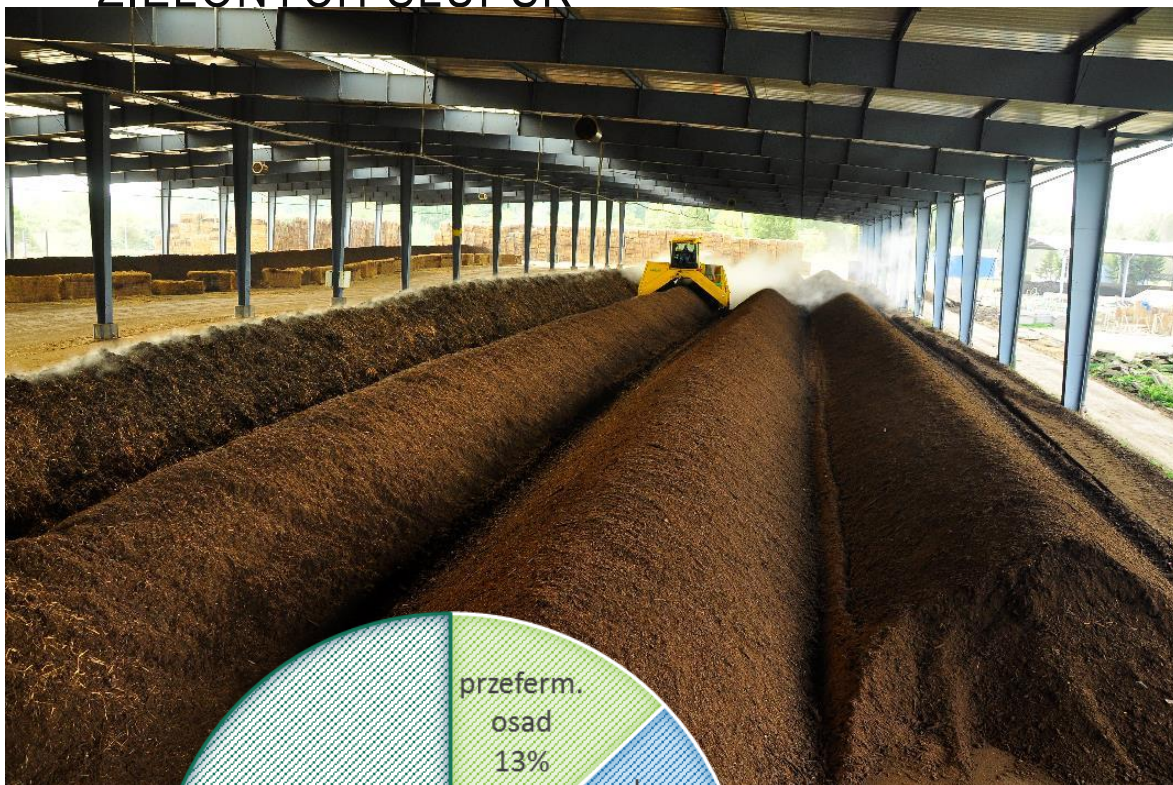
KOŃCOWE ZAGOSPODAROWANIE	ILOŚĆ [Mg/ROK]				
	OSAD PO PRZERÓBCE PIERWOTNEJ*	WSKAŹNIK ODPADOWY/ PRODUKTOWY	ODPAD	PRODUKT	RAZEM
składowanie osadu	13 557	1	13 557	0	10 865
składowanie po spalaniu	198 728	6,5 kg/RLMxrok	10 865?	0	13 557
składowanie stabilizatu MBP	6 927	0,4	2771	0	2 771
rolnictwo kompost R3	57 968	0,4	0	23 187	23 187
rolnictwo osad R10 (wapnowany)**	47 209	1,08	50 985	0	50 985
rekultywacja	2 520	1?	2 520	0	2 520
RAZEM	32 8734	24,55%/31,60%	80 699	23 187	103 886
*uśredniono stopień odwodnienia na poziomie 20% s.m.;					
** przyjęto, że cały osad stosowany w rolnictwie jest higienizowany wapnem					

Wielkość i udział rzeczywistej masy osadów i produktów jego przetworzenia w końcowym zagospodarowaniu [Mg/rok]



- Uwzględniając, dotychczasowy poziom stosowania osadów w rolnictwie zapotrzebowanie na grunty orne wynosi, przy dopuszczalnej dawce rocznej 3 Mg s.m./ha, ok. 3,3 tys. ha, co stanowi zaledwie 0,6% całej powierzchni zasiewów i niecały 1% upraw zbożowych w województwie.
- **dostępność gruntów do nawożenia osadem nie stanowi żadnej przeszkody**, nawet uwzględniając wzrost ilości osadów przeznaczonych do rolnictwa w przyszłości.
- Uwzględniając, że ekwiwalent nawozowy zawarty w składnikach pokarmowych występujących w osadach stanowi równowartość ok. 90 zł za 1 Mg uwodnionych osadów i ok. 275 zł/Mg gotowego kompostu, zastosowane dotychczas osady i komposty osadowe stanowiły równowartość ok. 4,6 mln zł/rocznie w osadach i ok. 6,4 mln zł w kompoście - **łącznie ok. 11 mln zł rocznie**.
- Przeliczony ze średniej ceny NPK w wieloskładnikowych nawozach sztucznych

KOMPOSTOWNIA OSADÓW I ODPADÓW ZIELONYCH SŁUPSK



STATUS
RIPOK

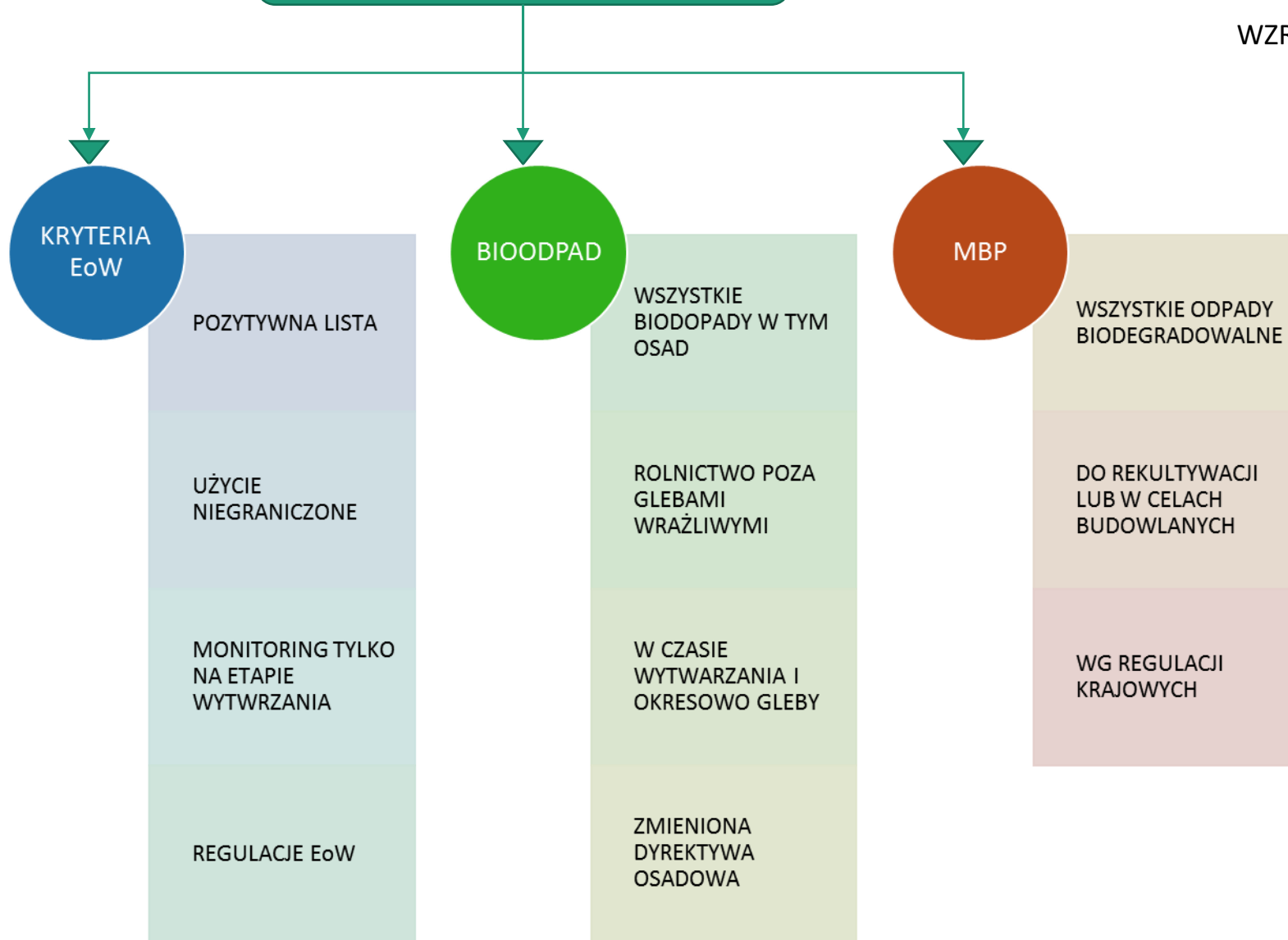
ca 16 tys. Mg/rok = ca 5 tys. Mg kompostu

Maksymalna wydajność instalacji	20 tys. Mg/rok
Pierwsze próby	1996 r.
Skala półtechniczna	1998 r.
Pełna skala	2000 r.
Instalacja zadaszona	2003 r.
Statut nawozu organicznego Zezwolenie MRiRW	IV 2004 r.
Powierzchnia kompostowni	1,5 ha
Powierzchnia zadaszenia	0,91 ha

Technologia: metoda trójkątnej pryzmy przerzucanej i przesuwanej

- LCA kompostowanie osadów = BAT;
- Kompostowanie = higienizacja;
- Osad jest jednym z największych źródeł fosforu na świecie
→ zasoby na ok. 80 lat
- Wnioski z najnowszych badań KE
→ jakość osadów stale się poprawia
- Równoważnik nawozowy:
→ 275 zł w 1 Mg masy handlowej (bonus → organika)
- Bardzo dobra przyswajalność przez rośliny i mniejsze emisje do wód gruntowych
- Połączenie procesów beztlenowych i tlenowych daje najmniejszy efekt emisji GHG i głęboki efekt redukcji organiki → również niebezpiecznej

WYKORZYSTANIE ROLNICZE PRODUKTÓW OSADOWYCH

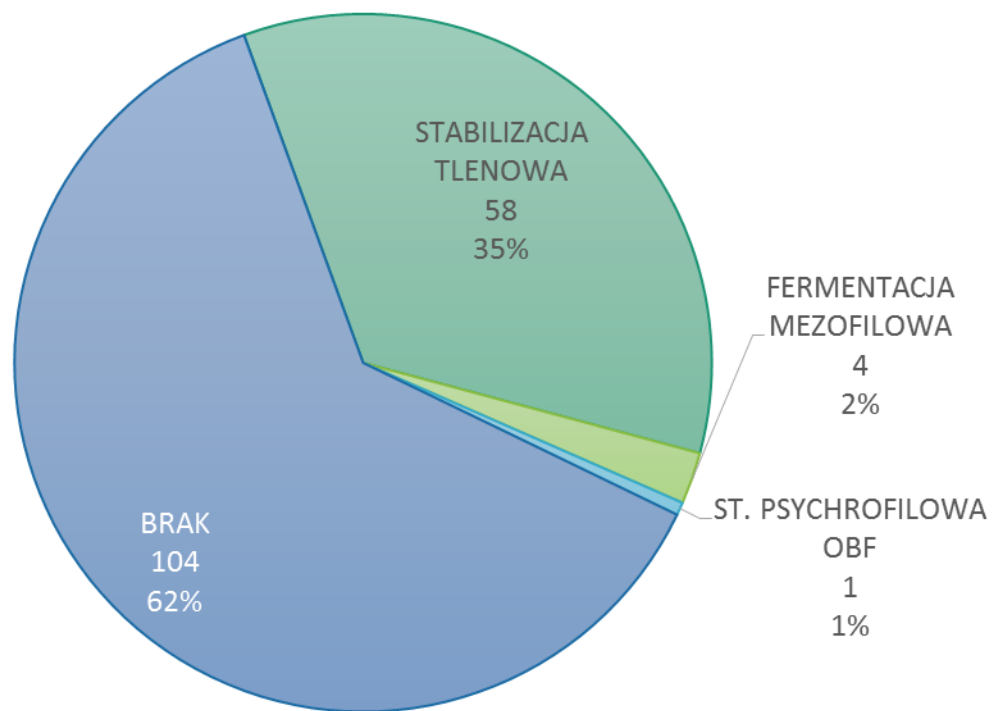


W KTÓRYM KIERUNKU ZMIANY PRAWA W EU?

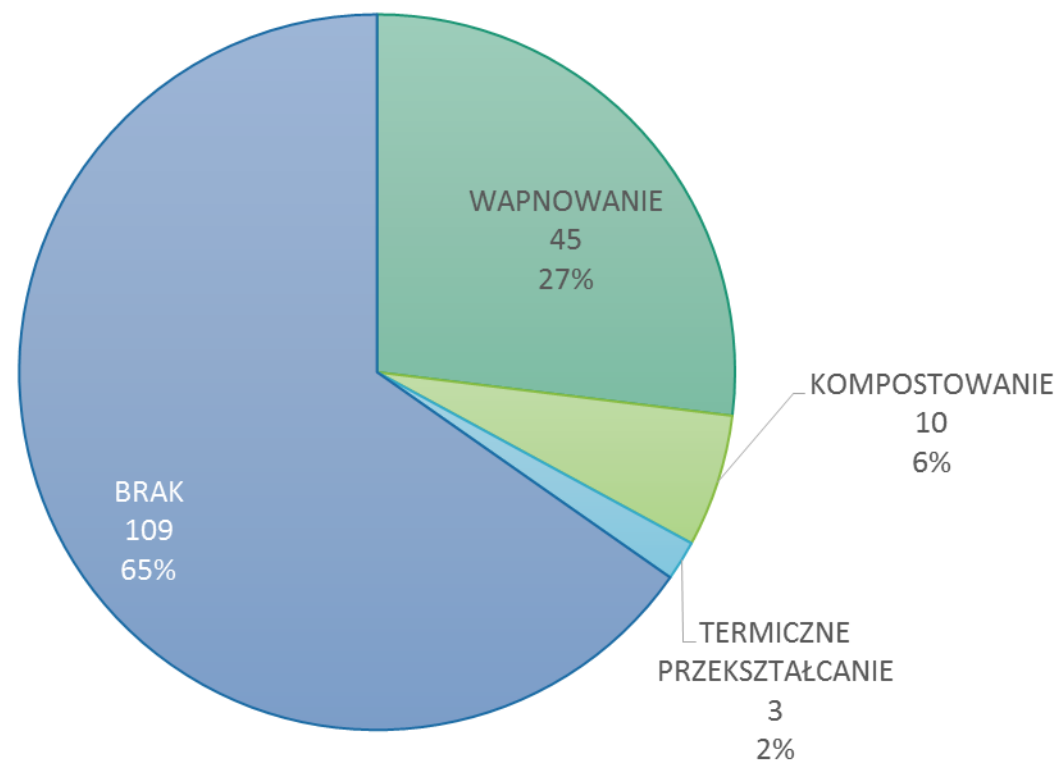
WZROST ZNACZENIA PROCESÓW HIGIENIZACJI I STABILIZACJI
DLA OSADÓW WYKORZYSTYWANYCH ROLNICZO



Liczba instalacji deklarujących wybrany proces stabilizacji

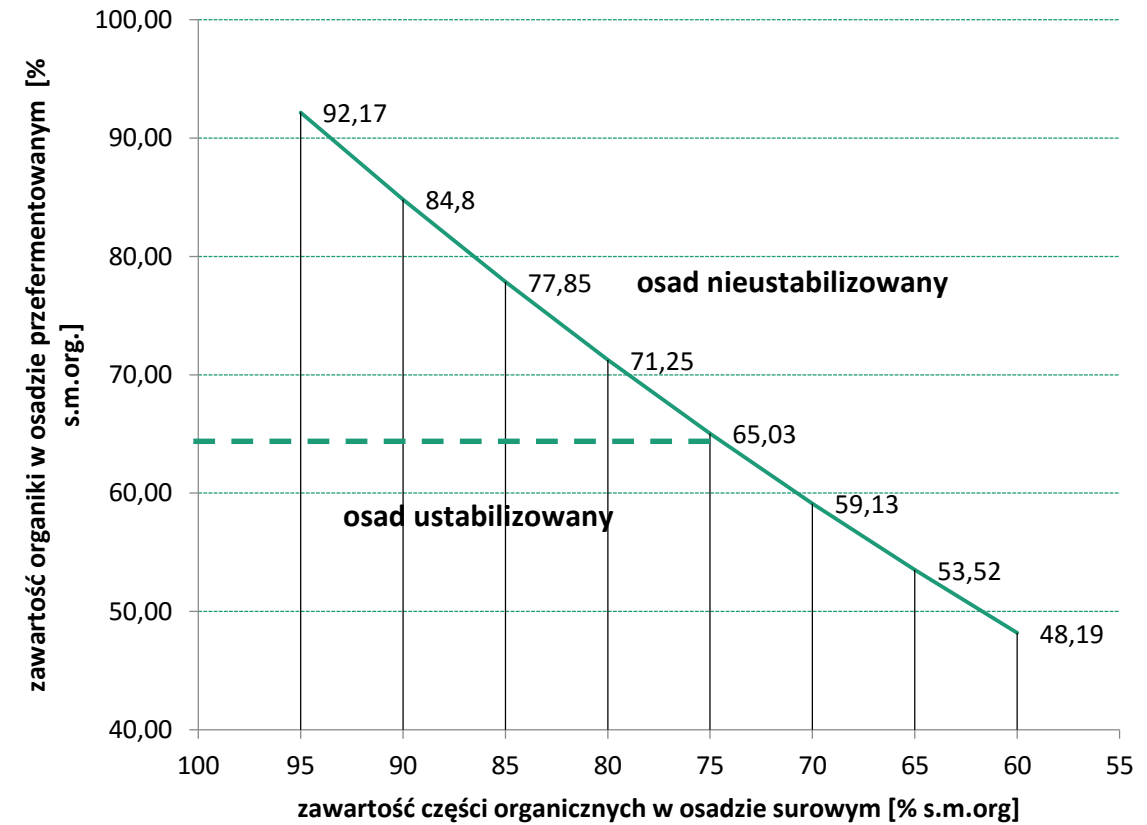
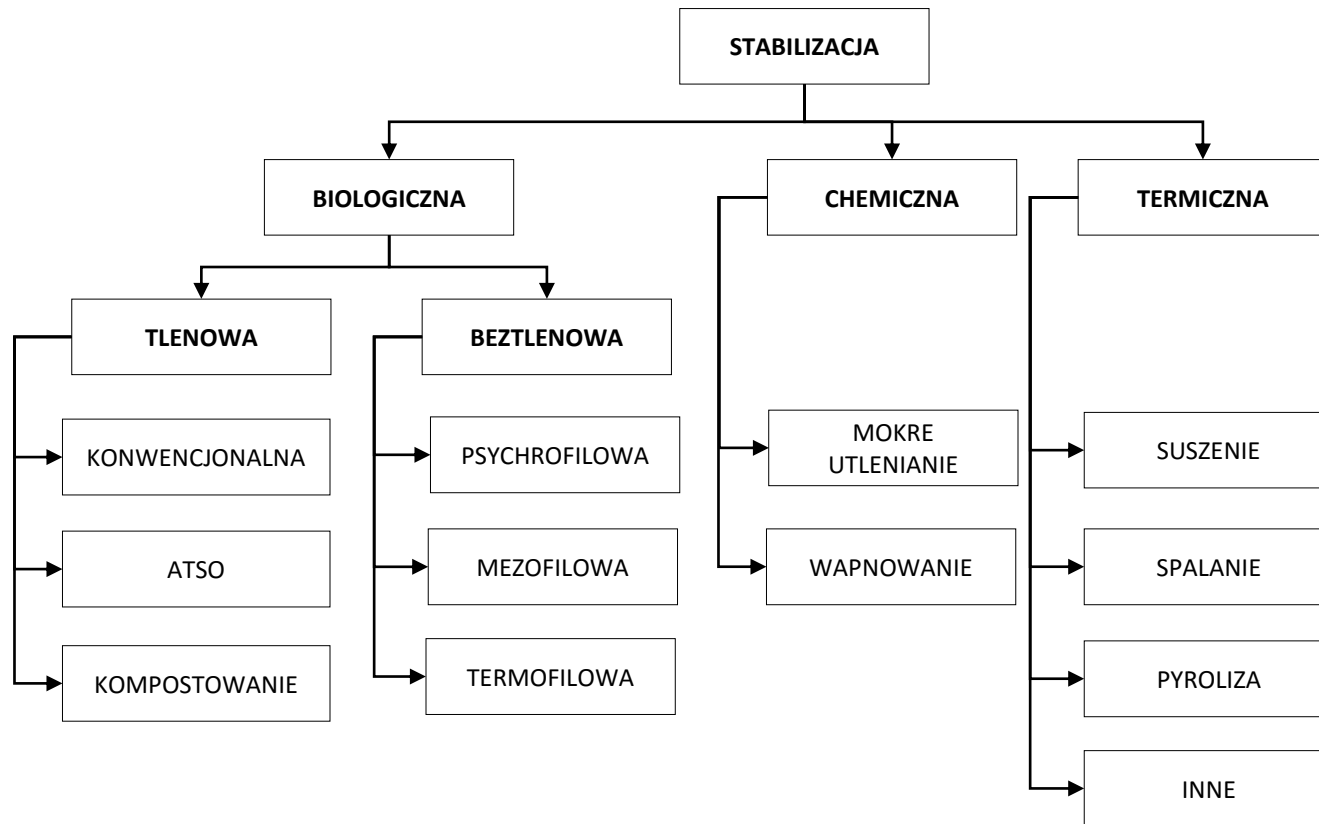


liczba instalacji deklarujących wybrany proces higienizacji



STABILIZACJA

- redukcja masy organicznej w osadach > 38% = wiele korzyści



HIGIENIZACJA

- Brak Salmonella spp. W 50 g oraz redukcja E.Coli < **5x10⁵** JTK/g masy mokrej osadu

Working Document Sludge And Biowaste 2010

TECHNICZNE GWARANCJE KLASY SANITARNEJ A

TERMICZNA

70°C 0,5-1 h
+ fermentacja min. 12 d

PASTERYZACJA

160°C 20 min.

THP

>90% s.m.
+ temp. Osadu 80°C

SUSZENIE
TERMICZNE

wszystkie spełniające
warunki termicznego
przekształcania

TERMICZNE
PRZEKSZTAŁCANIE

BIOLOGICZNA

KOMPOSTOWANIE

55°C 2 tygodnie
+ 5-przerzuceń

ATSO

55°C 20 h bez zasilania

TERMOFILOWA
FERMENTACJA

55°C 12-20 d
20 h bez zasilania

WSPOMAGANA
MEZOFOLOWA
FERMENTACJA

Stopniowanie i
fazowanie procesu

CHEMICZNA

WAPNOWANIE

pH > 12 +
55°C 2 h lub
3 m-ce

RADIACYJNA

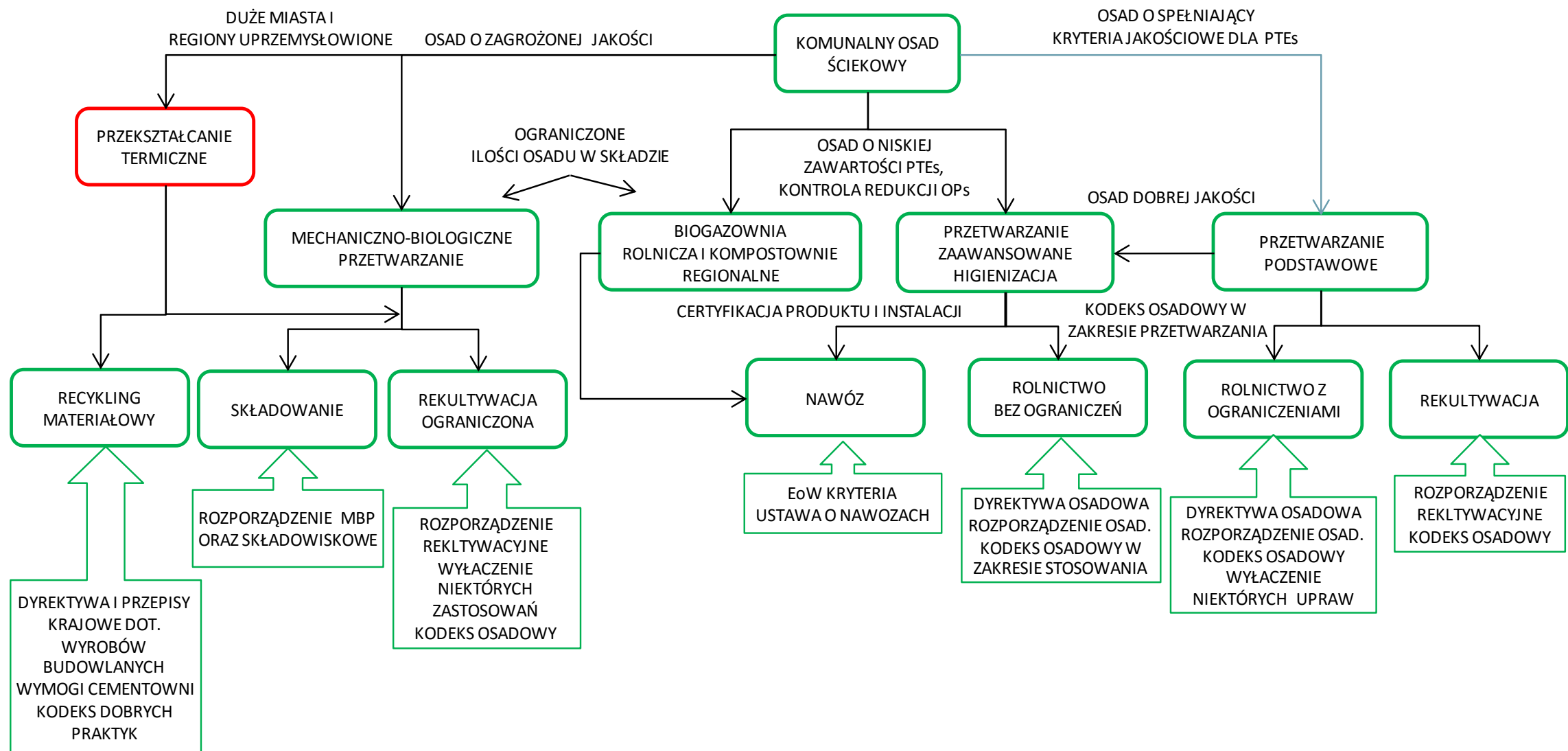
BETA

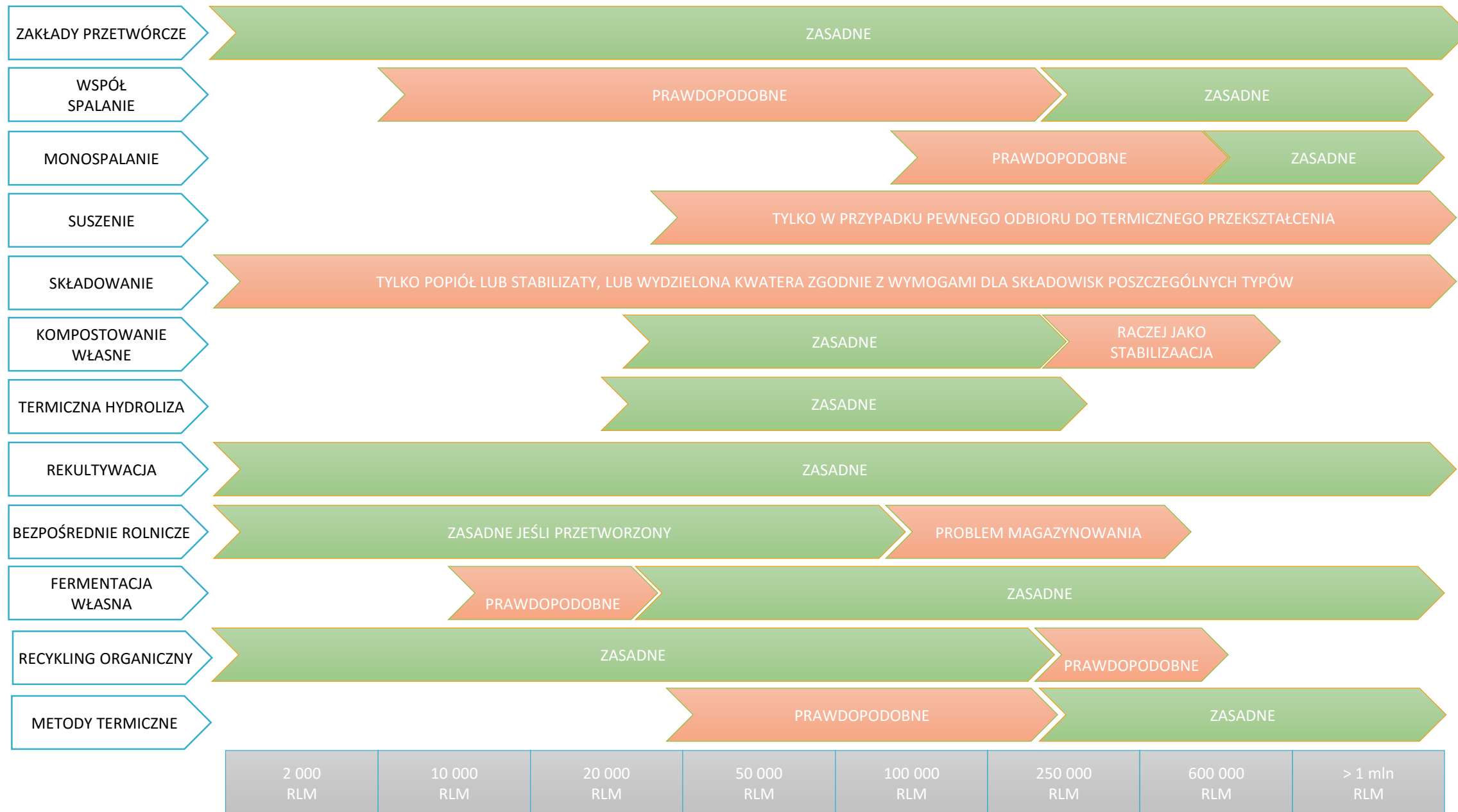
GAMMA

> 1 megarada

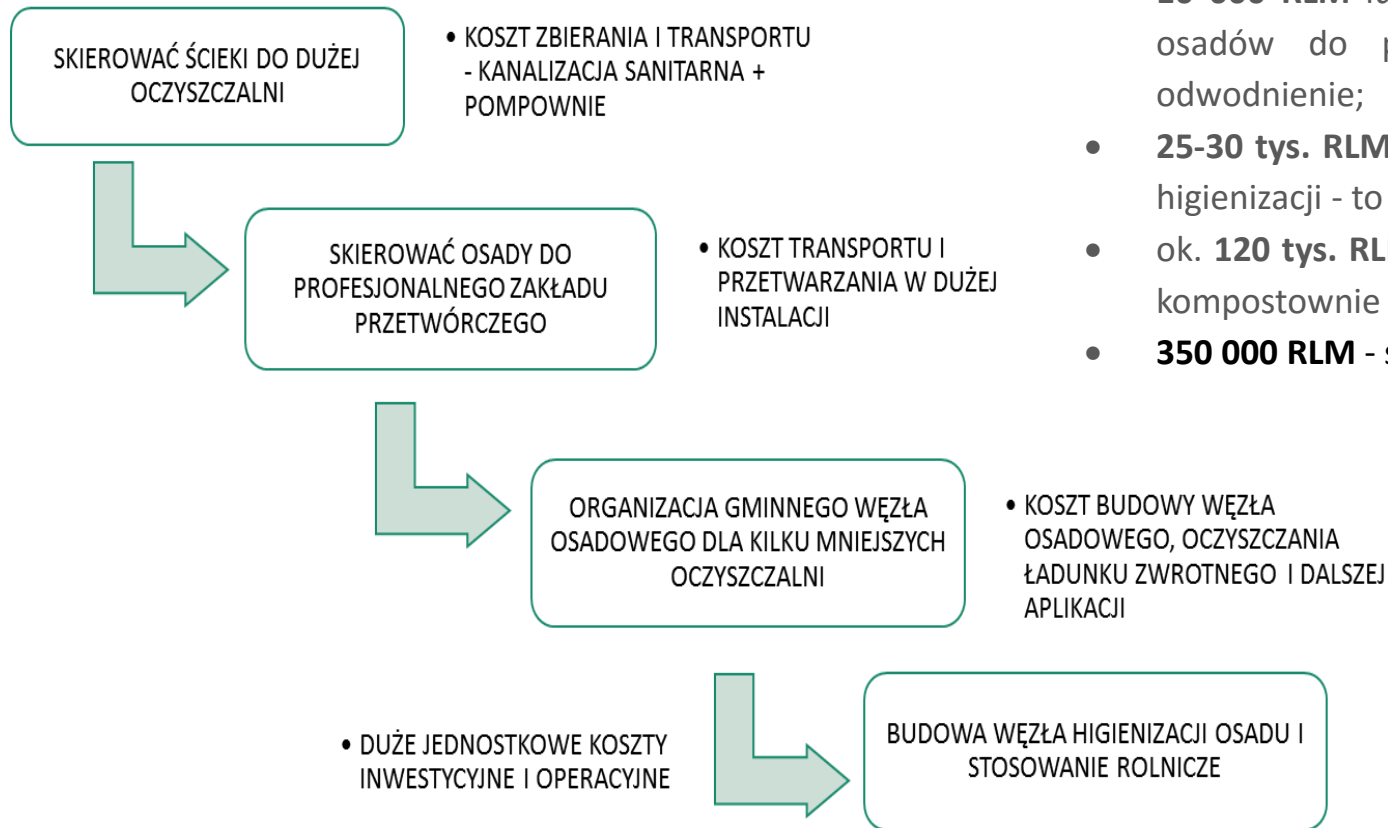
Ilustracja trendów i propozycji zmian w gospodarce osadowej w UE

- propozycja „modelowania jakościowego” gospodarki osadowej w Polsce





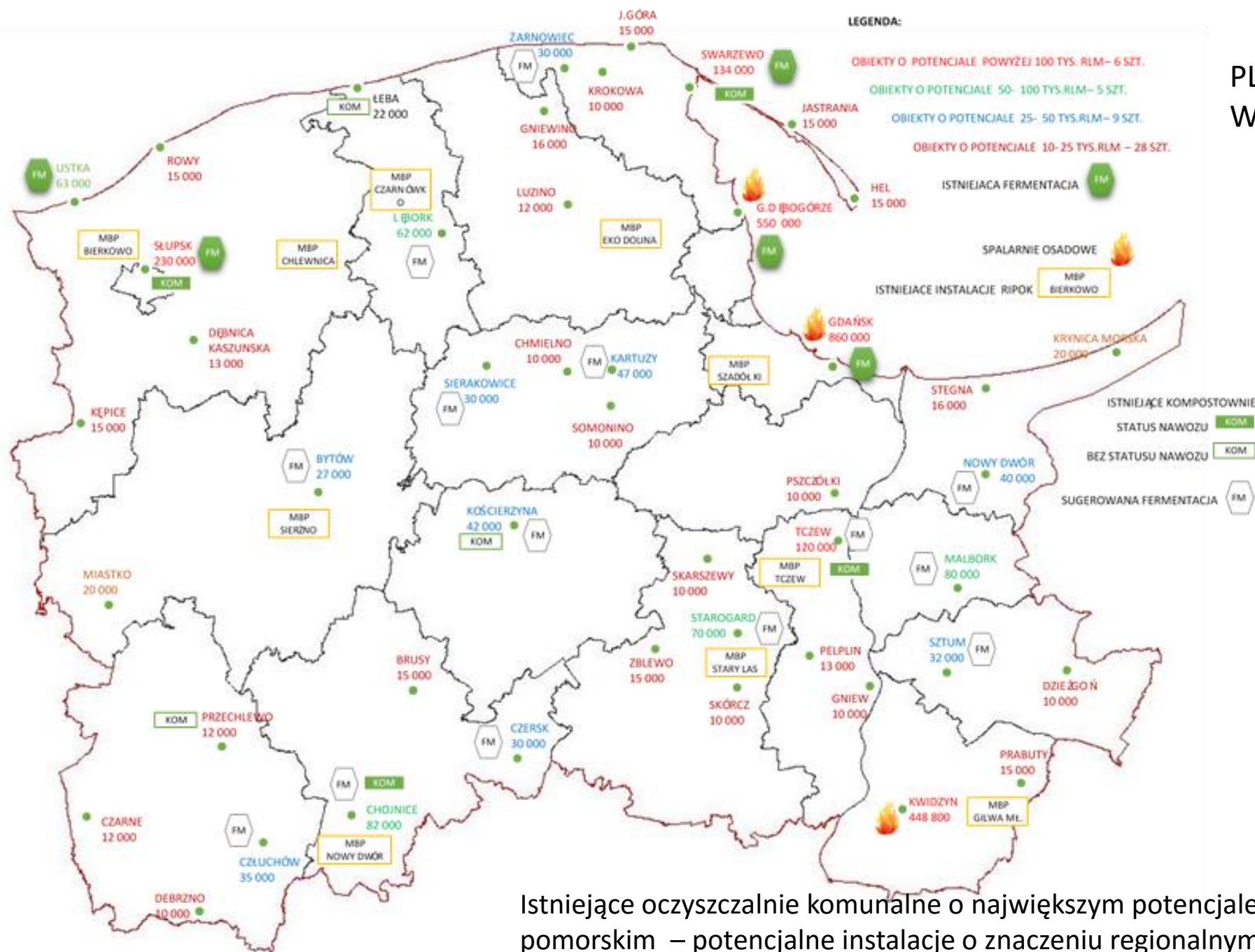
ALGORYTM WYBORU DLA MNIEJSZYCH OCZYSZCZALNI



TECHNICZNE KRYTERIA ORGANIZACJI GOSPODARKI OSADOWEJ

- **10 000 RLM** lub oczyszczalnie typu **PUB** z odpowiednią z rezerwą - przyjęcie osadów do procesów podstawowych, takich jak prosta stabilizacja i odwodnienie;
- **25-30 tys. RLM** - instalacje z rozbudowanymi węzłami stabilizacji beztlenowej i higienizacji - to poziom;
- ok. **120 tys. RLM** - obiekty z zaawansowanym procesem przeróbki wtórnej, np. kompostownie regionalne;
- **350 000 RLM** - spalarnie regionalne

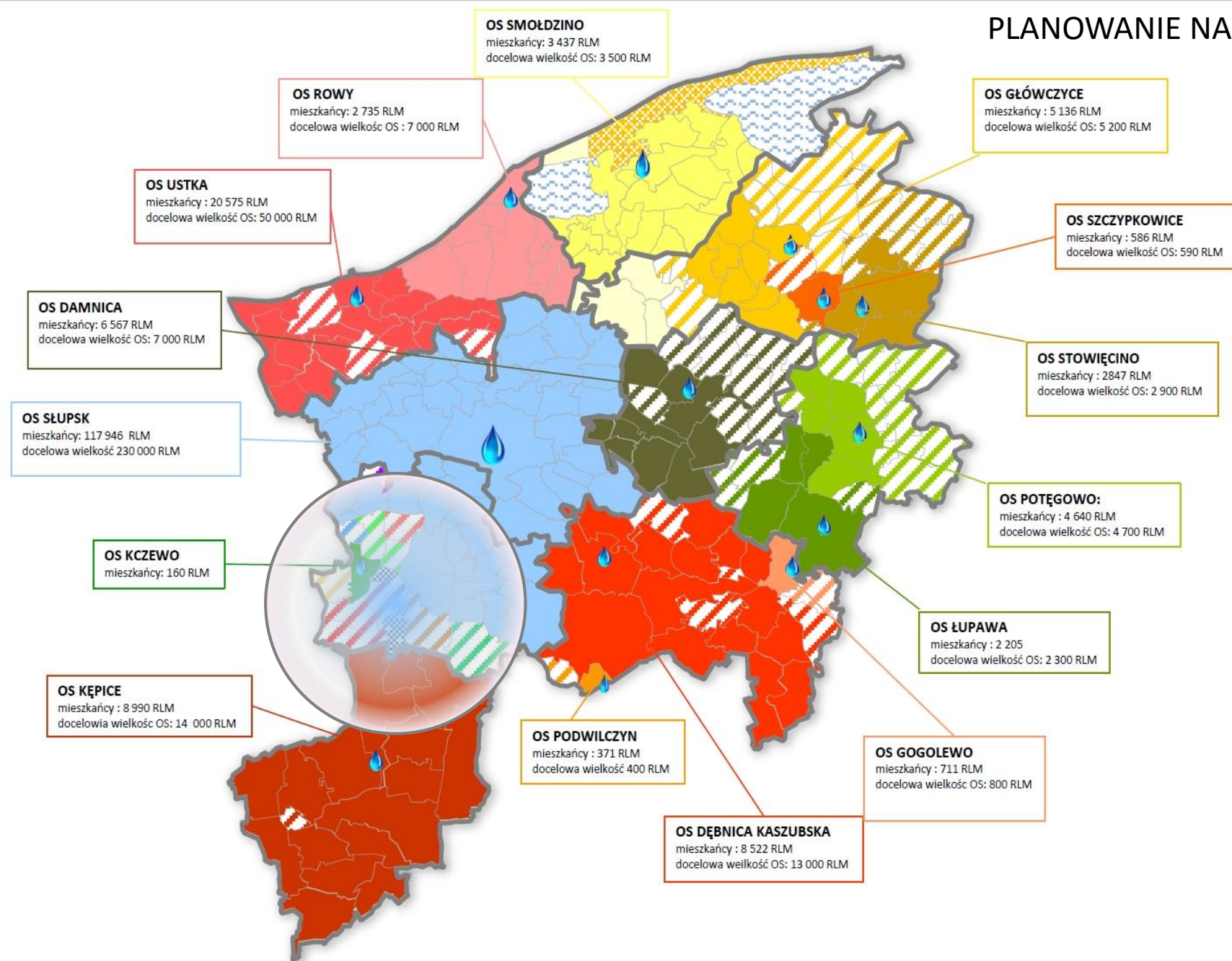
- w celu wypracowania konkretnego rozwiązania modelu gospodarki osadowej dla oczyszczalni komunalnych w poszczególnych gminach potrzebne jest planowanie na poziomie jednego lub kilku powiatów,
- do stworzenia strategii finansowania i planowania działań inwestycyjnych oraz poprawy efektywności gospodarki osadowej niezbędne jest zaangażowanie się w planowanie na poziomie województwa i kraju.



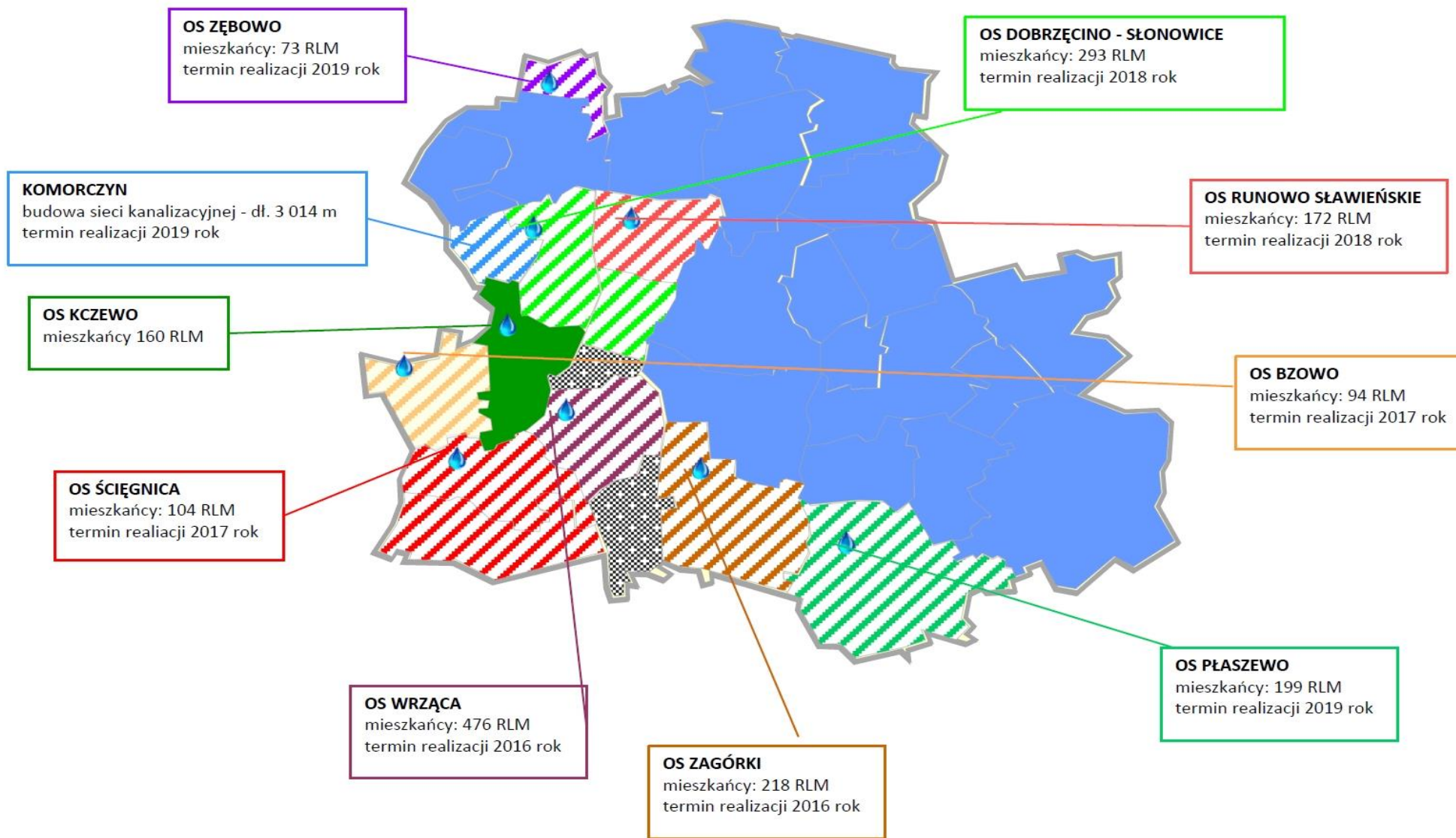
PLANOWANIE NA POZIOMIE WOJEWÓDZTWA

Istniejące oczyszczalnie komunalne o największym potencjale ładunkowym w województwie pomorskim – potencjalne instalacje o znaczeniu regionalnym

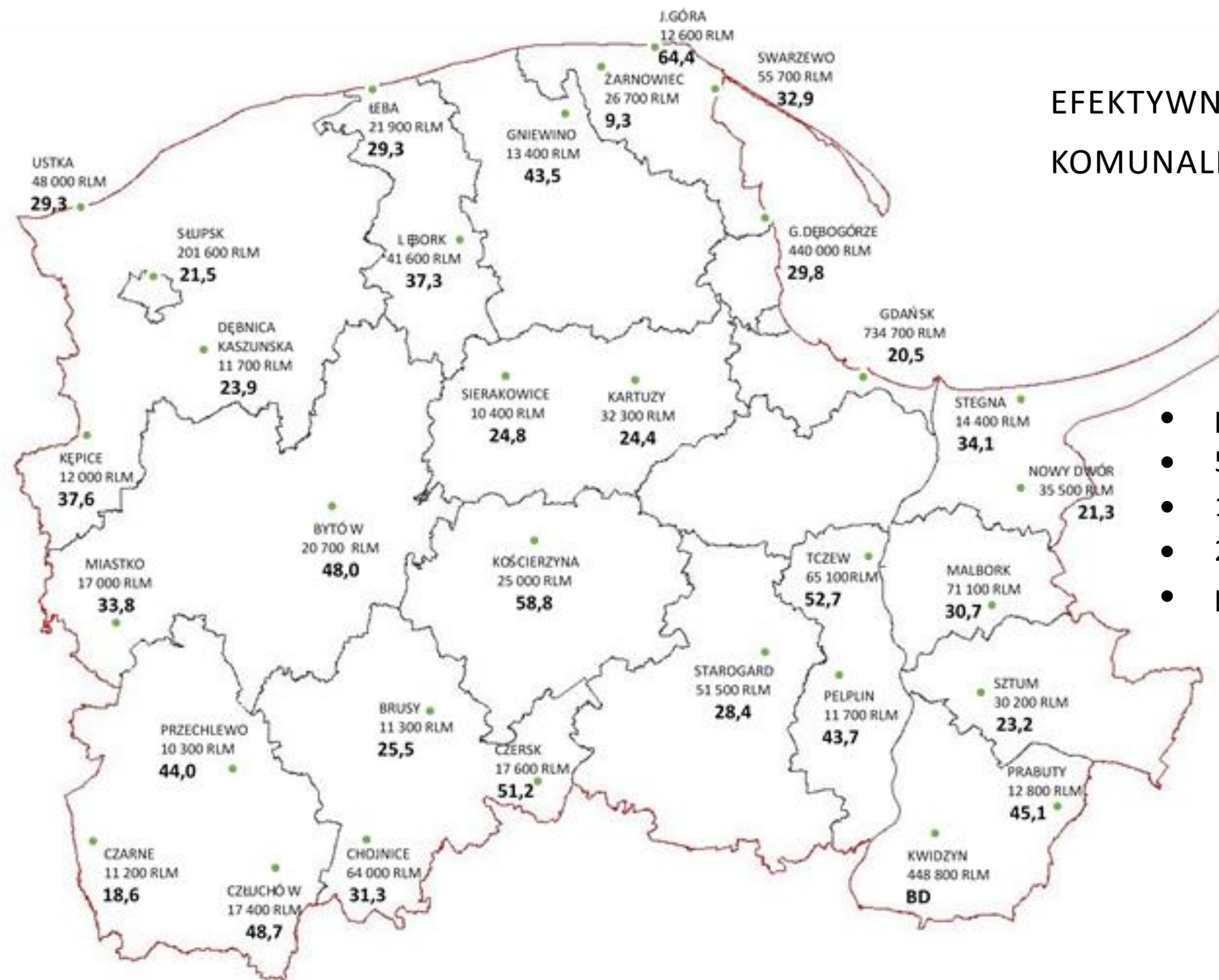
PLANOWANIE NA POZIOMIE POWIATU LUB REGIONU



PLANOWANIE NA POZIOMIE GMINY



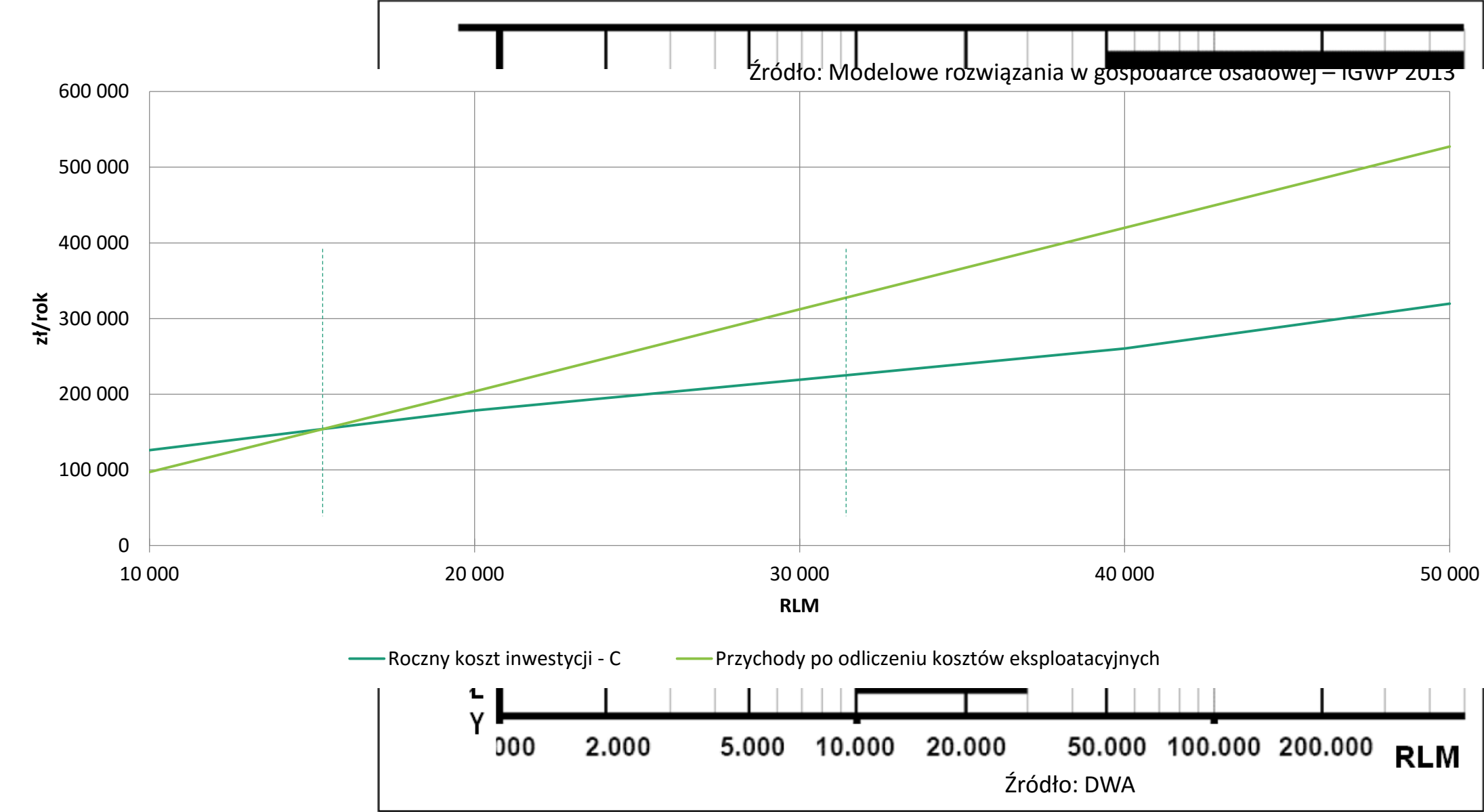
EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA KOMUNALNYCH OCZYSZCZALNI WOJEWÓDZTWA



- powyżej 100 tys. RLM: 20-30 kWh/RLM/rok;
- 50-100 tys. RLM: 30-40 kWh/RLM/rok;
- 10-50 tys. RLM: 35-60 kWh/RLM/rok;
- 2-10 tys. RLM: 40-150 kWh/RLM/rok;
- poniżej 2 tys.: 50-200 kWh/RLM/rok.

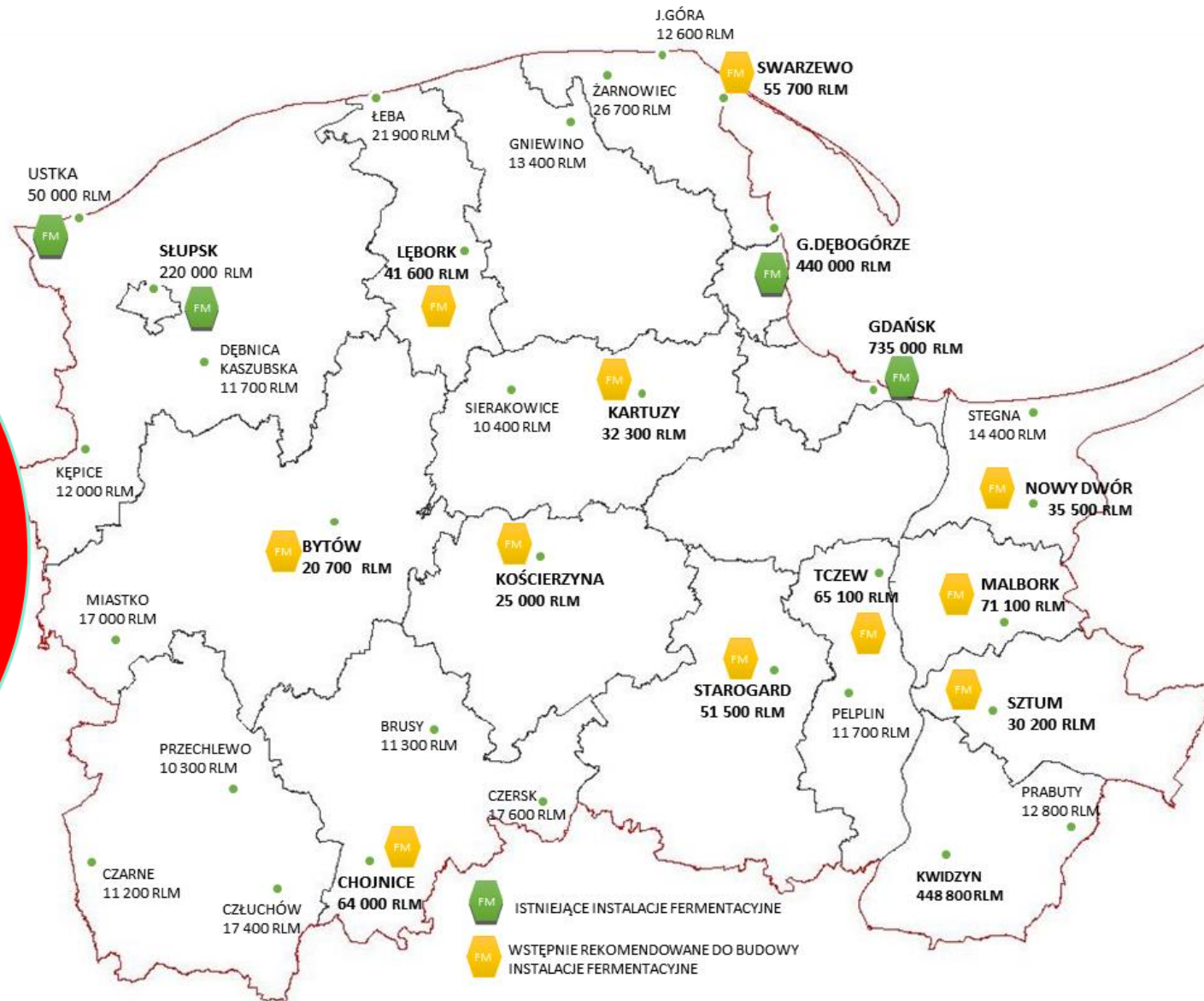
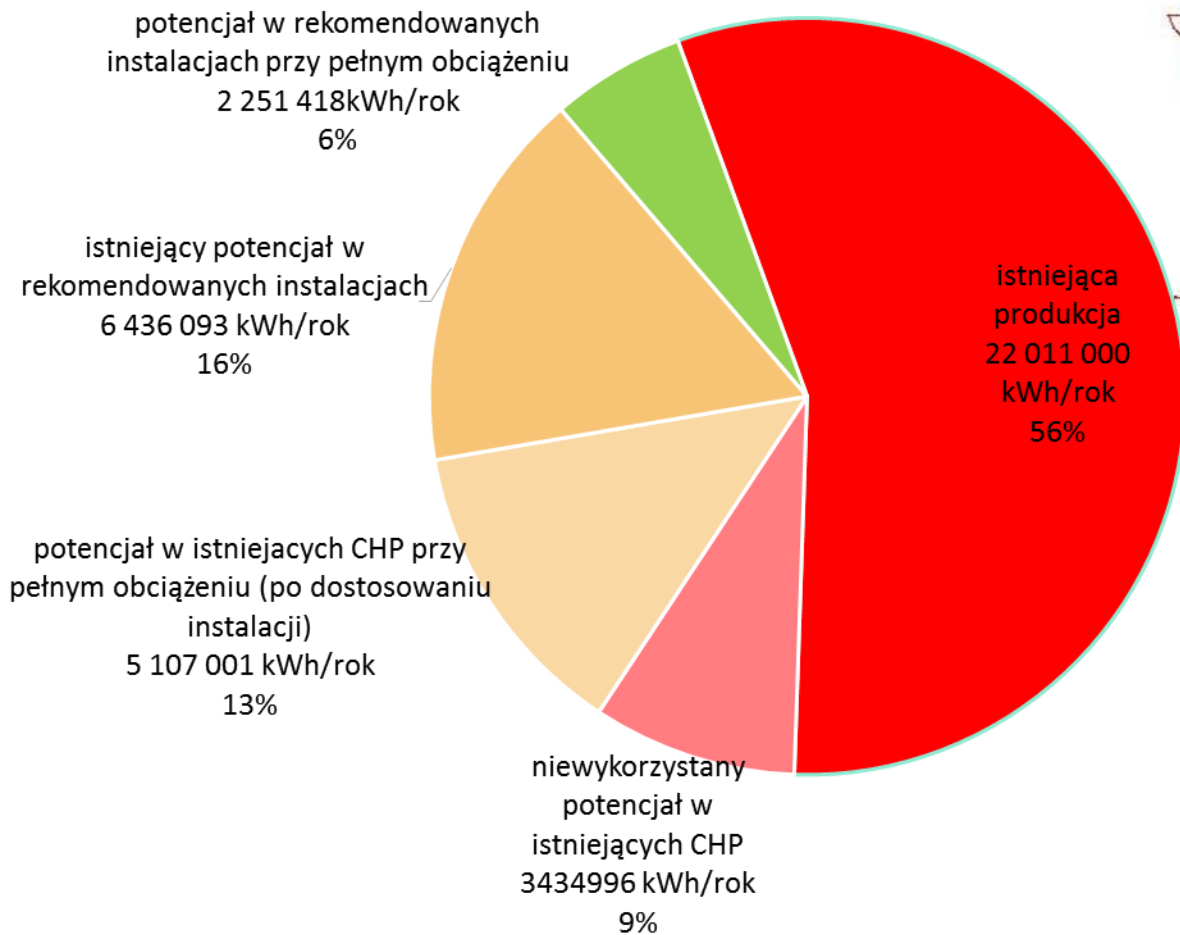
**POTENCJAŁ DO ZMNIEJSZENIA KOSZTÓW ENERGII
ELEKTRYCZNEJ ZUŻYWANEJ NA OCZYSZCZALNIACH
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO TO OK. 20 MLN ZŁ
ROCZNIE**

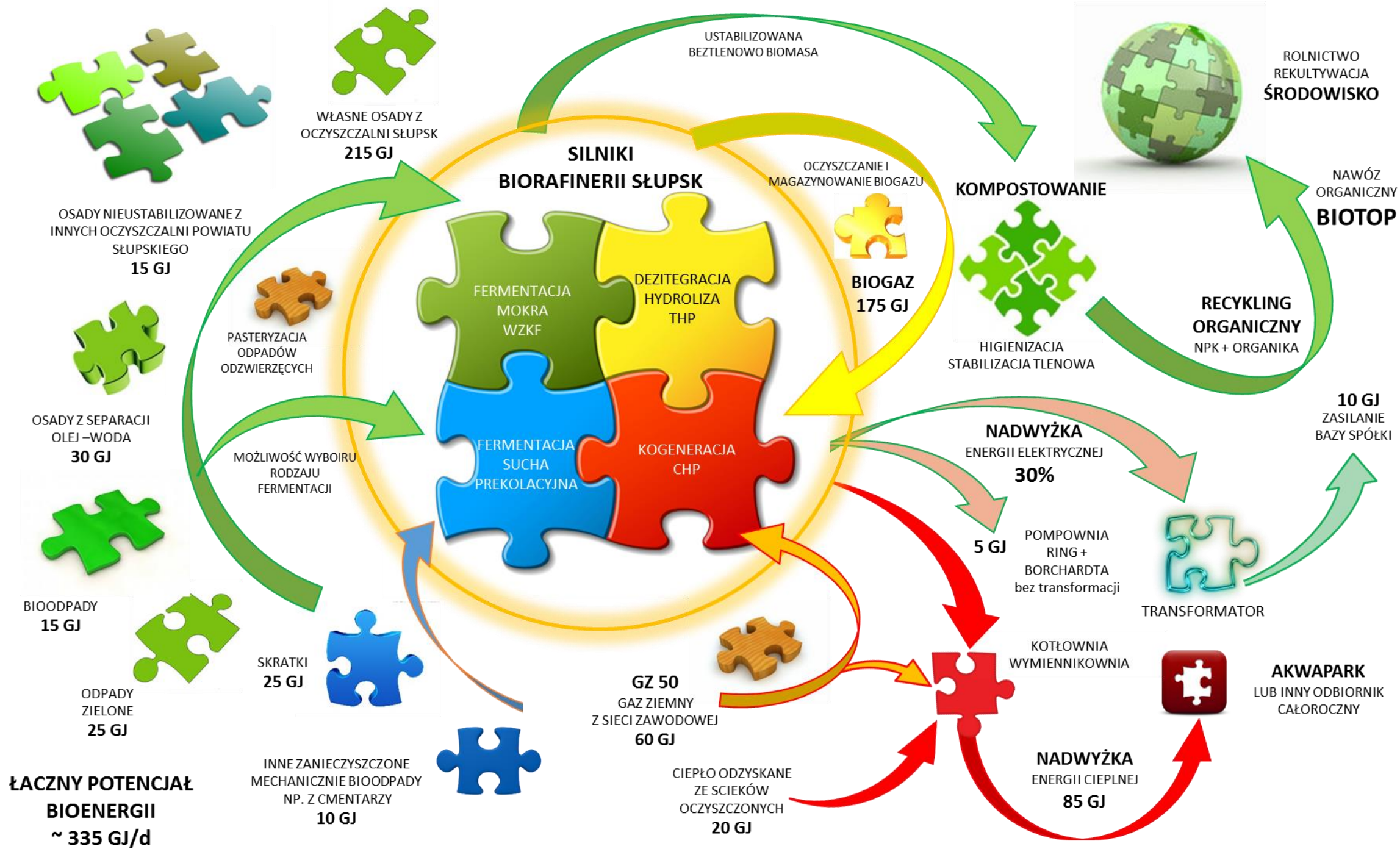
GDZIE OPŁACALNOŚĆ FERMENTACJI?



Istniejące i wstępnie rekomendowane instalacje fermentacji osadów w województwie pomorskim

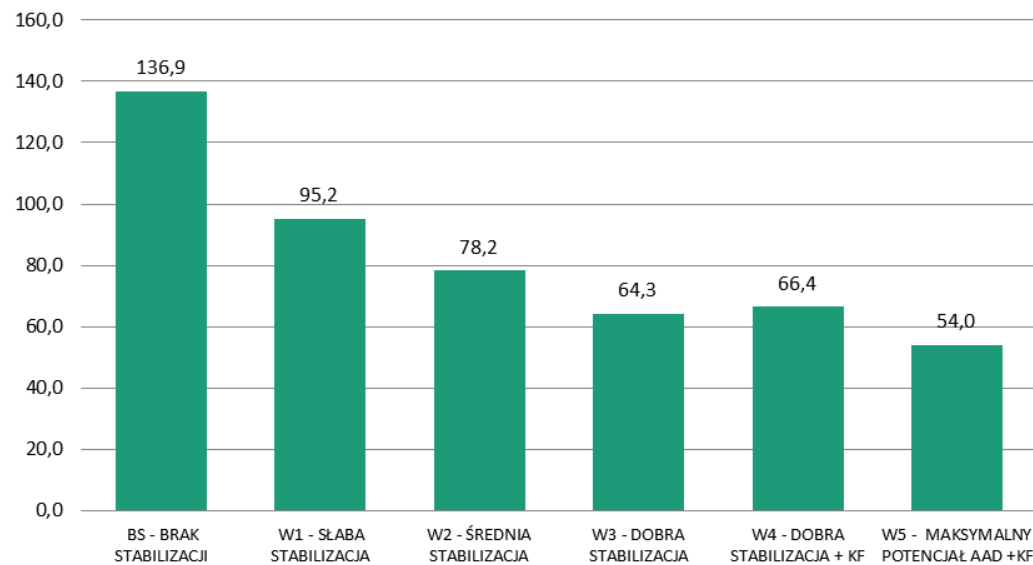
Potencjał energetyczny wykorzystany i perspektywiczny z instalacji rekomendowanych do fermentacji w województwie pomorskim



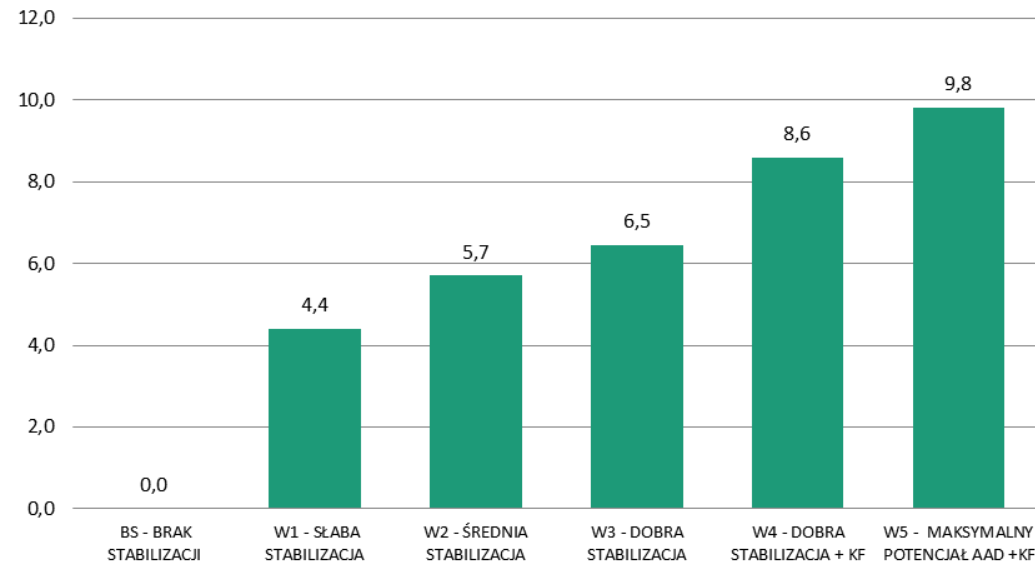


EFEKTYWNOŚĆ PROCESU FERMENTACJI – PRZYKŁADOWA ANALIZA

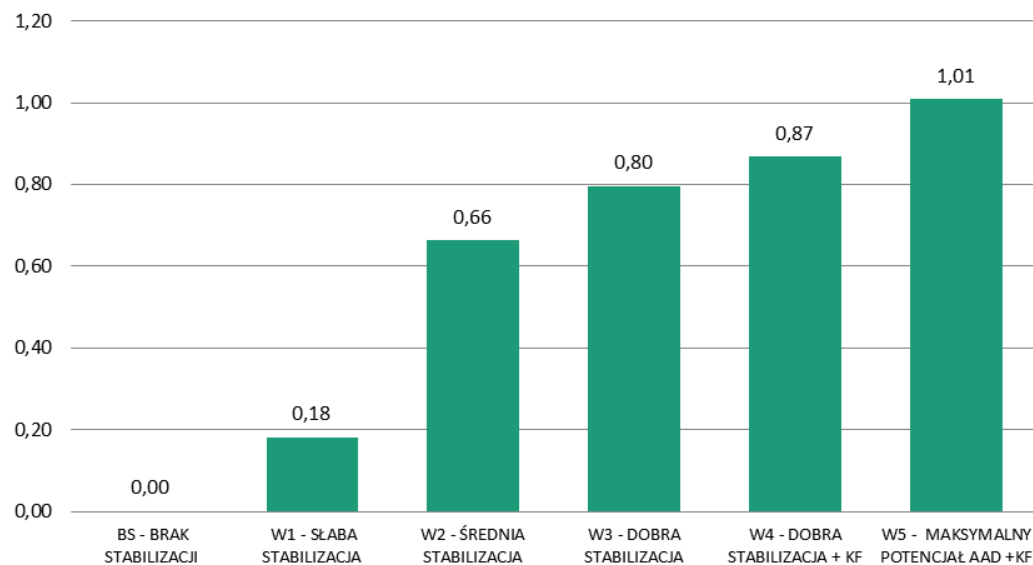
OSAD
[kg masa mokra/RLM x rok]



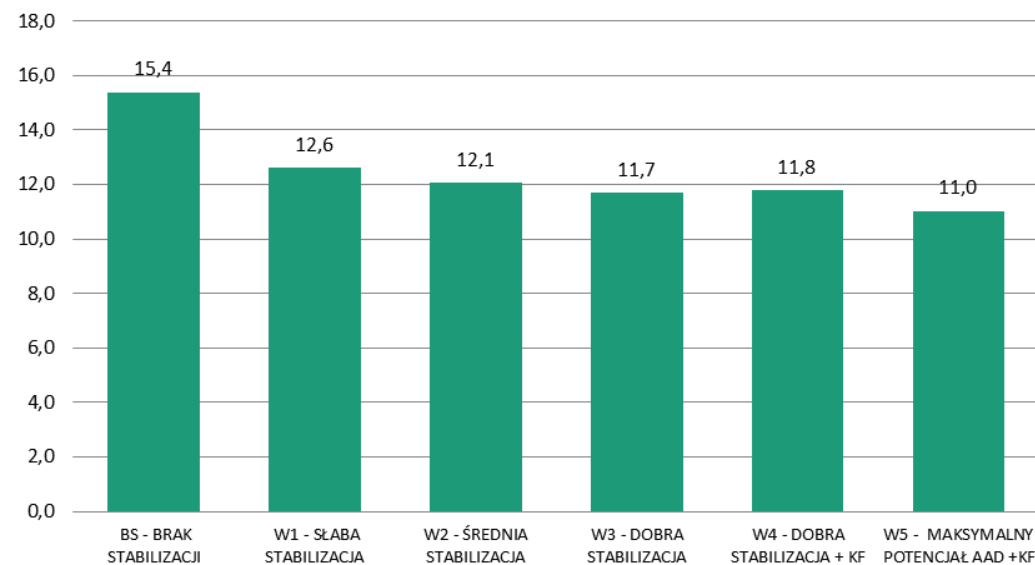
BIOGAZ
[m³/RLM x rok]



TARYFA
[zł/m³]



WARTOŚĆ OPAŁOWA OSADU
[MJ/kg s.m.]



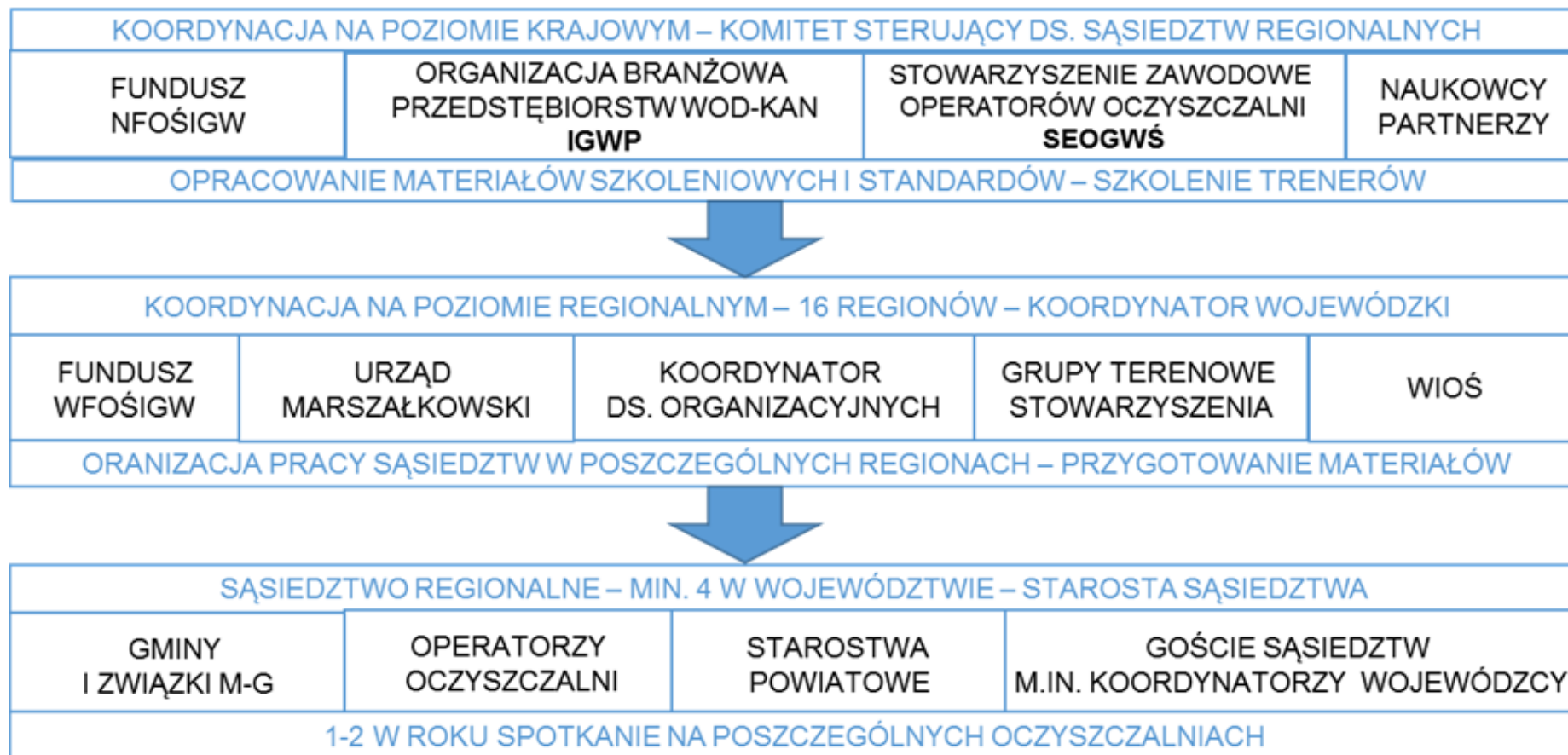
Istnieje wiele barier prawnych, technicznych i organizacyjnych w tworzeniu racjonalnych rozwiązań w gospodarce osadowej

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020
 - Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach – Regulamin konkursu

19) W przypadku, gdy podmiot składający wniosek w konkursie w wyniku procesu przeróbki osadów ściekowych produkuje energię elektryczną lub ciepło (np. z biogazu), **dopuszczalne jest ich wykorzystanie wyłącznie na potrzeby własne operatora (tj. na działalność wodno-ściekową)**. W konkursie nie mogą więc uczestniczyć podmioty, w przypadku których energia elektryczna lub ciepło pochodzące z wykorzystania osadów ściekowych przeznaczone są na inne potrzeby (np. są sprzedawane). Dotyczy to również podmiotów, które przewidują wykorzystanie takiej energii elektrycznej lub ciepła na potrzeby inne niż własne. Ponadto, projekt nie może obejmować urządzeń wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej lub ciepła (nie tylko z osadów, lecz także z innych źródeł) na potrzeby inne niż własne operatora.

- Ustawa o samorządzie gminnym – brak zasad tworzenia racjonalnych konsolidacji operacyjnych;
- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków
 - brak racjonalnych sposobów finansowania i alokacji kosztów;
- Problemy społeczne: strach przed osadem, problemy odorowe, itp;
- Ustawa o OZE – brak instrumentów wspierających, wykluczenia kofermentacji osadów w biogazowniach rolniczych
- Inne

MODEL SĄSIEDZTW – PRZYKŁAD INICJATYW NA POZIOMIE KRAJOWYM



- wartość istniejących komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie pomorskim wynosi **ok. 14,5 mld zł**.
- szacowana ilość osób z zakresu samej operacji w komunalnych oczyszczalniach w województwie wynosi ok. 1 000, a uwzględniając wszystkich interesariuszy z administracji publicznej, nadzoru, funduszy, nauki i kontroli jest to grupa ok. 1 200 osób,

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

