



Zastosowanie procesu hydrolizy termicznej na Oczyszczalni Ścieków w Tarnowie

dr inż. Tadeusz Rzepecki

**Prezes Zarządu Tarnowskie Wodociągi Sp. z o. o.
Przewodniczący Rady Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”**

**Posiedzenie seminaryjne Komisji Środowiska Senatu RP
Warszawa 07 lutego 2017 r.**



Oczyszczalnia ścieków w Tarnobrzegu

460 000 RLM, max. 86 400 m³ ścieków na dobę



Tarnów

w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych

Źródło: Master Plan KZGW maj 2015 r.

- **Miasto Tarnów** – **35-te** miejsce w Polsce pod względem ilości mieszkańców (2016 r. – ok. 110 000 mieszkańców)
- **Aglomeracja tarnowska** – **15-te** miejsce pod względem wielkości w tzw. Równoważnej Liczbie Mieszkańców w Polsce (ok. 350 000 RLM_{rz} – 2016 r.)
- **Oczyszczalnia tarnowska** – **10-te** miejsce pod względem wielkości w RLM w Polsce (460 800 RLM)
- **Aglomeracja tarnowska** – **7-me** miejsce pod względem długości sieci kanalizacyjnej w Polsce (1260,7 km – 2015 r.)

Największe oczyszczalnie

MASTER PLAN KZGW 2015

Łącznie 17 988 537 RLM - pozycje 1 – 42 listy



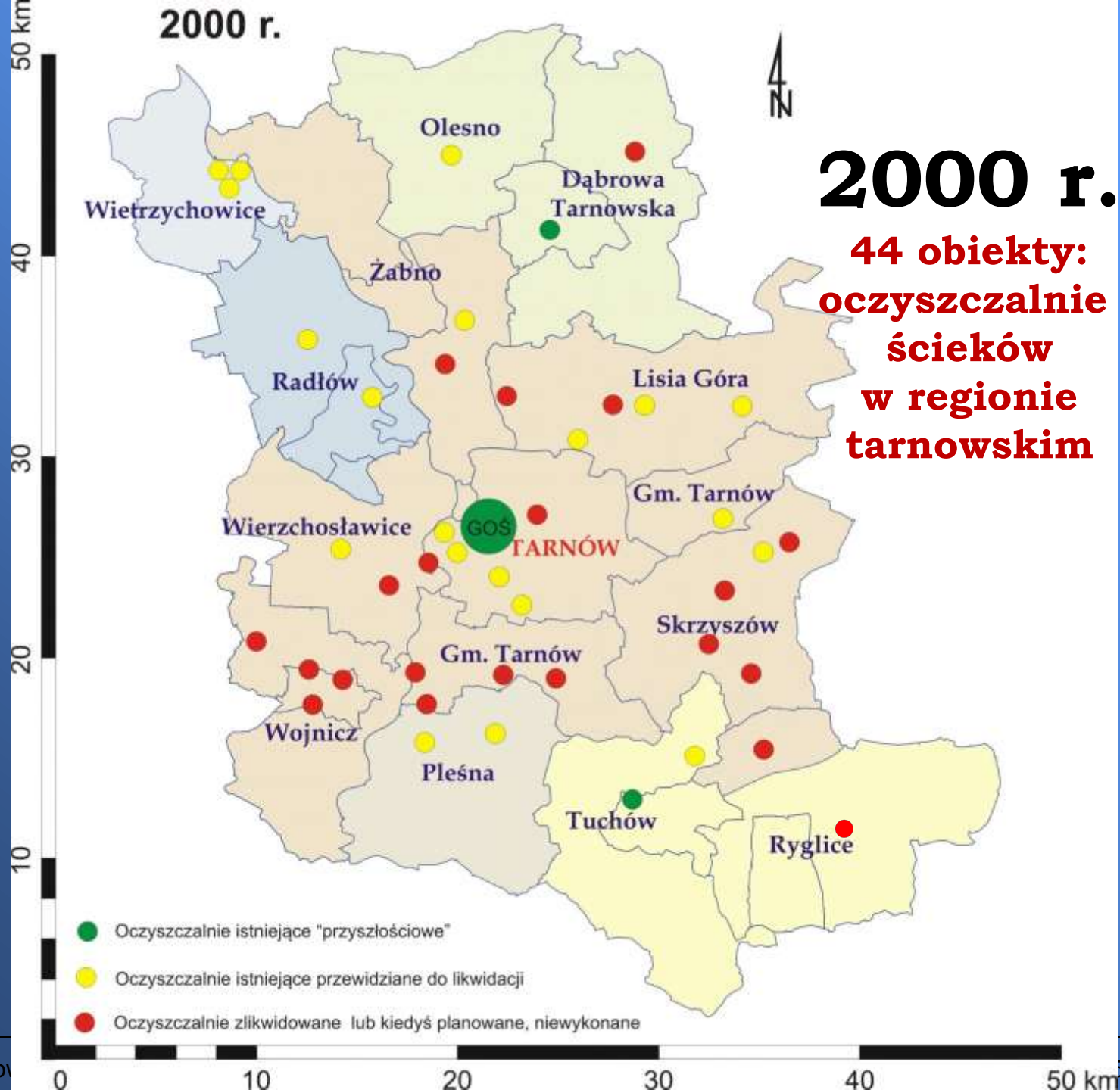
L.p.	Miasto (nazwa oczyszczalni)	RLM oczyszczalni	L.p.	Miasto	RLM oczyszczalni
1.	Warszawa (Czajka)	2 100 000	22.	Zielona Góra	310 500
2.	Poznań (Koziegłowy)	1 200 000	23.	Kielce (Sitkówka)	289 000
3.	Wrocław (WOŚ)	1 050 000	24.	Chorzów (Klimzowiec)	282 133
4.	Łódź (GOŚ)	1 026 260	25.	Koszalin	279 030
5.	Gdańsk (Wschód)	860 000	26.	Olsztyn (Łyna)	270 000
6.	Kraków (Płaszów)	780 000	27.	Włocławek	266 667
7.	Lublin (Hajdów)	600 000	28.	Bydgoszcz (Fordon)	261 000
8.	Warszawa (Południe)	580 000	29.	Wrocław (Osobowice)	255 000
9.	Gdynia (Dębogórze)	550 000	30.	Piła (Gwda)	250 000
10.	Tarnów (GOŚ)	460 800	31.	Zamość	250 000
11.	Białystok	450 000	32.	Zabrze (Śródmieście)	248 000
12.	Toruń (COŚ)	447 000	33.	Kołobrzeg (Korzyścienko)	233 333
13.	Szczecin (Pomorzany)	418 000	34.	Słupsk	230 000
14.	Sosnowiec (Radocha II)	411 500	35.	Opole	225 000
15.	Rzeszów	398 000	36.	Bielsko - Biała (Komorowice)	220 000
16.	Kraków (Kujawy)	252 000	37.	Kutno	218 979
17.	Radom	360 000	38.	Krosno	214 000
18.	Wysokie Mazowieckie	360 000	39.	Pruszków	208 000
19.	Poznań (Lewobrzeżna)	350 000	40.	Wałbrzych	200 000
20.	Częstochowa (Warta)	313 385	41.	Dąbrowa Górnicza	200 000
21.	Gliwice	310 950	42.	Katowice (Gigablok)	200 000

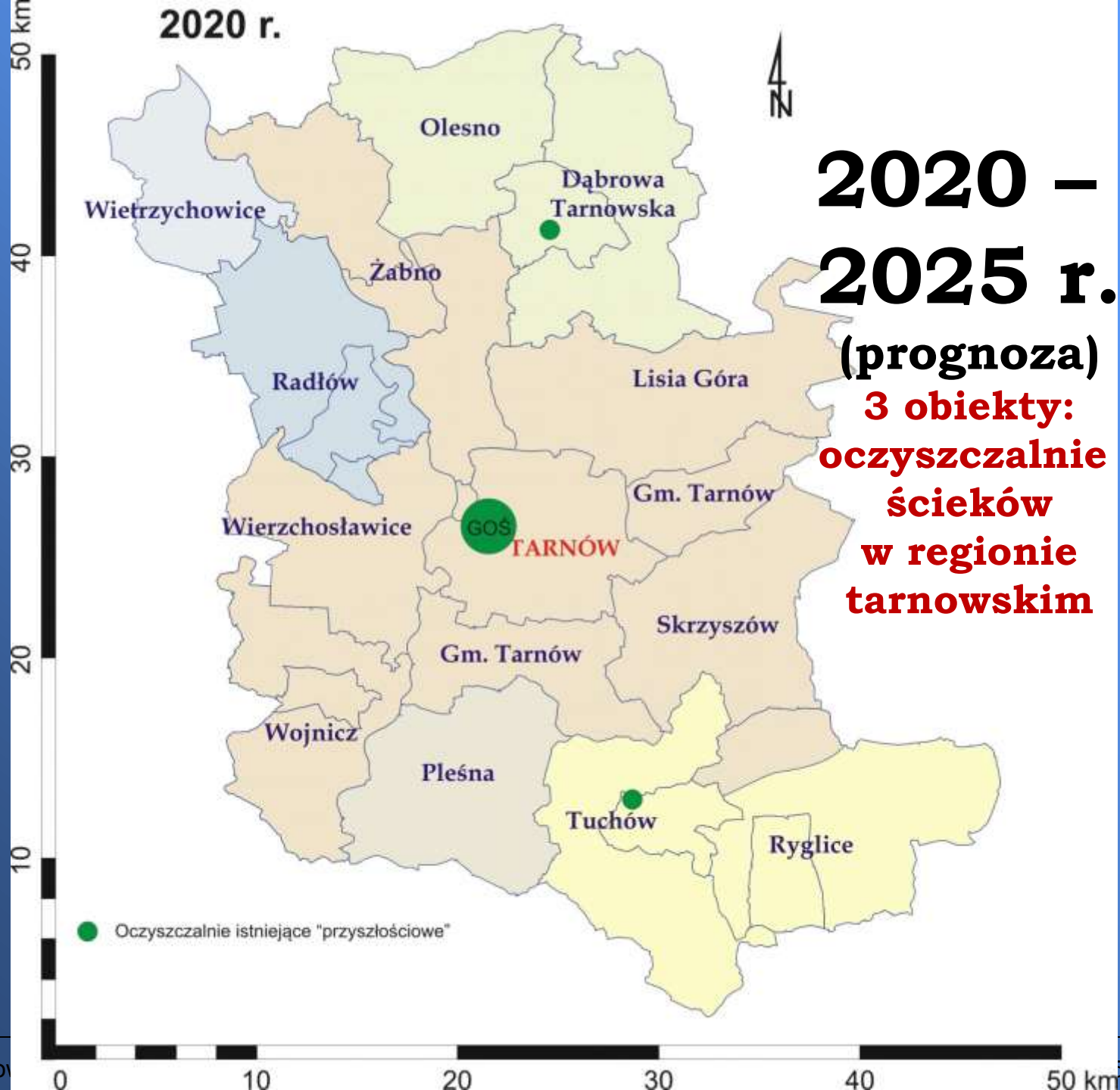
Największe aglomeracje wg długości sieci

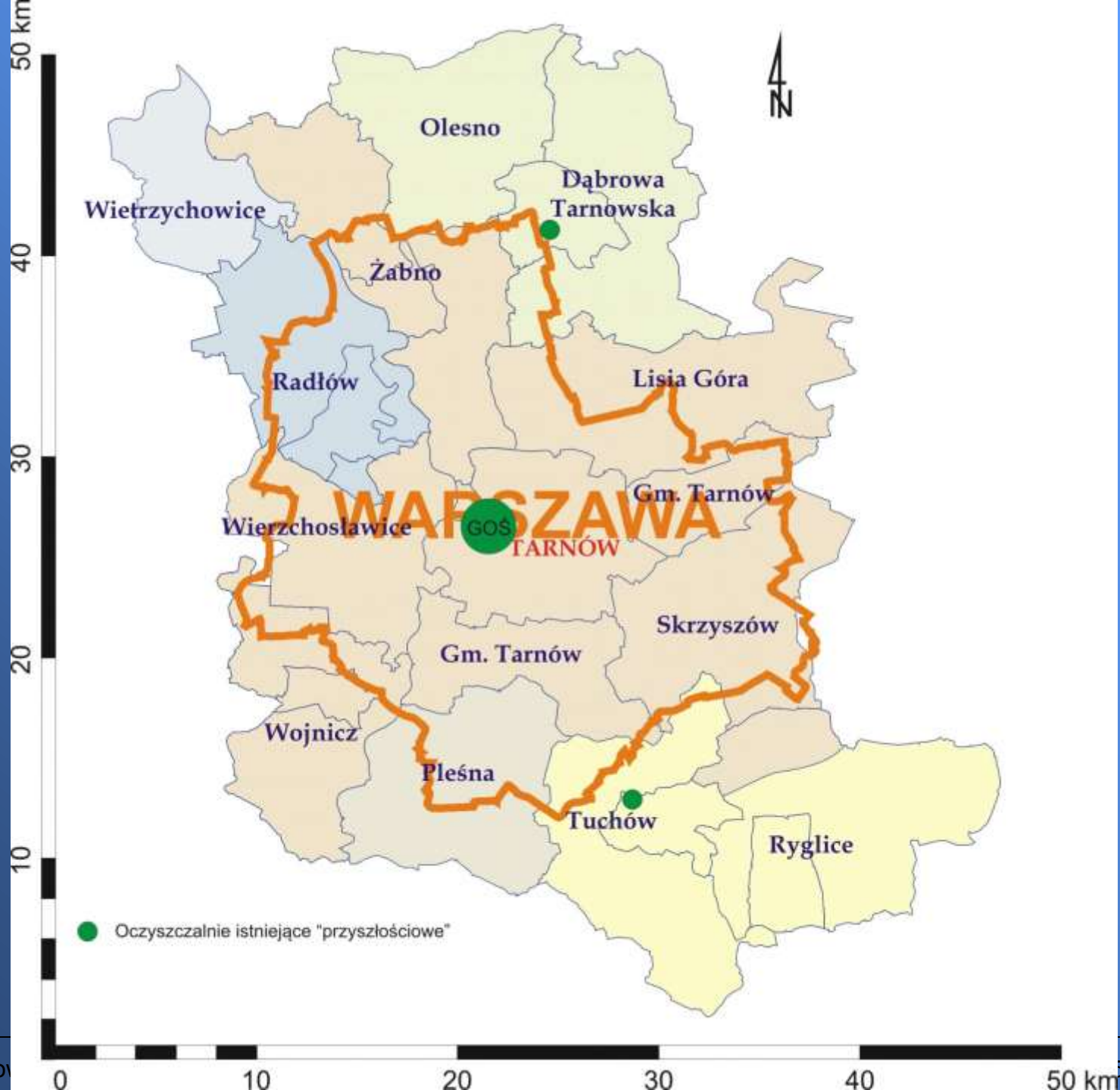
MASTER PLAN KZGW 2015

Poz. 1 – 40 łącznie 14 938 479 RLM (39,5% RLM całkowitego), 23,0% długości sieci

L.p.	Aglomeracja	RLM rz.	Długość kanalizacji [km]	RLM/km sieci	m sieci/RLM	Cena ścieków [zł]
	Połczyn Zdrój	23 002	12 887,0	2	560,260	
1.	Warszawa	2 515 168	2 393,7	1 051	0,952	6,93
2.	Kraków	946 047	1 903,1	497	2,012	5,77
3.	Gdańsk	742 521	1 625,3	457	2,189	6,22
4.	Łódź	852 408	1 331,6	640	1,562	3,93
5.	Poznań	1 200 000	1 330,0	902	1,108	6,18
6.	Wrocław	1 050 000	1 265,5	830	1,205	5,01
7.	Tarnów	264 253	1 260,7	210	4,771	5,84
8.	Bydgoszcz	510 754	1 030,8	495	2,018	5,49
9.	Żywiec	239 534	1 027,7	241	4,290	6,98
10.	Bielsko Biała	225 458	994,2	227	4,410	4,47
11.	Gdynia	430 518	982,7	438	2,283	5,25
12.	Krosno	110 527	895,6	123	8,103	4,40
13.	Lublin	517 511	851,2	608	1,645	5,00
14.	Kołobrzeg	219 612	850,3	258	3,872	4,87
15.	Rzeszów	202 754	778,1	261	3,838	3,52
16.	Katowice	382 580	755,7	506	1,975	8,07
17.	Łańcut	84 621	753,3	112	8,902	3,78
18.	Sosnowiec	303 621	719,2	422	2,369	5,08
19.	Rybnik	160 663	700,2	229	4,358	8,94
xx.	Ojrzeń	3 745	694,0	5	185,314	







Gminy, z których odbierane są ścieki do Tarnowskich Wodociągów Sp. z o. o.



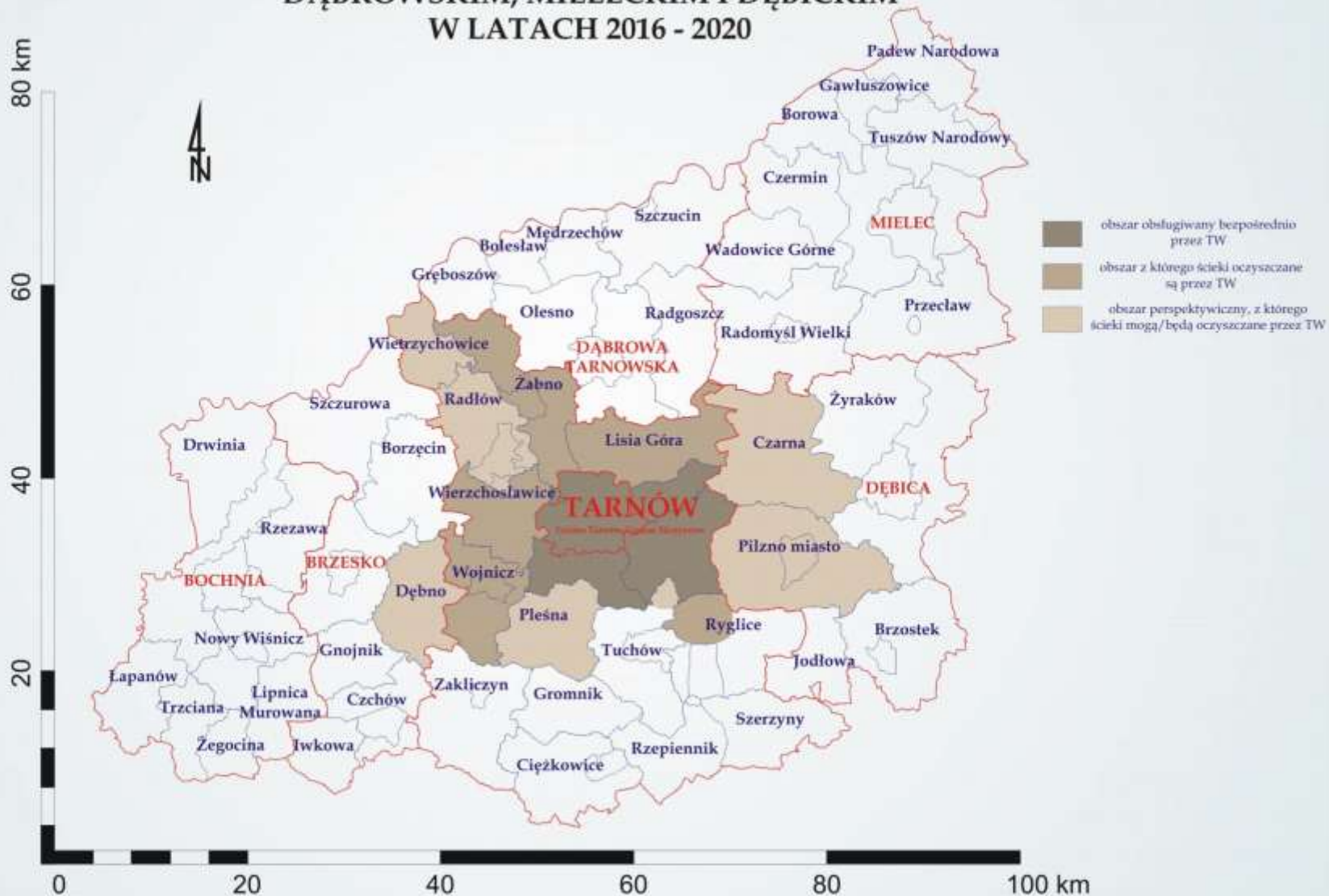
Gminy przyłączone

- 1. Miasto Tarnów
- 2. Gmina Tarnów
- 3. Gmina Skrzyszów
- 4. Gmina Wierzchosławice
- 5. Miasto i Gmina Wojnicz
- 6. Miasto i Gmina Żabno
- 7. Gmina Lisia Góra
- 8. Gmina Pleśna (Świebodzin)
- 9. Miasto i Gmina Ryglice (Załasowa)

Gminy do przyłączenia

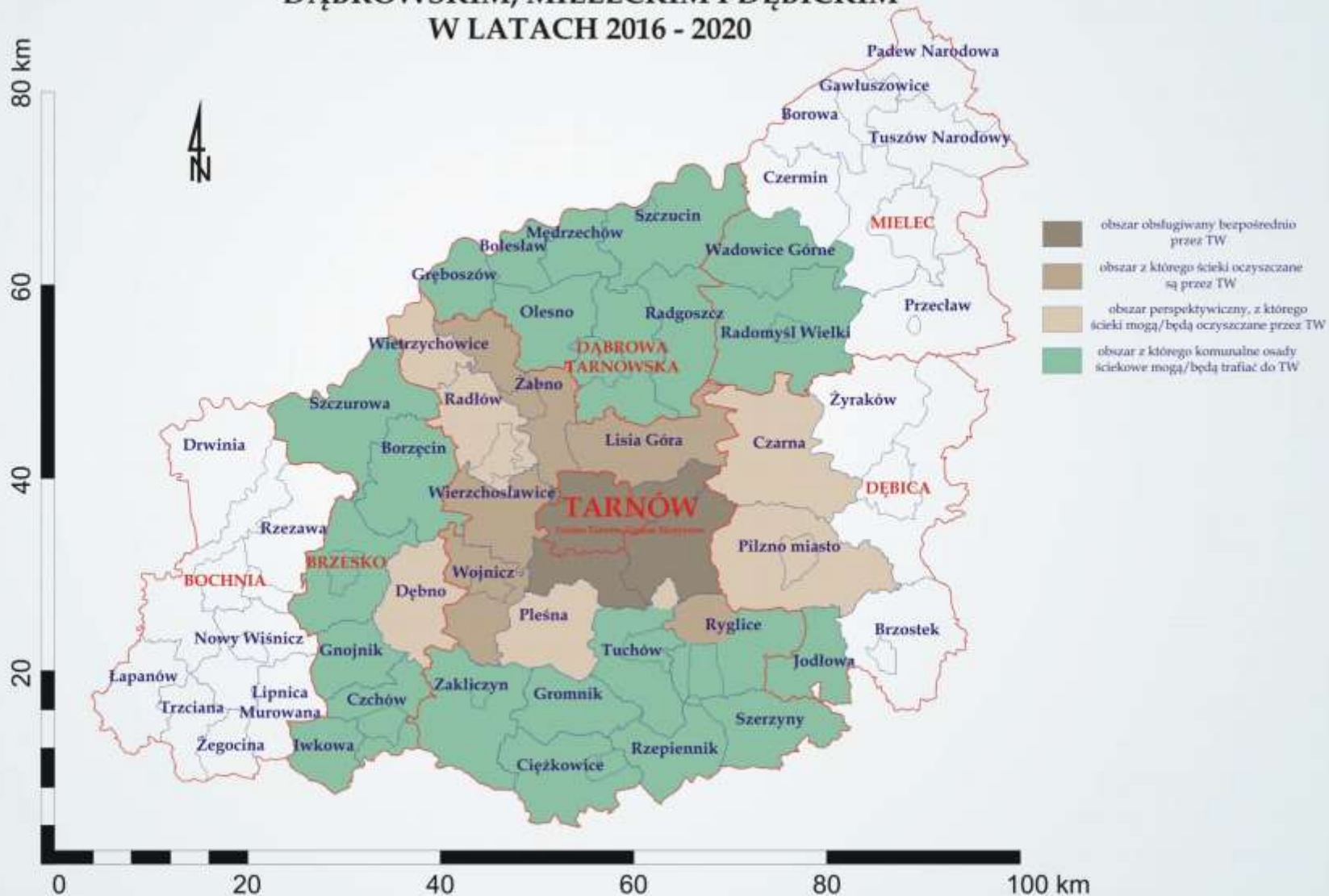
- 1. Miasto i Gmina Pilzno
- 2. Miasto i Gmina Radłów
- 3. Gmina Czarna
- 4. Gmina Wietrzychowice
- 5. Miasto i Gmina Tuchów
- 6. Gmina Dębno
- 7. Gmina Zakliczyn
- 8. Gmina Gromnik

GOSPODARKA ŚCIEKOWA I OSADOWA W MIEŚCIE TARNOWIE I POWIATACH: BOCHEŃSKIM, BRZESKIM, TARNOWSKIM, DĄBROWSKIM, MIELECKIM I DĘBICKIM W LATACH 2016 - 2020



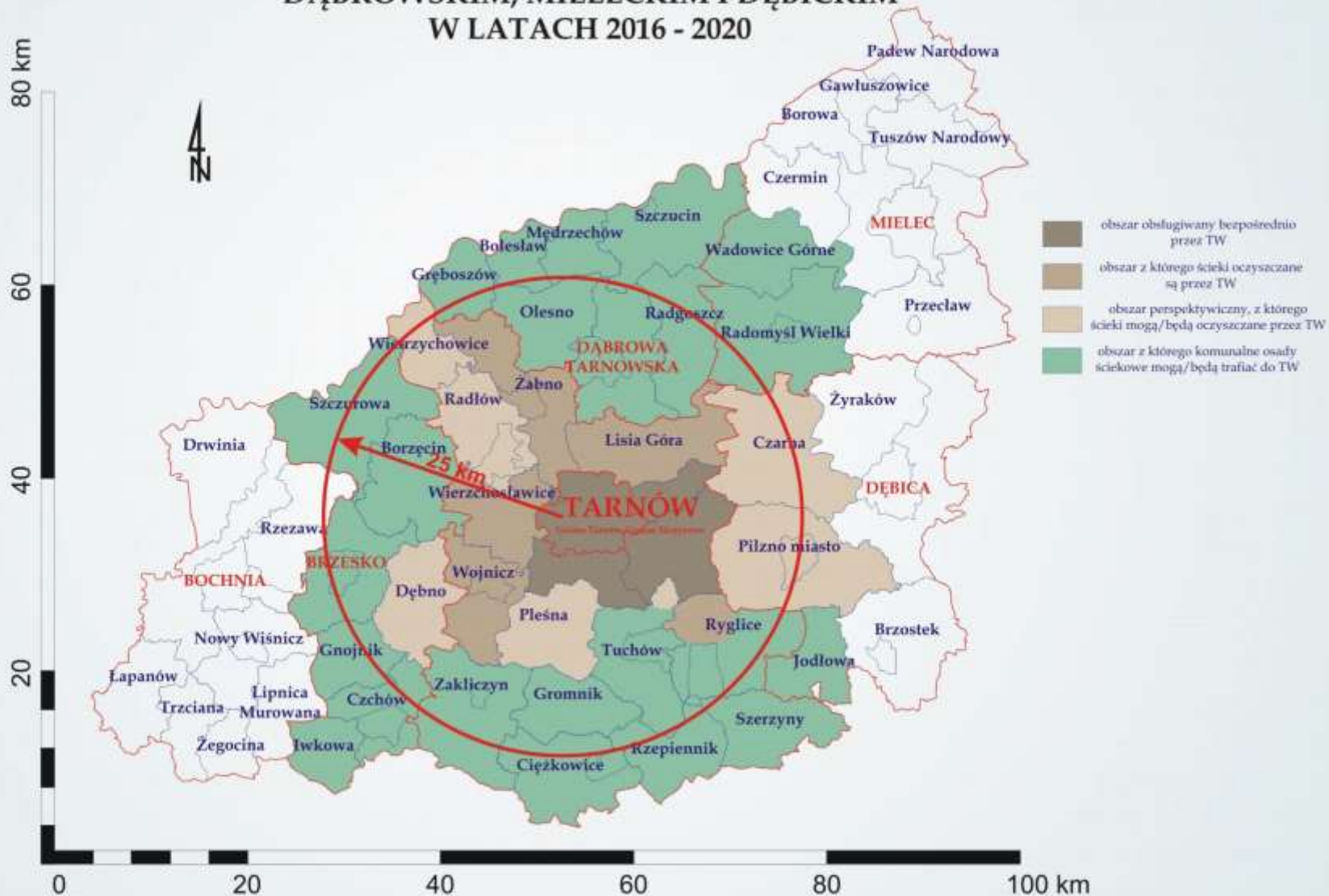
Odbiorcy planowani do przyłączenia do oczyszczalni TW Sp. z o. o.

GOSPODARKA ŚCIEKOWA I OSADOWA W MIEŚCIE TARNOWIE I POWIATACH: BOCHEŃSKIM, BRZESKIM, TARNOWSKIM, DĄBROWSKIM, MIELECKIM I DĘBICKIM W LATACH 2016 - 2020



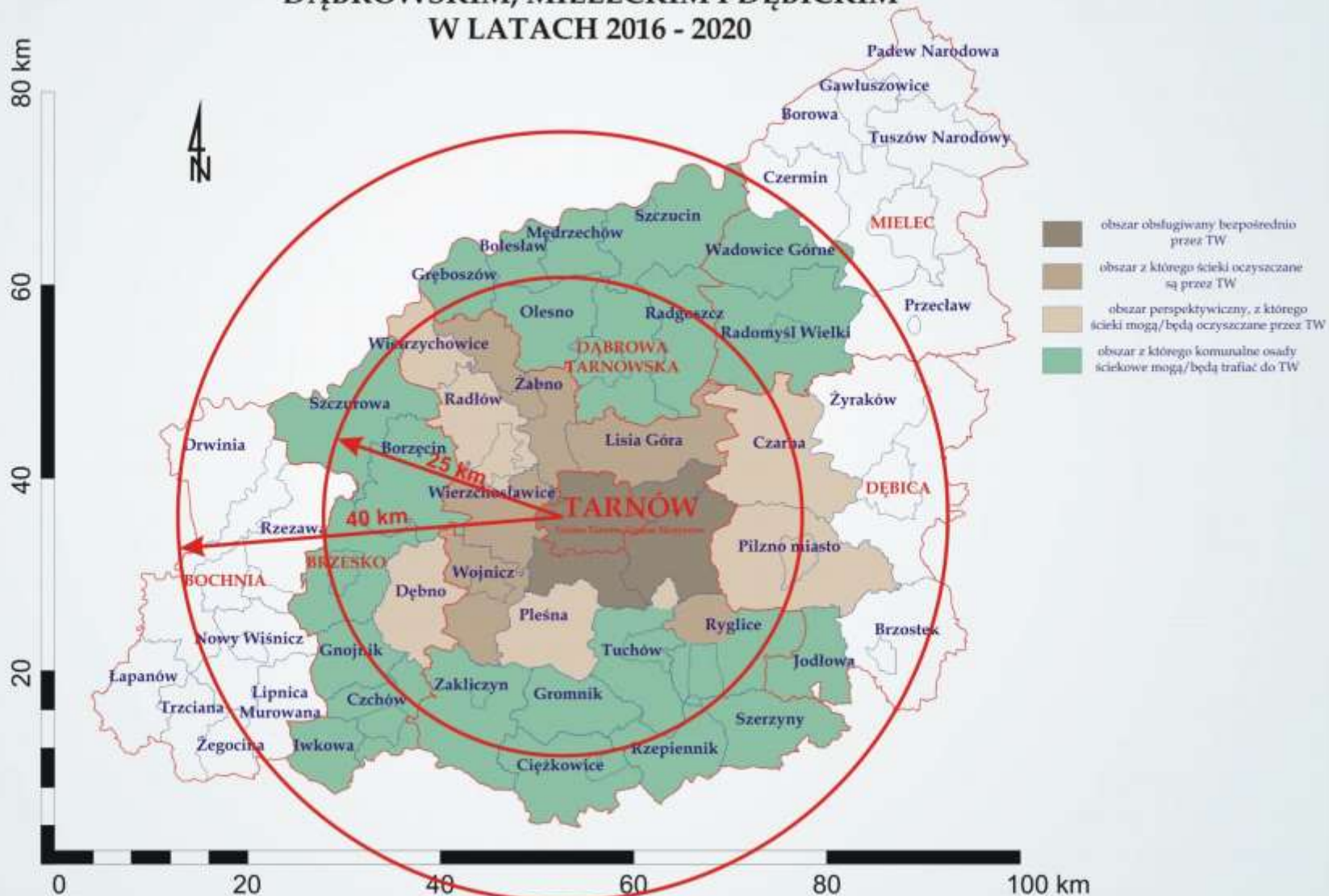
Obszar, z którego osady mogą być zagospodarowane w TW Sp. z o. o.

GOSPODARKA ŚCIEKOWA I OSADOWA W MIEŚCIE TARNOWIE I POWIATACH: BOCHEŃSKIM, BRZESKIM, TARNOWSKIM, DĄBROWSKIM, MIELECKIM I DĘBICKIM W LATACH 2016 - 2020



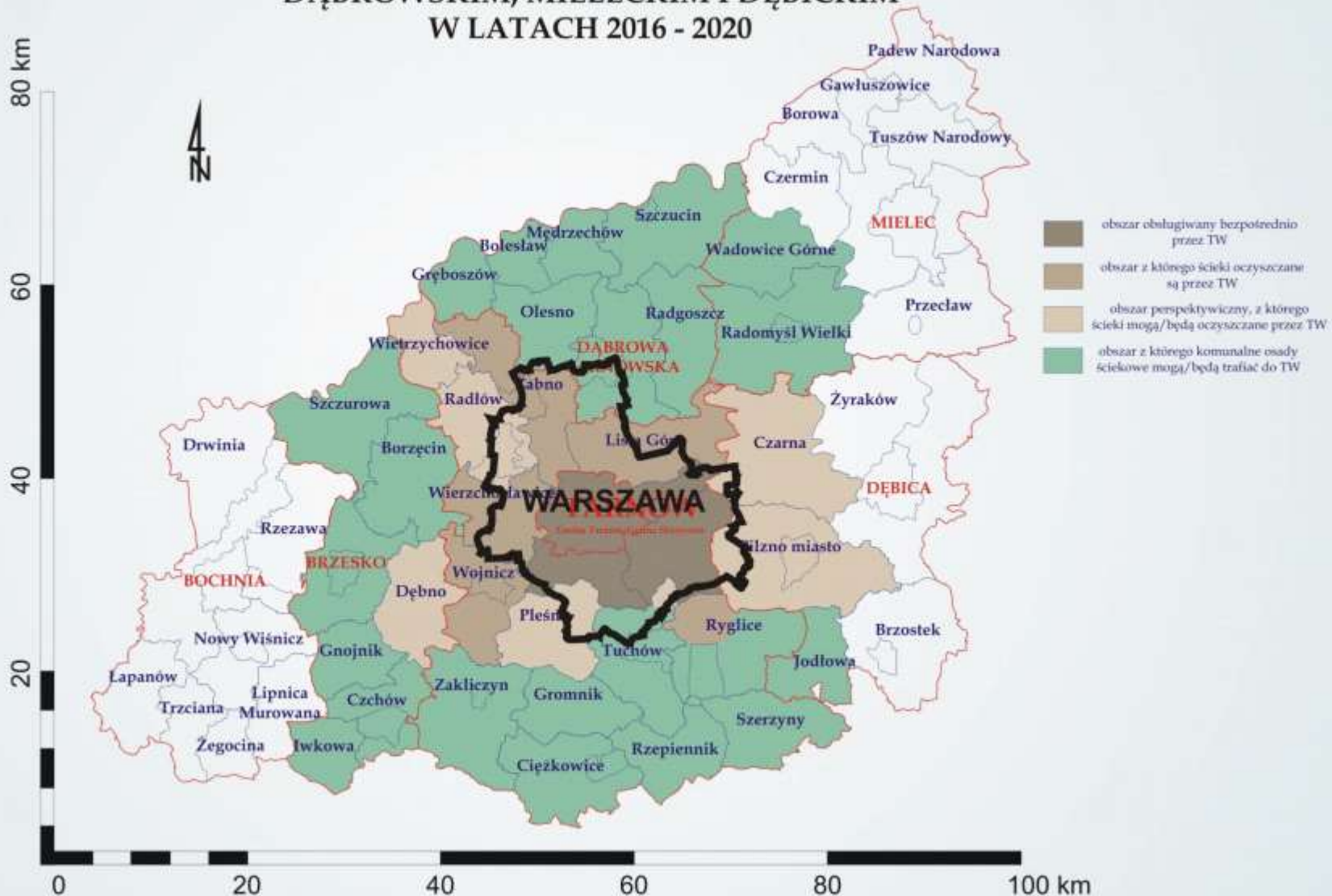
Obszar koncentracji ścieków do oczyszczalni w Tarnowie

GOSPODARKA ŚCIEKOWA I OSADOWA W MIEŚCIE TARNOWIE I POWIATACH: BOCHEŃSKIM, BRZESKIM, TARNOWSKIM, DĄBROWSKIM, MIELECKIM I DĘBICKIM W LATACH 2016 - 2020



Obszar koncentracji osadów ściekowych do oczyszczalni w Tarnowie

GOSPODARKA ŚCIEKOWA I OSADOWA W MIEŚCIE TARNOWIE I POWIATACH: BOCHEŃSKIM, BRZESKIM, TARNOWSKIM, DĄBROWSKIM, MIELECKIM I DĘBICKIM W LATACH 2016 - 2020





Wydajność Oczyszczalni Ścieków i jakość ścieków oczyszczonych

- Przepływ maksymalny 86 400 m³/dobę
- Przepływ średni 43 026 m³/dobę (**2016**)
- Przepływ roczny – 12 – 16 mln m³
- ChZT_{cr} - 125 mg O₂/l (**48,3**)
- BZT₅ - 15 mg O₂/l (**7,9**)
- Zawiesina - 35 mg/l (**16**)
- Azot ogólny - 10 mg N/l (**6,7**)
- Fosfor ogólny - 1 mg P/l (**0,6**)

Osady ściekowe w Tarnowie



- Obecna ilość osadów (2016 r.) – **28 300 Mg!** rocznie, **77,5 Mg/dobę**, w suchej masie – ok. **6 000 Mg rocznie**, ok. **16,4 Mg/dobę**, obecne uwodnienie – **79 – 77 %**
- Po zrealizowaniu inwestycji - ilość osadów – **13 500 Mg** rocznie, **37,0 Mg/dobę**, w suchej masie – ok. **4 300 Mg rocznie**, ok. **11,8 Mg/dobę**, uwodnienie – poniżej **68 %**, produkcja biogazu **ok. 2,7 mln m³/rok**

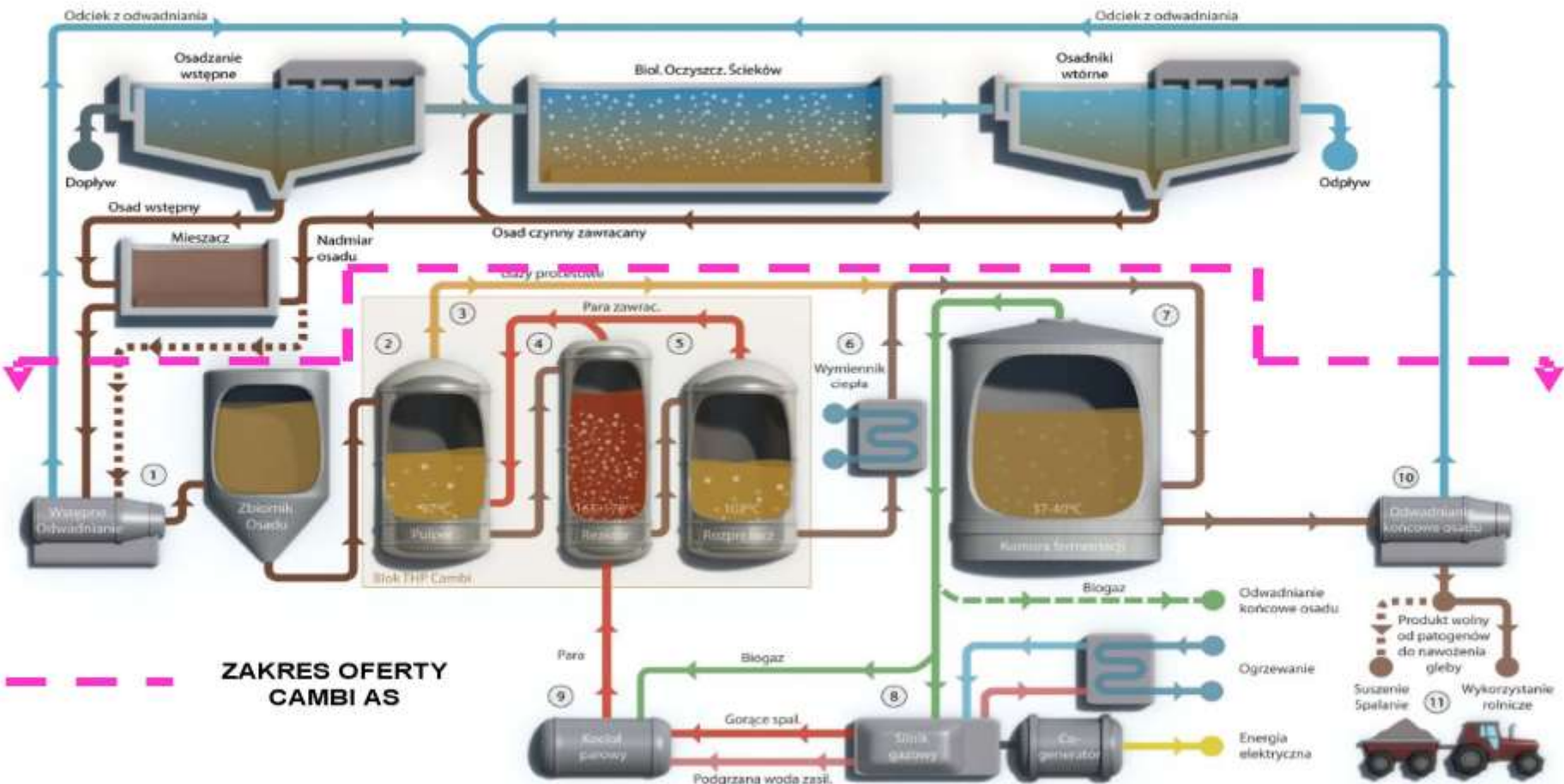


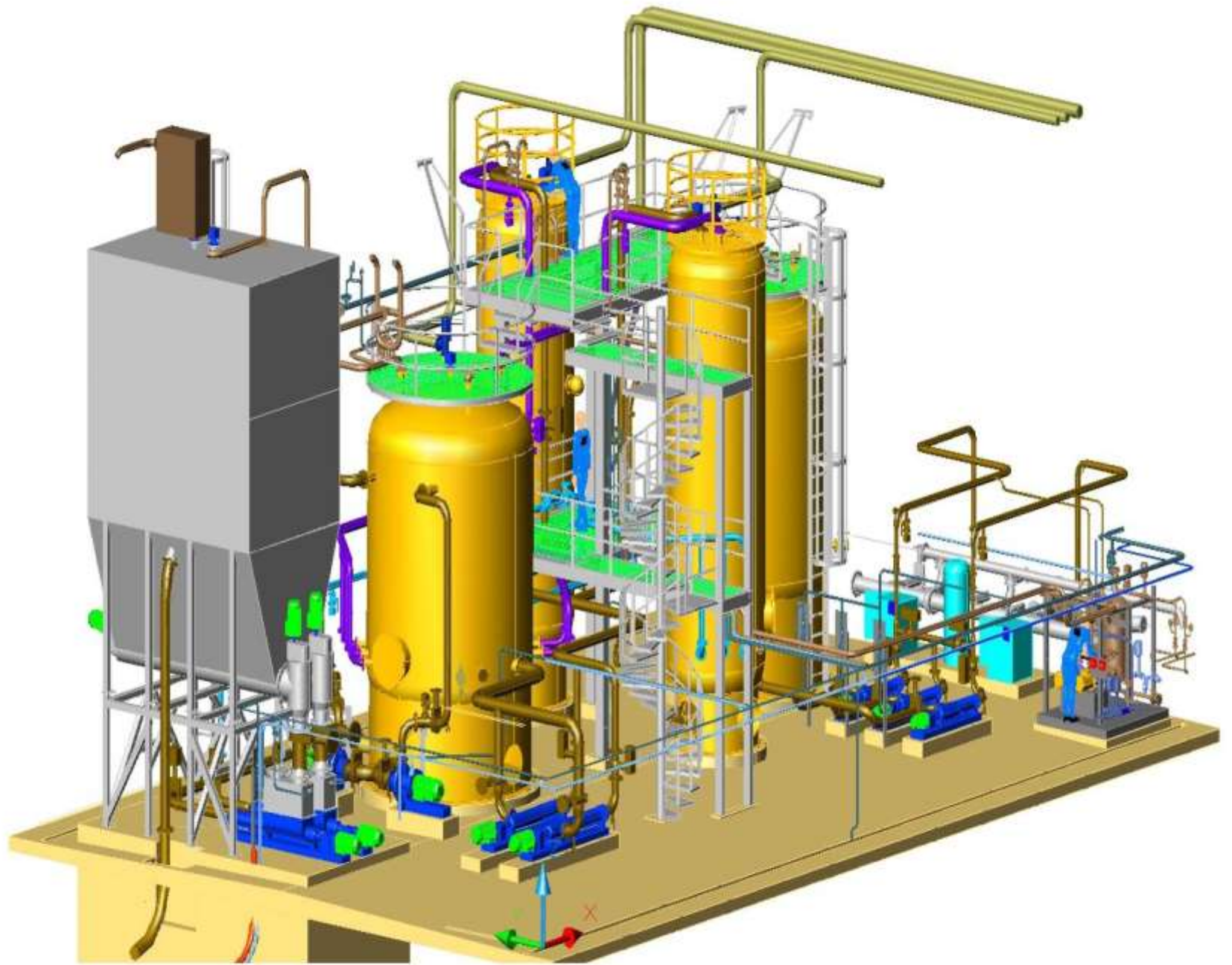
Osady ściekowe w Tarnowie

– źródło energii w nowej instalacji

- Energia (potencjał) osadu – **3,8 MWh/h**
- Energia odzyskana w postaci biogazu – **1,9 MWh/h** (sprawność $\eta_{\text{całk}} = \eta_{\text{el}} + \eta_{\text{t}} = 87\%$)
- Energia odzyskana w postaci energii elektrycznej – **0,78 MWh/h** ($\eta_{\text{el}} = 41\%$)
- Energia odzyskana w postaci energii cieplnej – **0,88 MWh/h** ($\eta_{\text{t}} = 46\%$)
- Energia pozostała w osadzie wysuszonym – **1,4 MWh/h**

SCHEMAT ZINTEGROWANEJ INSTALACJI HYDROLIZY TERMICZNEJ CAMBI DO PRZERÓBKI OSADÓW ŚCIEKOWYCH





Najnowsze wdrożenia procesu THP firmy Cambi na świecie



Customer/project	Location	Country	(t DS/y)	US tons/yr	US tons/day Maximum	Completion
Gaoantun	Beijing	China	134,000	147,534	295.35	2017
Huaifang	Beijing	China	89,100	98,099	295.35	2017
Qinghe II	Beijing	China	59,500	65,510	295.35	2017
Jurong WRP	Singapore	Singapore	19,000	20,919	57.75	2017
Tarnow WWTP	Tarnow	Poland	7,700	8,478	38.50	2017
Gaobeidian WWTP	Beijing	China	99,100	109,109	393.80	2016
Xiaohongmen WWTP	Beijing	China	65,700	72,336	295.35	2016
Bakdal WWTP	Anyang	S. Korea	27,700	30,498	110.00	2016
Leigh, United Utilities	Leigh	UK	7,400	8,147	21.56	2016
Mjosanlegget New Plant	Lillehammer	Norway	4,800	5,285	38.50	2016
Burnley, United Utilities	Burnley	UK	4,000	4,404	21.56	2016
Heijmans, STC Tilburg	Tilburg	Netherlands	29,000	31,929	82.50	2015
Vigo WWTP	Vigo	Spain	22,000	24,222	57.75	2015
Psytalia WWTP	Athens	Greece	15,500	17,066	77.00	2015
Long Reach, (Thames Water)	Kent, London	UK	13,000	14,313	57.75	2015
Burgos WWTP	Burgos, Castille	Spain	13,000	14,313	38.50	2015
Grødaland (IVAR)	Stavanger	Norway	11,800	12,992	38.50	2015
Hengelo WWTP	Hengelo	Netherlands	11,100	12,221	38.50	2015
Ourense WWTP	Ourense, Galicia	Spain	7,000	7,707	21.56	2015
DC Water	Washington DC	USA	135,000	148,635	472.56	2014
Crossness, Thames Water	London	UK	36,500	40,187	129.36	2014
Beckton, Thames Water	London	UK	36,500	40,187	95.70	2014
Seafield STW, MWH	Edinburgh	Scotland	27,000	29,727	115.50	2014
Crawley	West Sussex	UK	11,300	12,441	57.75	2014
Sundet WWTP, Växjö Municipality	Växjö	Sweden	8,600	9,469	38.50	2014



Planowana wydajność instalacji



- Wydajność instalacji **7 700 Mg s.m.** osadów na rok
 - Osady własne – **6 400 Mg s.m.** na rok
 - Rezerwa na rozwój oczyszczalni – **600 Mg s.m.** na rok
 - Osady z oczyszczalni w Dąbrowie Tarn. – **400 Mg s.m.** na rok
 - Osady z oczyszczalni w Tuchowie, Ciężkowicach i Bogoniowicach – **400 Mg s.m.** na rok
- Instalacja przeliczona na przeciążenie do ok. 20% - maksymalnie do ok. **9 240 Mg s.m.** osadów na rok



Zalety i wady procesu

• Zalety

- Większa produkcja biogazu (ok. 30 – 50%)
- Mniejsze komory WKF (zamiast 2 x 5 200 m³ jest 2 x 2 100 m³)
- Krótszy czas fermentacji (zamiast ok. 25 dni jest 15 dni)
- Łatwiejsze odwadnianie osadu (zamiast 21 – 23% s.m. jest 32 – 35 % s.m.)
- Większa redukcja masy organicznej osadu (zamiast 40 – 45% jest 53 – 60%)
- Większa produkcja energii elektrycznej – nawet o 30% do 50%
- Mniejsza trzykrotnie masa wody do odparowania na suszarni osadów (zamiast 3,0 jest 1,1 Mg H₂O/h)

• Wady

- Wyższy koszt inwestycyjny – ok. 20 – 30%
- Większe zużycie energii elektrycznej (pokrywane z przyrostu produkcji energii)
- Większe zużycie energii cieplnej (pokrywane z energii z odzysku)
- Trudniejsza eksploatacja

















Uczestnicy procesu inwestycyjnego



Projektant: **Biprowod Warszawa Sp. z o. o.**

Generalny Wykonawca: **Inżynieria Rzeszów S.A.**

Podwykonawcy:

- **ENERGY SOLUTIONS Sp. z o. o., ul. Mościckiego 235, 33-100 Tarnów.**
- **FIRMA SOŁONRES BW EWA WANAT, Sołonka 59A, 36-043 Straszędzie.**
- **Flottweg SE, 84137 Vilsbiburg, Industriestrasse 6-8, Niemcy.**
- **Grupa Azoty AUTOMATYKA Sp. z o. o., ul. Kwiatkowskiego 8, 33-101 Tarnów.**
- **KREVOX EUROPEJSKIE CENTRUM EKOLOGICZNE Sp. z o. o., ul. Żurawia 45, 00-680 Warszawa.**
- **LAMINOPOL KONSTRUKCJE Sp. z o. o., 76-113 Postomino 2B.**
- **MD Enterprise Polska s.c., ul. Jagodowa 15, 41-935 Bytom.**
- **PEK-MONT Sp. z o. o., ul. Spółdzielcza 30, 09-230 Bielsk.**
- **SiGa-Tech s.c. M.P. Zuchara, Maszków 147, 32-095 Iwanowice Włoszczańskie.**
- **ELEKTROECO Sp. z o. o., Ładna 116A, 33-156 Skrzyszów.**

Parametry finansowe inwestycji



- Łączna wartość inwestycji termicznej hydrolizy, fermentacji osadów ściekowych, generacji energii elektrycznej i ciepłej z odzyskiem ciepła i odwadniania osadów ściekowych (w tym adaptacja suszarni) wynosi
- **47 606 010,00 zł netto**
- **58 555 392,30 zł brutto**
- Wykonawca – Inżynieria Rzeszów S.A.
- Projekt – Biprowod Warszawa Sp. z o. o. 2015 r.
- Wejście Wykonawcy na plac budowy – **04.02.2016 r.**
- Zakończenie prac budowlanych – **20 stycznia 2017 r.**
- Osiągnięcie pełnego efektu ekologicznego – **02 kwietnia 2017 r.**



- **Dziękuję za uwagę**
- **t.rzepecki@tw.tarnow.pl**