



Dąbrowskie
Wodociągi

SPOSÓB NA NAJSZYBSZE UZYSKANIE ISTOTNYCH KORZYŚCI TECHNOLOGICZNO - EKONOMICZNYCH

(rezultaty wymiany urządzenia do mechanicznego zagęszczania osadów)

Adam Milanowski

XXII FORUM WYMIANY DOŚWIADCZEŃ – OPOLE 2024





Dąbrowskie
Wodociągi

Geneza

Obserwując kroczący wzrost cen energii, chemikaliów oraz kosztów przeróbki i zagospodarowania osadów, Eksploatatorzy obiektów gospodarki wodno-ściekowej nieustannie szukają sposobów na zoptymalizowanie kosztów oczyszczania ścieków.

Mając powyższe na uwadze Dąbrowskie Wodociągi Sp. o.o., po uzyskaniu informacji o pojawieniu się na rynku urządzenia, które w łatwy i tani sposób pozwala na usunięcie większej ilości wody z osadu w procesie zagęszczania mechanicznego, dało zielone światło dla testów i zaprezentowania jego możliwości w warunkach technicznych, na terenie Oczyszczalni Ścieków Centrum.

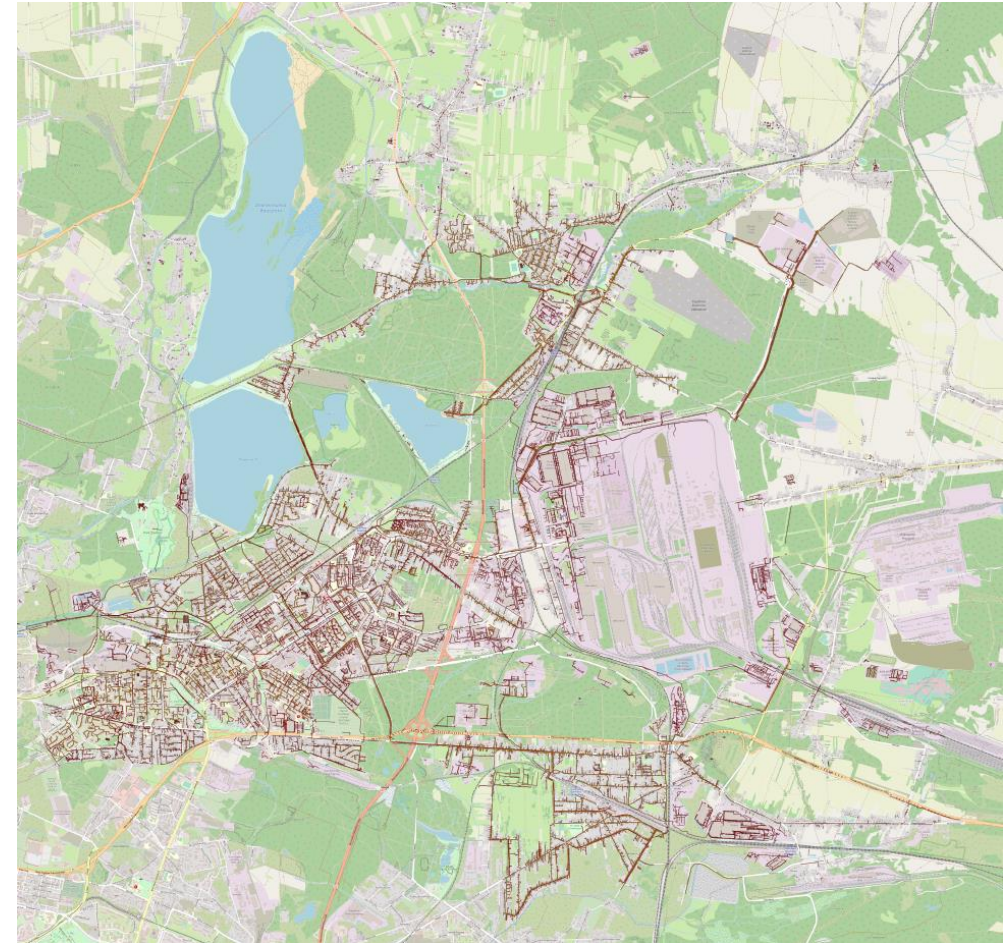


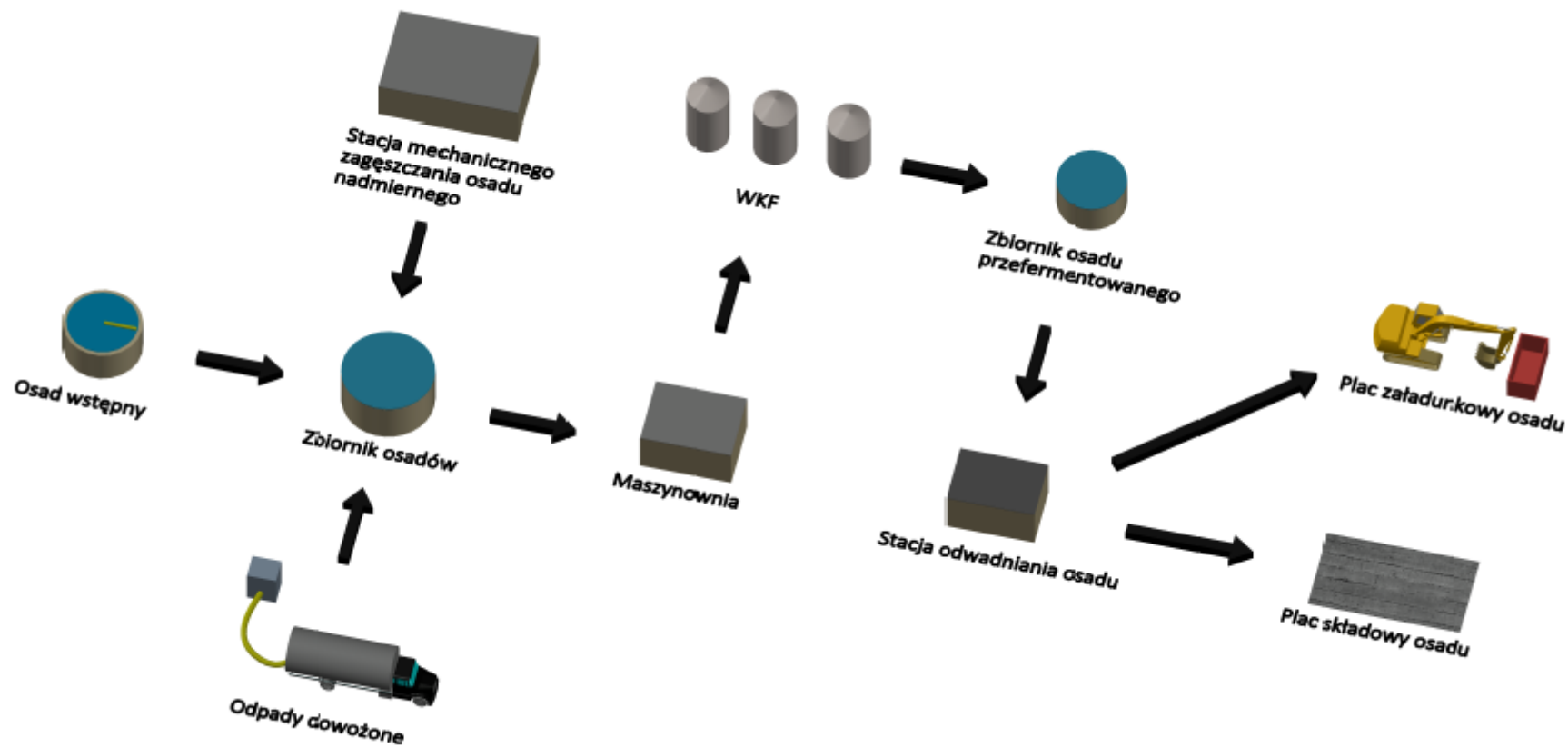


Dąbrowskie
Wodociągi

Zlewnia oczyszczalni w liczbach:

- długość sieci kanalizacyjnej 308,9 km
- liczba mieszkańców korzystających z kanalizacji 92 869
- Ilość ścieków doptywających kanalizacją 18 000 m³/d
- Ilość ścieków dowożonych 550 m³/d
- Oczyszczany ładunek ścieków ok. 150 000 RLM







Cel testu

Celem przeprowadzenia testów było sprawdzenie w skali technicznej możliwości zoptymalizowania procesu zagęszczania osadu nadmiernego, w kierunku możliwości redukcji jego ilości poprzez osiągnięcie wyższych wartości suchej masy osadu.

Kontrolowano osiągi i koszty eksploatacyjne związane z zagęszczaniem osadu na testowym zagęszczaczu taśmowym. Równolegle eksploatowano istniejący zagęszczacz bębnowy, który stanowił tło i był punktem odniesienia. Porównaniu podlegały: zużycie flokulanta w powiązaniu z uzyskana suchą masą, zużycie energii, zużycie wody.

W trakcie prowadzenia testów do założeń celowych dodano kontrolę kosztów eksploatacyjnych związanych z odwadnianiem i zagospodarowaniem osadu, z uwagi na zaobserwowane znaczne ograniczenie ilości osadu kierowanego do WKF oraz istotne zmniejszenie ilości osadu kierowanego na prasę.





Dąbrowskie
Wodociągi

Okres testowy

Testy wykonywano w okresie od 30 maja do 30 września 2022 r.

Urządzenia biorące udział w teście

- Zagęszczacz bębnowy (urządzenie istniejące)
- Zagęszczacz taśmowy (urządzenie testowe)





Dąbrowskie
Wodociągi

Zagęszczacze bębnowe – maj 2022





Testowy zagęszczacz taśmowy



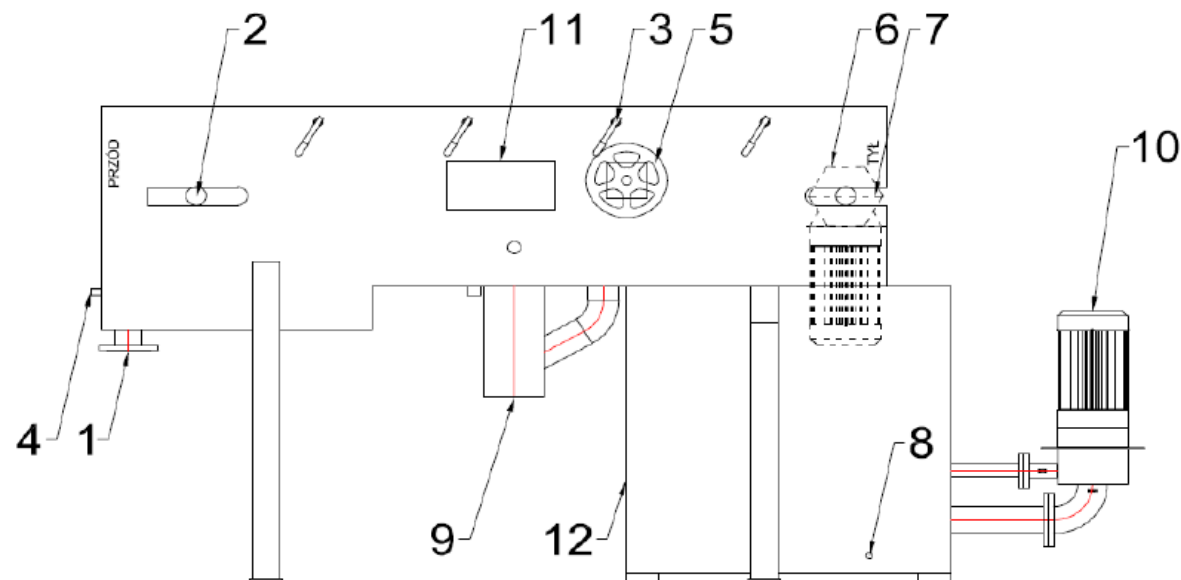
Parametry techniczne:

- typ: zagęszczacz mechaniczny (taśmowo - sitowy)
- wydajność hydrauliczna do 60m³/h
- zawartość s.m. osadu do zagęszczania 0,5 do 1,5 % s.m.
- zawartość s.m. osadu zagęszczonego 5 do 8 % s.m.
- moc nominalna silnika napędu taśmy 1,1 kW
- moc nominalna pompy wody płuczającej 3,0 kW
- moc nominalna dezintegratora 7,5 kW
- zapotrzebowanie na wodę do płukania taśmy około 7.1 m³/h





Budowa zagęszczacza taśmowego

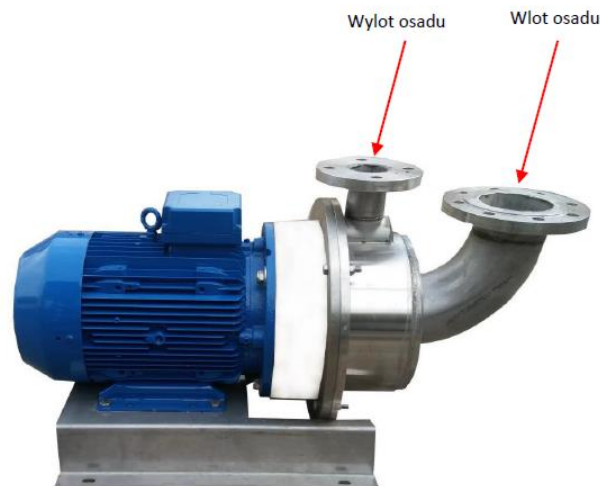


1. Wlot osadu
2. Wał, napinacz taśmy
3. Pokrętko szykany
4. Wlot flokulantu
5. Pokrętko do czyszczenia dysz płuczących
6. Silnik, przekładnia, napęd taśmy
7. Wylot osadu zagęszczonego do zbiornika dezintegracji
8. Czujnik poziomu osadu w zbiorniku dezintegracji
9. Odprowadzenie odcieku
10. Dezintegratory mechaniczne
11. Otwór rewizyjny
12. Zbiornik osadu zagęszczonego/zbiornik dezintegracji





Homogenizator – dezintegrator mechaniczny



Homogenizator – dezintegrator mechaniczny służy do polepszania właściwości osadu. Zadaniem homogenizatora jest rozdrobnienie i upłynnienie osadu. Homogenizator jest zamontowany do zbiornika osadu za urządzeniem zagęszczającym.

Konstrukcja głowicy z odpowiednio ukształtowanymi szczelinami pomiędzy nożami lizacyjnymi rotora powoduje wciąganie osadu do środka głowicy, gdzie następuje szybkie i dokładne rozdrobnienie. Prędkość obrotowa to 2800 obr/ min.

Po rozdrobnieniu osad jest wyrzucany przez rotor z głowicy do zbiornika w którym miesza się z osadem zagęszczonym i ponownie jest pobierany do homogenizacji. Dzięki czemu dochodzi do wymiany zawartości zbiornika w trakcie homogenizacji przed dalszym pompowaniem.





Dąbrowskie
Wodociągi

Testowy zagęszczacz taśmowy





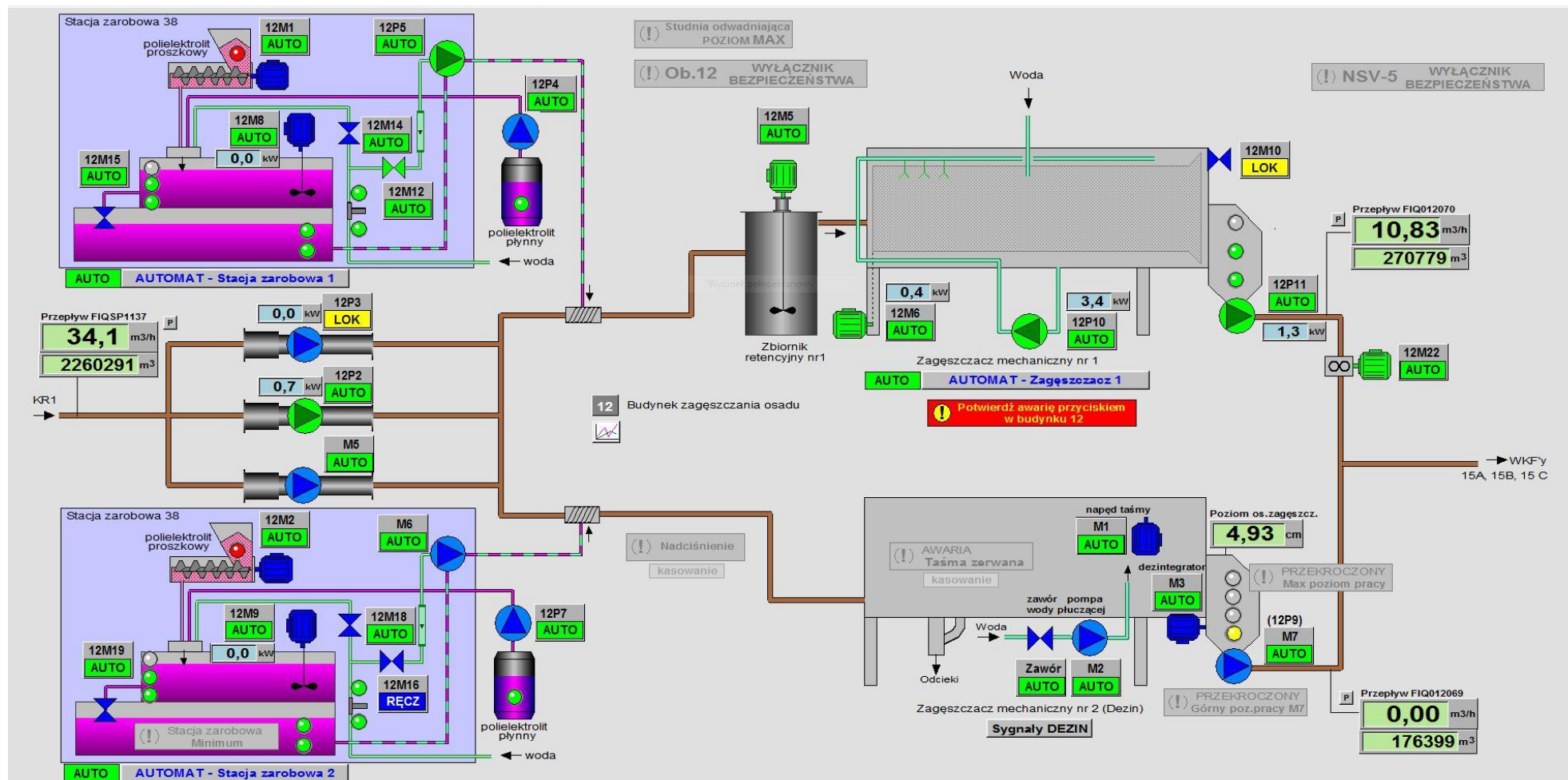
Dąbrowskie
Wodociągi

Testowy zagęszczacz taśmowy





Schemat procesu zagęszczania



PLAN	Zagęszczanie	Maszynownia	WKF	Zagęszczacz grawitacyjny	Odwadnianie	Zbiornik wód osadowych	Dezintegracja	Biogaz
ALARMY	12	14	15A 15B 15C	16	17/18	39	37	21, 22
REMONTY								
RAPORTY								
	ŚCIEKI		OSAD		ENERGIA		AKP	

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW CENTRUM
07/02/2024 09:08:55 operator: **technolog6**

PROCOM SYSTEM DĄBROWSKIE WODOCIĄGI spółka z o.o.





Dąbrowskie
Wodociągi

Warunki prowadzenia testu

W każdym dniu testów wykonywane były pomiary suchej masy osadu po zagęszczeniu na urządzeniu taśmowym (zmiana I) i zagęszczeniu na urządzeniu bębnowym (zmiana II).

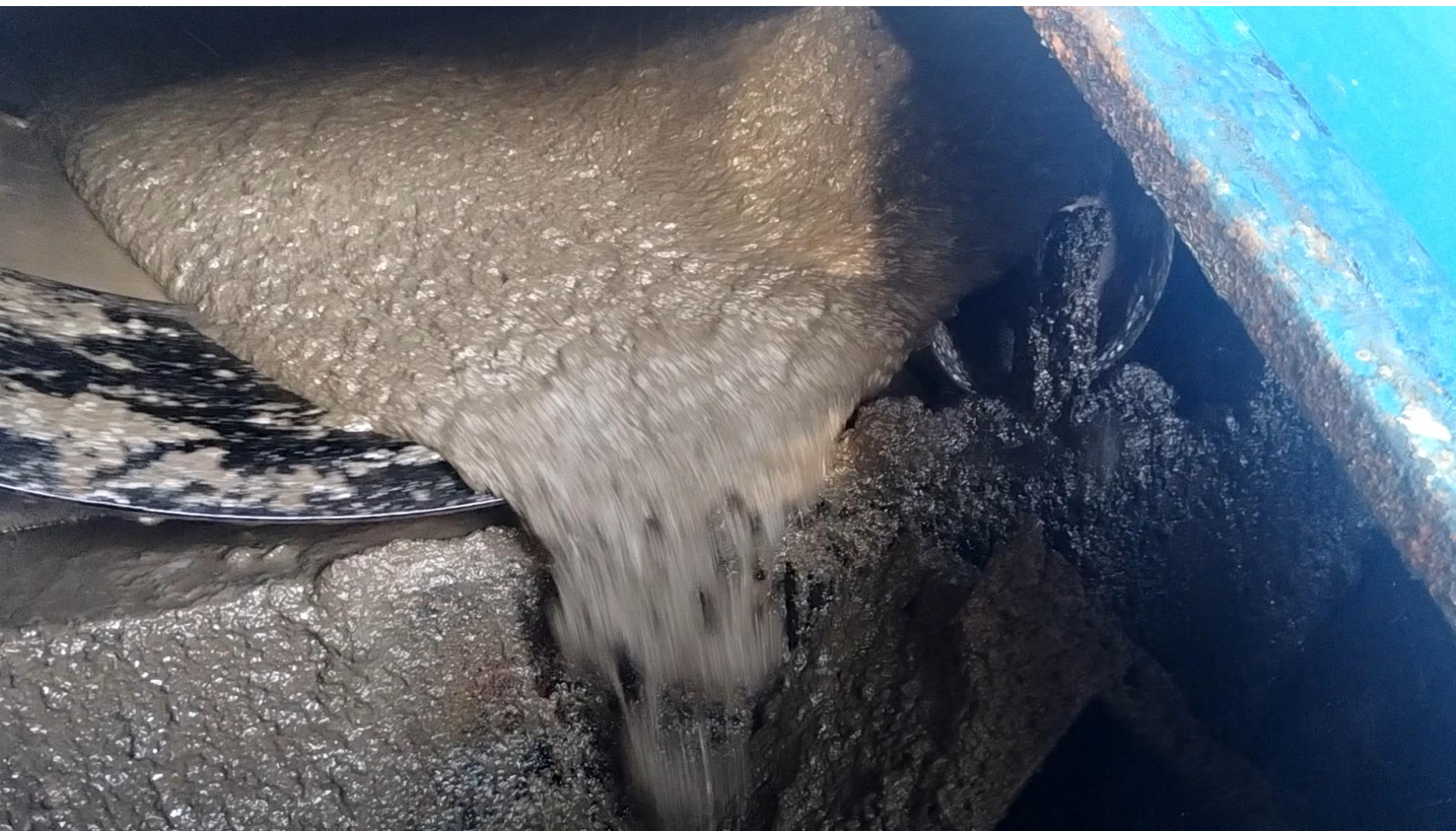
Dozowanie flokulanta dostosowywane było na bieżąco do stopnia wiązania osadu wraz z odnotowaniem ilości zużywanego flokulanta w trakcie zmiany.

Obsługa instalacji i urządzeń, przygotowanie i dozowanie flokulantów w trakcie trwania testów, realizowane było przez Operatorów Oczyszczalni Ścieków Dąbrowskich Wodociągów Sp. z o.o.





Dąbrowskie
Wodociągi



**Zagęszczanie
osadu
na urządzeniu
bębnowym**





Dąbrowskie
Wodociągi



**Zagęszczanie
osadu na
urządzeniu
taśmowym**





Dąbrowskie
Wodociągi

Wizualne porównanie odcieków



Odcieki z zagęszczacza taśmowego

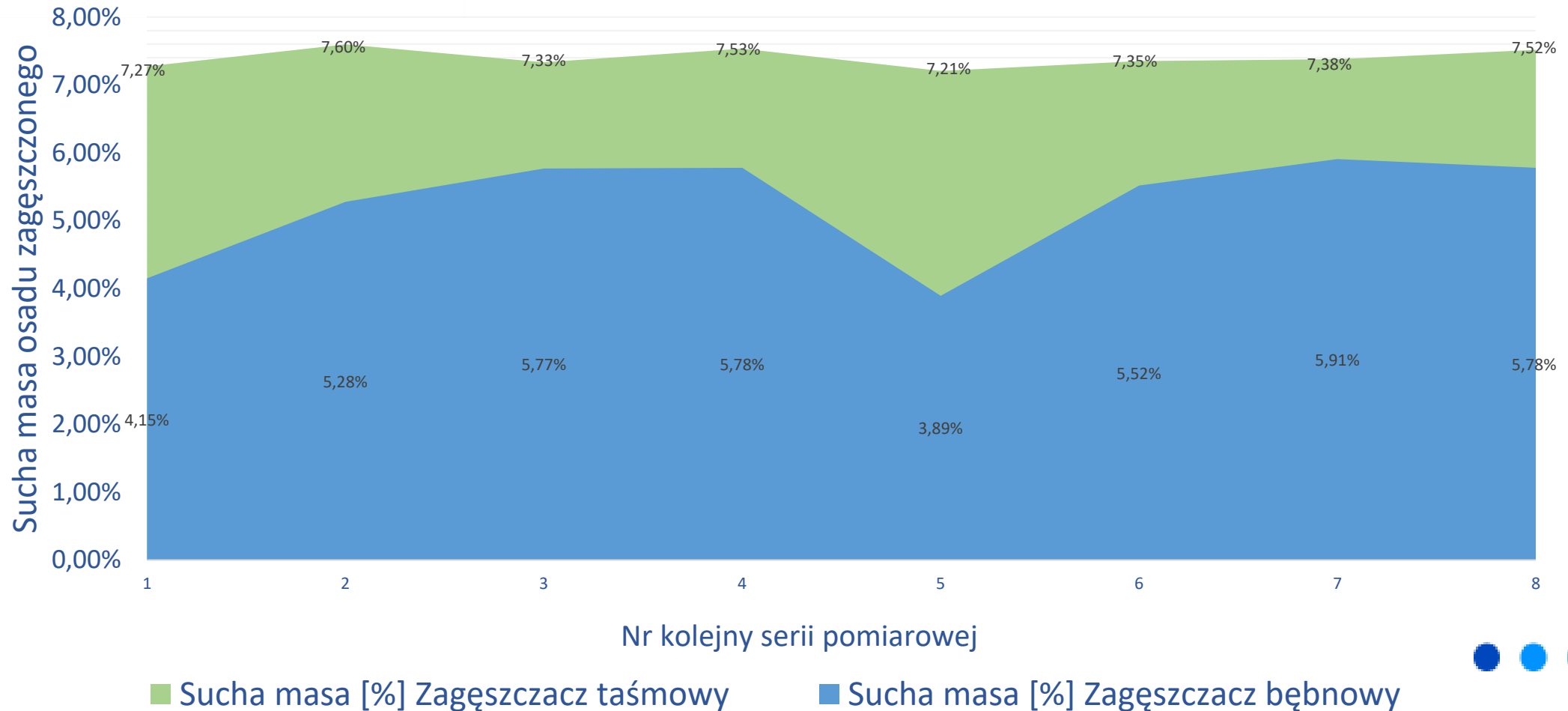
Odcieki z zagęszczacza bębnowego





Prezentacja wyników

Porównanie uzyskiwanej suchej masy osadu zagęszczonego





Prezentacja wyników

Zużycie flokulanta

Roczna ilość osadu nadmiernego kierowana do zagęszczania ~ 215 000 m ³	Jednostkowe zużycie flokulanta (l/m ³ osadu nadmiernego)	Zużycie flokulanta (l/rok)
Zagęszczacz taśmowy	0,056	12 040
Zagęszczacz bębnowy	0,090	19 350
Różnica	0,034	7 310





Porównanie zużycia energii i wody

Roczna ilość osadu nadmiernego kierowana do zagęszczania ~ 215 000 m ³	Roczne zużycia energii (kWh/rok)	Roczne zużycia wody (m ³ /rok)
Zagęszczacz taśmowy <ul style="list-style-type: none">wydajność operacyjna ~ 42 m³/h;suma mocy zainstalowanych urządzeń 11,60 kW (w tym napęd taśmy 1.1 kW, pompa wody płuczającej 3.0 kW, dezintegrator 7,5 kW)	59 381	4 515
Zagęszczacz bębnowy <ul style="list-style-type: none">wydajność operacyjna ~ 40 m³/h;suma mocy zainstalowanych urządzeń 8,92 kW (w tym napęd bębna 2,55 kW, pompa wody płuczającej 3.00 kW, mieszadło w zbiorniku reakcyjnym 0,37 kW macerator 3,0 kW)	47 945	3 784
Różnica	- 11 436	-731





Porównanie objętości osadu zagęszczonego

	Proporcja ilości osadu nadmiernego do zagęszczonego	Ilość osadu zagęszczonego (m ³ /rok)
Zagęszczacz taśmowy	11,68	18 407,5
Zagęszczacz bębnowy	5,70	37 719,3
Różnica	-	19 311, 8





Dąbrowskie
Wodociągi

Prezentacja wyników

Eksploatacja pras – oszczędności w zużyciu energii

Różnica w rocznej ilości osadu do odwodnienia ~ 19 311, 8 m ³	Średnie zużycie energii na odwodnienie osadu (kWh/m ³)	Zużycie energii na prasie (kWh/h)	Krótszy czas pracy prasy związany z mniejszą ilością osadu zagęszczonego (h/rok)	Mniejsze zużycie energii na prasach (kWh/rok)
Prasa 1 (wydajność 14,3 m ³ /h) (40% czasu pracy 7 724,72 m ³)	0,65	9,3	540,2	5 023,77
Prasa 2 (wydajności 12,3 m ³ /h) (60% czasu pracy 11 587,08 m ³)	0,58	7,1	942	6 688,20
			Oszczędności	11 711,97



Dąbrowskie
Wodociągi

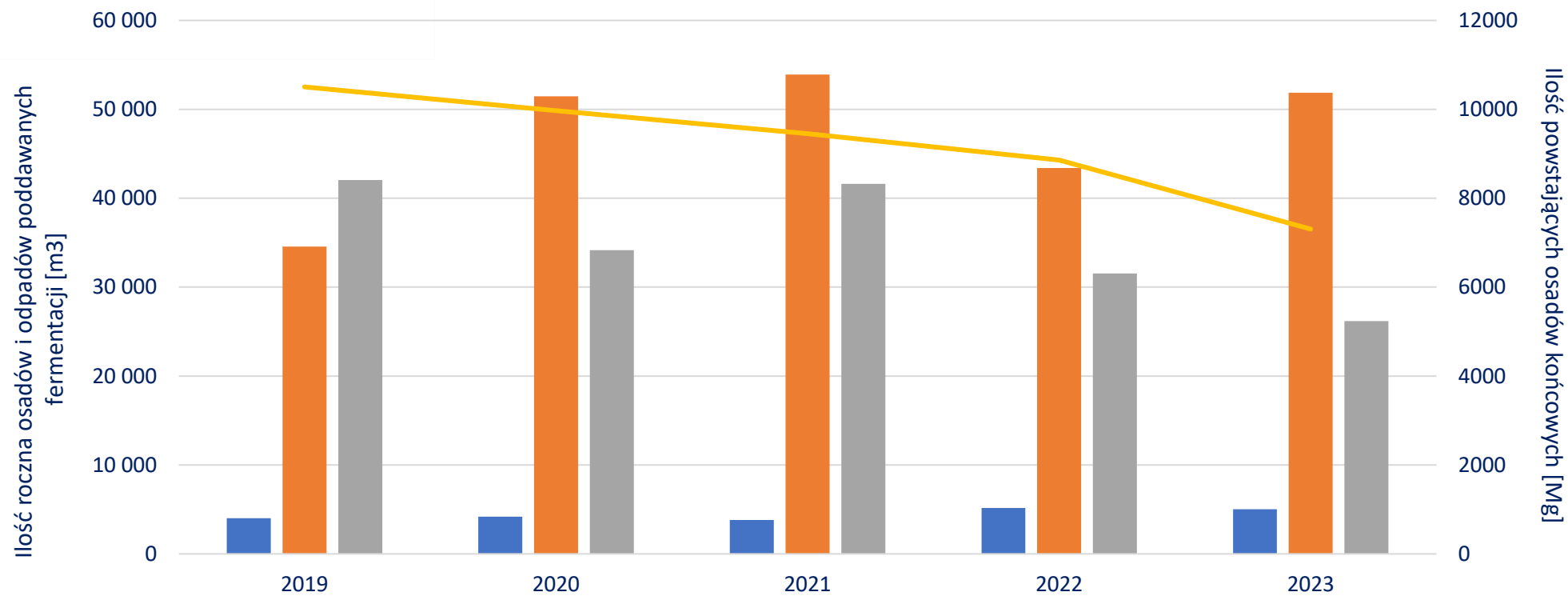
Prezentacja wyników Eksploatacja pras – oszczędności na zużyciu flokulanta

Różnica w rocznej ilości osadu do odwodnienia ~ 19 311, 8 m ³	Średnie zużycie flokulanta na odwodnienie osadu (g/m ³ osadu kierowanego na prasę)	Ograniczenie ilości zużycia flokulanta na prasie (kg/rok)
Prasa 1 (wydajność 14,3 m ³ /h) (40% czasu pracy 7 724,72 m ³)	100	772
Prasa 2 (wydajności 12,3 m ³ /h) (60% czasu pracy 11 587,08 m ³)	70	811
Suma rok		1 583





Osady i odpady kierowane do fermentacji Ilości powstających osadów ściekowych



■ Odpady dowożone (m3)

■ Osad zagęszczony (m3)

■ Osad wstępny (m3)

— Ilość powstającego odpadu 19 08 05 [Mg]





Dąbrowskie
Wodociągi

Ograniczenie kosztów związane z wymianą zagęszczacza bębnowego na zagęszczacz taśmowy

Element kosztowy	Stawki jednostkowe obowiązujące w 2022 r.	Jednostka	Ograniczenie kosztów [zł/rok]
Ograniczenie kosztu flokulanta zagęszczacz mechaniczny (~ 7310 kg/rok)	11,28	zł/kg	82 456,80
Ograniczenie kosztu zagospodarowania osadu (~ 1 124 Mg/rok)	130,00	zł/Mg	146 113,08
Ograniczenie kosztu flokulanta prasa (~ 1583 kg/rok)	12,30	zł/kg	19 470,90
Ograniczenie kosztów energii - bilans (zużycie energii na prasach w zestawieniu ze zużyciem energii przez zagęszczacz taśmowy)	0,85	zł/kWh	275,97
Zwiększone koszt wody – bilans (różnica zużycia przez zagęszczacz taśmowy w porównaniu z zagęszczaczem bębnowym)	2,57	zł/m ³	-1 878,67
Sumaryczne ograniczenie kosztów			246 438,08





WNIOSKI

1. Przeprowadzone testy potwierdziły, że **urządzenie taśmowe pozwala na uzyskanie wyższej suchej masy osadu zagęszczonego przy mniejszych dawkach dozowanego flokulanta** w porównaniu do urządzenia bębnowego.
2. **Podwyższenie suchej masy osadu zagęszczonego zmniejsza objętość wsadu do fermentacji**, co finalnie przekłada się na zmniejszenie ilości osadu kierowanego na prasy i związane z tym zmniejszenie ilości osadu do zagospodarowania.
3. **Urządzenie taśmowe zużywa więcej energii niż urządzenie bębnowe** ze względu na konieczność mechanicznego upłynnienia osadu zagęszczonego, **jednakże** ze względu na znaczące ograniczenie objętości osadu kierowanego do dalszej przeróbki **uzyskuje się mniejsze zużycie energii w obiekcie odwaniania osadu przefermentowanego, mniejsze zużycie flokulanta dozowanego do odwadniania na prasach oraz finalnie mniejszą ilość osadu do zagospodarowania.**





WNIOSKI – cd.

4. **Uzyskanie wyższej suchej masy osadu zagęszczonego nie wpływa na jakość odcieków.**
5. **Najszybsze uzyskanie istotnych korzyści technologiczno - ekonomicznych przy najmniejszym nakładzie.**
Wymieniając w istniejącym układzie technologicznym tylko jedno kluczowe urządzenie od razu poprawiamy efektywność technologiczno - ekonomiczną całej instalacji.
5. **Brak ryzyka techniczno – inwestycyjnego** związanego z zakupem urządzenia taśmowego - zakup poprzedzony testami technicznymi, w których poznano specyfikę działania i przewagi technologiczno - ekonomiczne nad dotychczas posiadanym rozwiązaniem.
6. Na podstawie analizy uzyskanych wyników, dokonanych w powiązaniu z cenami jednostkowymi flokulantów, energii, wody, zagospodarowania osadu **roczna kwota zaoszczędzonych kosztów to ok. 246 000 zł.**
7. **Nakłady poniesione na zakup urządzenia – zwrot poniżej dwóch lat.**





Dąbrowskie
Wodociągi

Zagęszczacze mechaniczne – kwiecień 2024





Dąbrowskie
Wodociągi

DZIĘKUJĘ ZA
UWAGĘ



XXII FORUM WYMIANY DOŚWIADCZEŃ – OPOLE 2024

