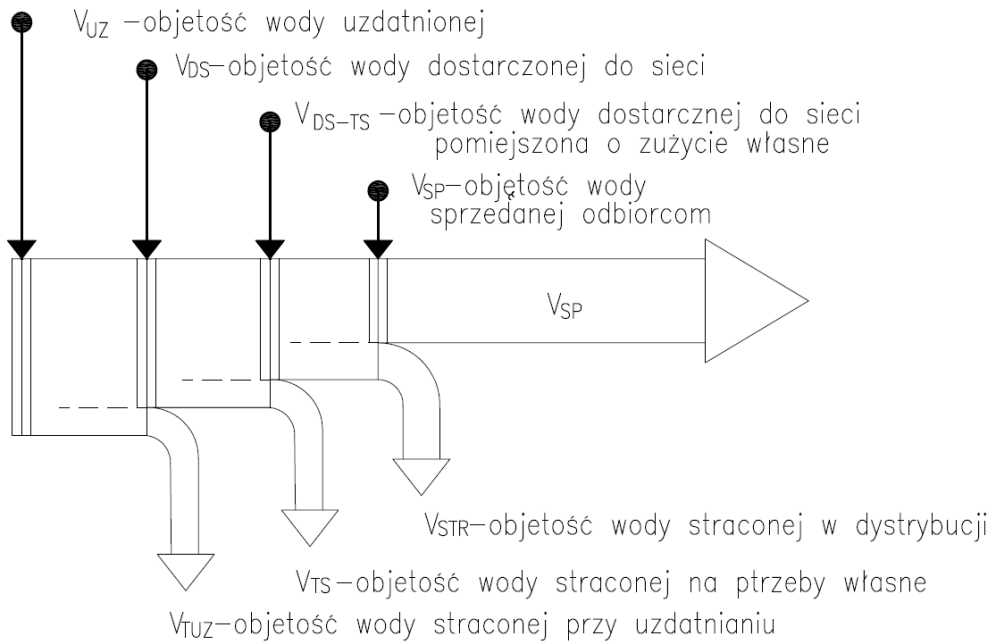


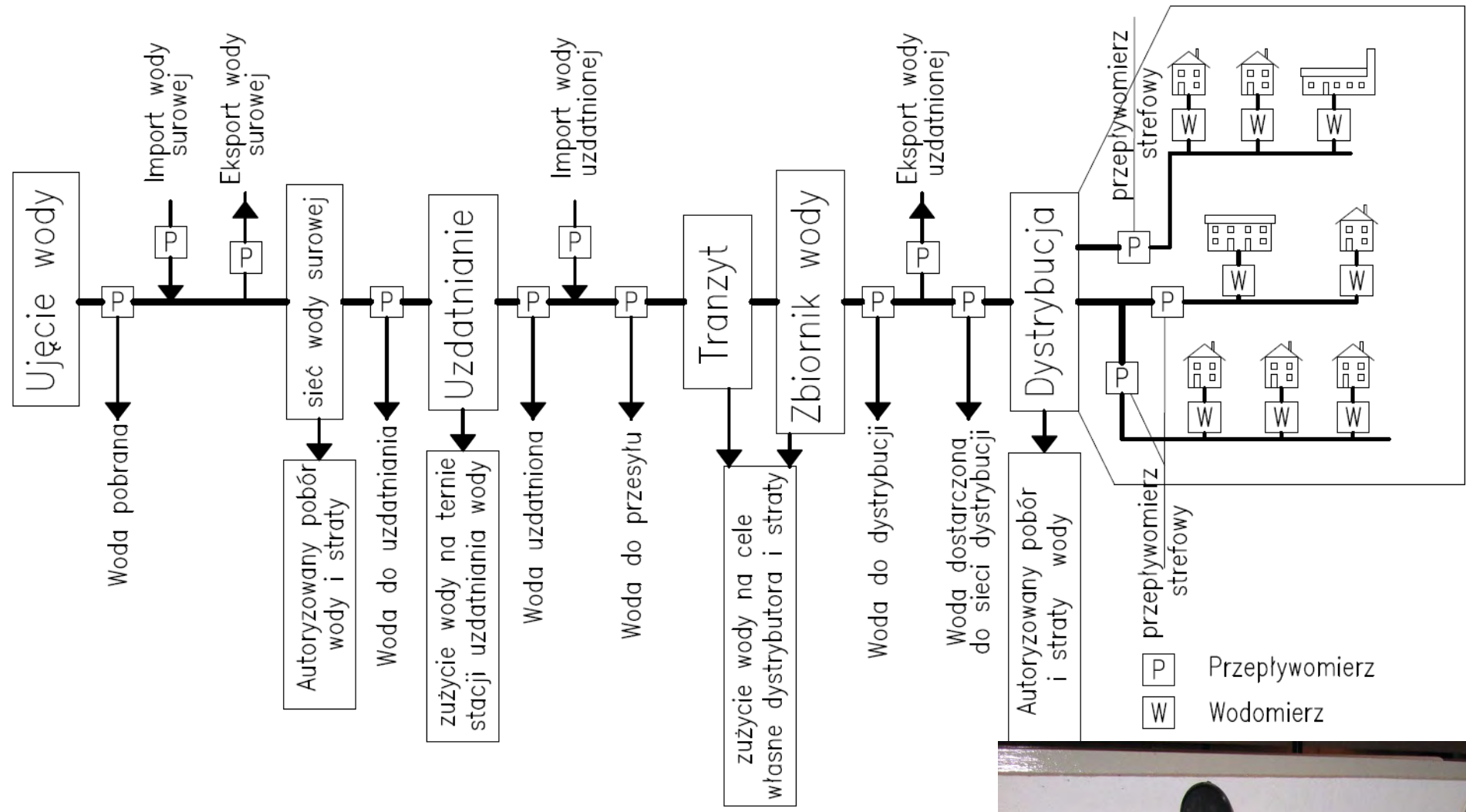


OGRANICZANIA STRAT WODY W SIECIACH WODOCIĄGOWYCH

dr inż. Florian G. PIECHURSKI
docent Politechniki Śląskiej w Gliwicach
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków



- Opracowano na podstawie bilansu wody International Water Association IWA

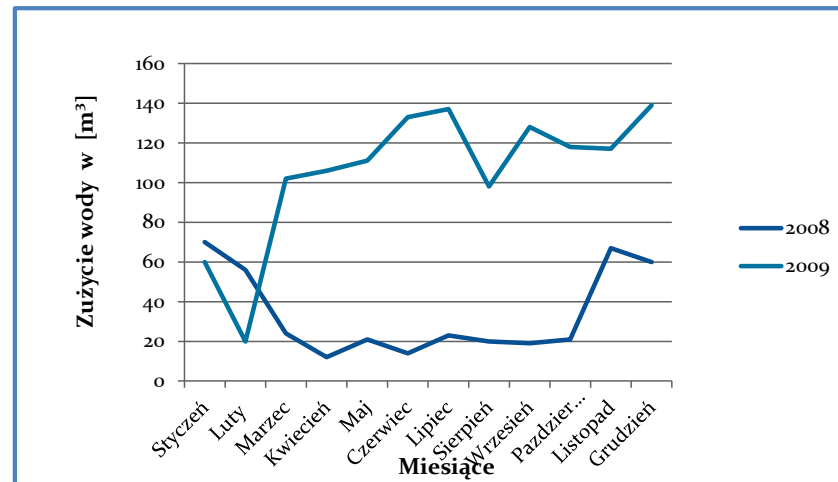


Przykład czerpania wody ????



Redukcja strat **pozornych**-nie ewidencjonowanych
Dobór wodomierzy w oparciu o specjalistyczne
oprogramowanie

dokładność pomiaru



Redukcja strat nie ewidencjonowanych

Dobór wodomierzy w oparciu o specjalistyczne oprogramowanie

Pilotażowa wymiana 80 wodomierzy na liczniki objętościowe o klasie dokładności MID-R160



wzrost sprzedaży o 10%

Poprawa dokładności pomiaru zużycia wody w zakładach przemysłowych



wzrost sprzedaży o 17% w sektorze

Tradycyjnie straty wody określa się na podstawie rocznego bilansu (stanowią one różnice między objętością wody wtłoczonej do sieci wodociągowej i zużyciem wody przez odbiorców), natomiast rzeczywiste straty wody można określić:

- ❖ Na podstawie rocznego bilansu wody, z różnicy całkowitych strat i zużycia wody na potrzeby własne systemu;
- ❖ Na podstawie badań terenowych, m.in. przez pomiar i analizę przepływów oraz **poboru wody w godzinach nocnych** (1.00-4.00) w wydzielonych obszarach sieci wodociągowej.

Straty wody można wyrazić w postaci:

- **procentowego** udziału w objętości wody wtłoczonej do sieci wodociągowej;
- **objętości** odniesionej do **jednego mieszkańca** zaopatrywanego z wodociągu w jednostce czasu ($\text{dm}^3 / \text{M} \times \text{d}$);
- ✓ **objętości** przypadającej na **jednostkę długości** sieci wodociągowej (bez przyłączy domowych) w jednostce czasu ($\text{m}^3 / \text{h} \times \text{km}$, $\text{m}^3 / \text{d} \times \text{km}$).

Straty dochodzą niekiedy do $100 \text{ dm}^3 / \text{M} \times \text{d}$, co w przybliżeniu odpowiada poziomowi jednostkowego zużycia wody w gospodarstwach domowych.



Każda awaria powstała w sieci wodociągowej powoduje przerwę w ciągłości dostaw wody do odbiorców.

Najczęściej przyczyną są braki szczelności rurociągów, uszkodzenia uzbrojenia, wymagające naprawy z odcięciem dopływu wody.

Problemy wynikające z powstawania wycieków na sieci wodociągowej dotyczą każdego przedsiębiorstwa wodociągowego.

Przyczyny powstawania uszkodzeń są uwarunkowane działaniem wielu czynników lub ich sumą, z których najważniejsze to:

- nadmierne wyeksploatowanie rurociągu,
- nieprawidłowo zastosowane materiały,
- wadliwe ułożenie rurociągu,
- wzrost oporności hydraulicznej,
- nadmierne ciśnienie,
- uderzenia hydrauliczne,
- zamarzanie rurociągów.

Nadmierny wiek rurociągu – powszechnie panująca opinia, że im starsza sieć wodociągowa tym wyższe prawdopodobieństwo wystąpienia awarii nie zawsze sprawdza się w praktyce.

Zdjęcie przedstawiona rury żeliwnej z 1935 roku.

Można na nim stwierdzić brak oznak zużycia materiału, pomimo bardzo długiego czasu



Wzrost oporności hydraulicznej - występuje głównie na przewodach wykonanych ze stali i wzrasta na skutek zachodzących procesów fizyko – chemicznych w wyniku, których następuje odkładanie się związków chemicznych na wewnętrznych ściankach przewodu. Proces ten powoduje zmniejszenie przekroju przepływu rury. Dla zapewnienia ciągłości dostaw wody zwiększa się ciśnienie w danej strefie aby pokonać narastający opór hydrauliczny, co skutkuje zwiększeniem ilości awarii.



Wadliwe ułożenie rurociągu – to częsta przyczyna powstawania nieszczelności w sieciach wodociągowych. Dotyczy to w szczególności posadowienia rury na gruntach nadmiernie nawodnionych, osiadających, czy skalistych.

Brak odpowiedniego zagęszczenia gruntu, a także nie zastosowanie podsypki pod i obsypki nad rurociągiem skutkuje powstawaniem nieszczelności na skutek przesunięcia osiowego rury lub nacisku punktowego podłoża rodzimego



Wady materiałowe –wyróżnić należy dwa źródła powstawania: wady materiałowe powstałe w czasie procesu produkcji oraz wady materiałowe nabyte podczas transportu lub składowania i magazynowania



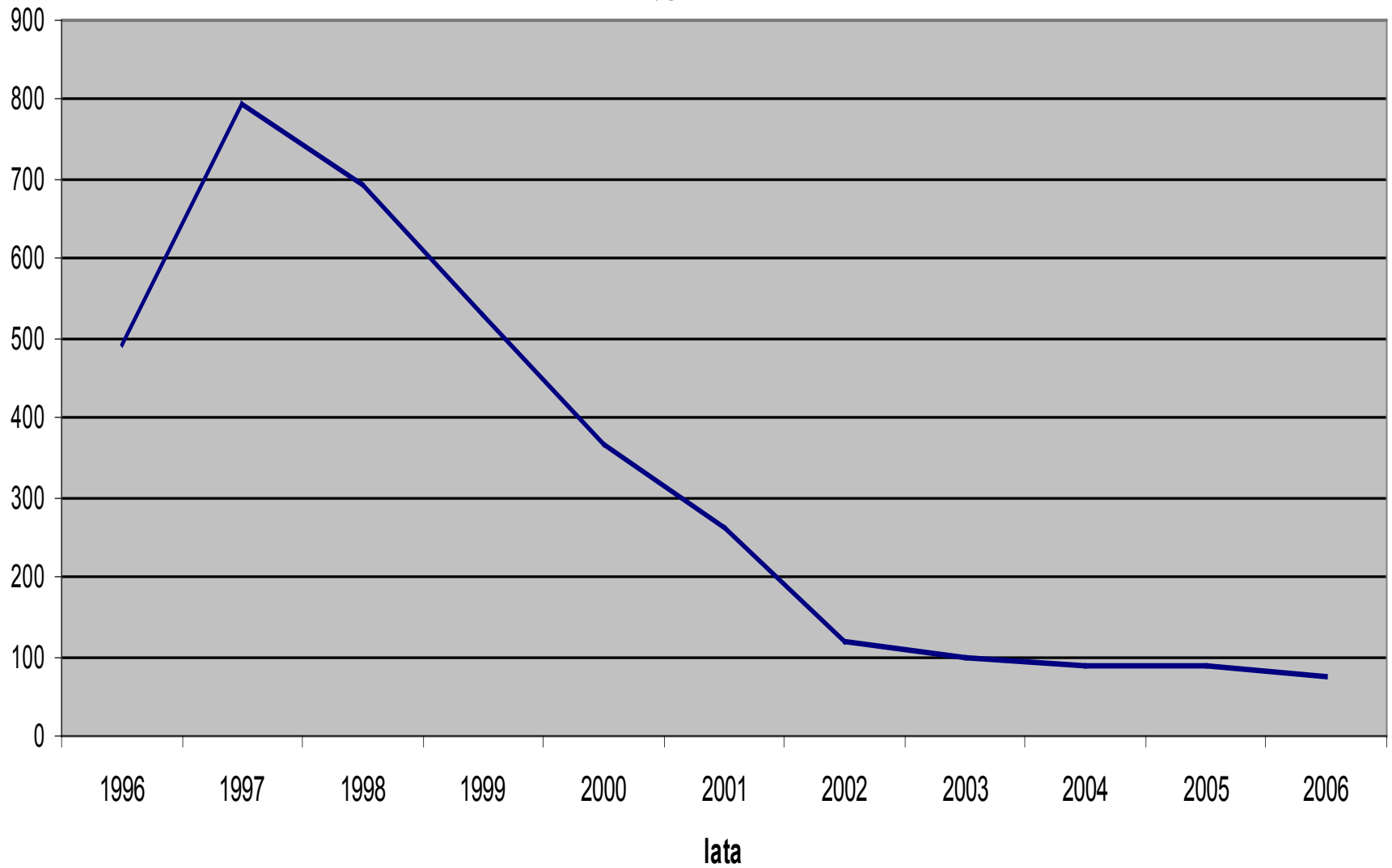
Nadmierne ciśnienie w sieciach rozdzielczych przyczynia się bezpośrednio do zwiększenia liczby awarii dla przewodów wykonanych z różnych materiałów, w gruntach o wysokim stopniu agresywności a także do rozszczelniania połączeń kielichowych rur żeliwnych i zasuw.



Woda rozprowadzana jest systemem wodociągów o długości łącznej 136 km z czego sieć rozdzielczą to 106 km i przyłącza 30 km, o średnicach od Ø 25 - Ø 400, są to wodociągi wykonane z rur stalowych, polietylenowych oraz żeliwnych.

- Wodociągi stalowe stanowią ok. 52% tj. 70,7 km sieci wodociągowej wybudowanej w latach 1904 – 1980,
- Wodociągi z PE stanowią ok. 45% tj. 61,2 km sieci wodociągowej i zostały wybudowane w latach 1996-2006
- Wodociągi żeliwne stanowią ok. 3% tj. 4,1 km sieci wodociągowej zbudowanej w latach 1911-1950
- W 1998 roku zanotowano **800 awarii** a straty wody były określane na **55%**. Niesprawność systemu wodociągowego w mieście przejawiała się przede wszystkim w postaci częstych braków dostaw wody oraz jej nieodpowiedniej jakości.
- Dla zapewnienia odpowiedniego poziomu niezawodności pracy sieci, konieczne jest zachowanie jej szczelności, co wiąże się z rodzajem zastosowanego materiału oraz z prawidłowością zaprojektowania i wykonania sieci wodociągowej. Istotny jest też fakt wzrostu awaryjności wraz z wiekiem sieci, spowodowany wyeksploatowaniem rurociągów.

Awarie wodociągu w latach 1996-2006.



Miernikiem rzeczywistego nasilenia uszkodzeń sieci wodociągowej jest wskaźnik awaryjności λ [uszk/km * rok] określający liczbę awarii przypadających na 1 km sieci w okresie jednego roku.

Wskaźnik może być wykorzystywany do uproszczonej analizy niezawodności pracy sieci wodociągowej.

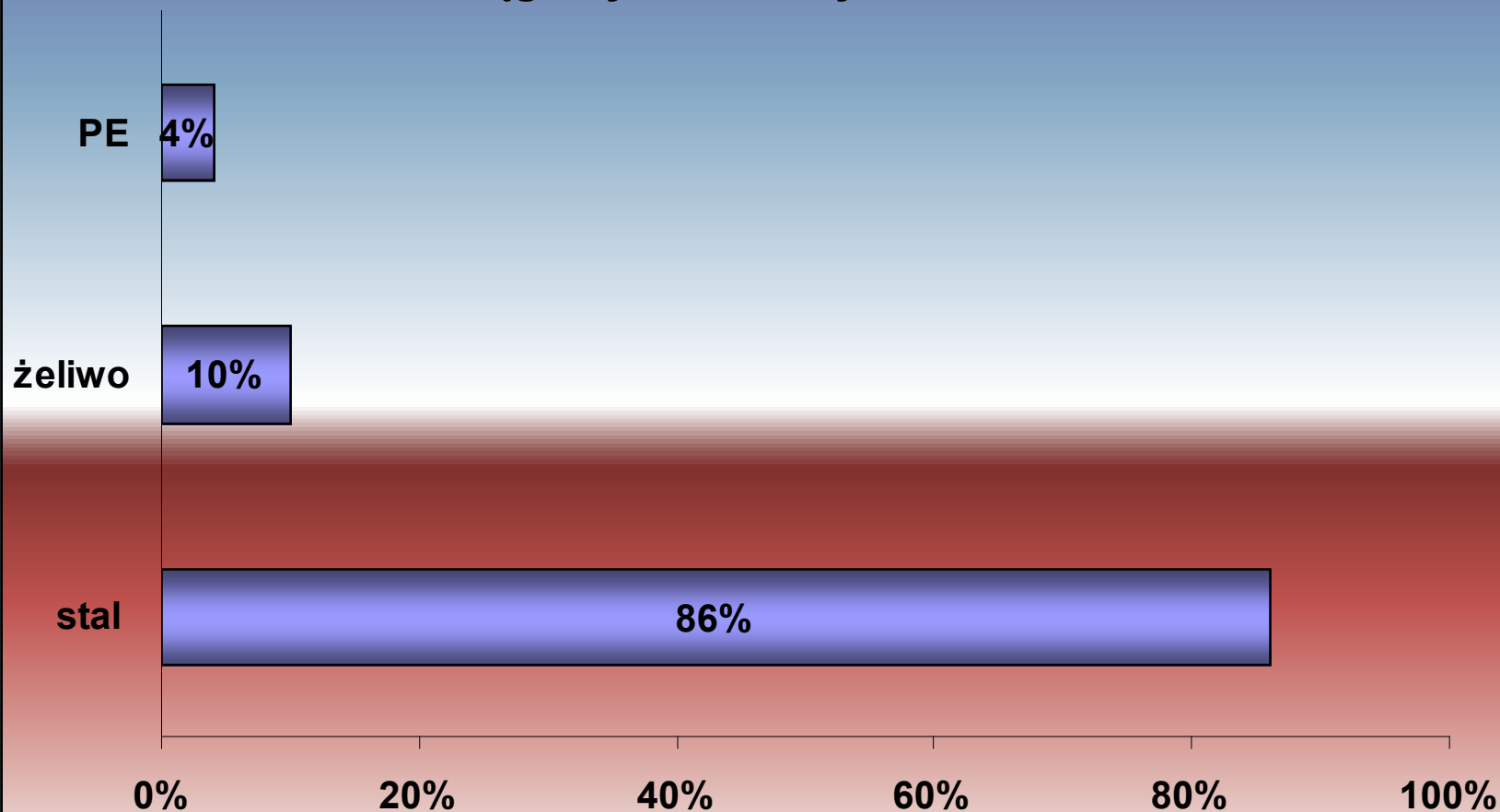
Liczba awarii w mieście w latach 1996-2006, wskaźnik awaryjności wyraźnie spadł z ok. **8** [uszk/km * rok] na ok. **0,66** [uszk/km * rok], ze względu na wymianę rur stalowych i żeliwnych.

Jest to dobry wynik, biorąc pod uwagę stan techniczny sieci wodociągowej w mieście na początku 1996 r.

W 2006 roku w mieście wystąpiło **90 awarii** w sieci wodociągowej z czego **77** na rurociągach stalowych, **5** na rurach z PE HD, a **8** na wodociągach z rur żeliwnych.

Wodociągi z żeliwa są to najstarsze przewody a mały udział awarii na nich wynika z niewielkiej długości żeliwa w całym systemie wodociągowym miasta tj. ok. 3 % - czyli 4 km na 136 km sieci

Procentowy udział awarii przewodów wodociągowych z różnych materiałów.



Wskaźnik awaryjności dla całej eksploatowanej sieci w roku 2006

wynosił $\lambda=0,66$ [uszk/km * rok]

dla rur stalowych $\lambda=1,09$ [uszk/km * rok],

dla rur żeliwnych $\lambda=1,95$ [uszk/km * rok]

dla rur z PEHD $\lambda=0,08$ [uszk/km * rok].

Duży udział awarii na przewodach stalowych ma związek z wadami materiałowymi, w tym z niską jakością rur, również ze złym wykonawstwem robót montażowych.

Zła izolacja połączeń spawanych oraz zasypywanie wykonanego rurociągu gruntem zawierającym kamienie o ostrych krawędziach, już po kilku letniej eksploatacji powodują, że powstające ogniska korozji niszczą ścianki rury i doprowadzają do wycieku wody. Innym powodem nadmiernej awaryjności tych rur są prądy błędzące, jak również agresywność wody, uderzenia hydrauliczne, obciążenia dynamiczne oraz szkody górnicze.

Wskaźniki strat wody ???

Do oceny poziomu strat wody w systemach wodociągowych stosuje się różne wskaźniki sporządzane na podstawie bilansów rocznych, które bardziej lub mniej dokładnie informują o stanie technicznym sieci i problemach związanymi z prawidłową ich eksploatacją.

Stosowanie wskaźnika Infrastrukturalny Indeks Wycieków (**IIW**) pozwala na porównanie i ocenę podejmowanych działań w walce ze stratami wody w sieci wodociągowej.

Wielokrotność strat nieuniknionych - Infrastrukturalny Indeks Wycieków **IIW** określa on wskaźnik wielokrotności strat nieuniknionych w systemie wodociągowym.

Straty **nieuniknione**, to takie straty, **których usuwanie** w systemie wodociągowym, ze względu na ich **niski poziom, nie ma większego sensu z ekonomicznego punktu widzenia** .

Wskaźnik ten przedstawia krotność rzeczywistych strat w sieci wodociągowej, do minimalnego poziomu wycieków, jaki może wystąpić w dobrze utrzymanym systemie wodociągowym. Uwzględnia on ciśnienie operacyjne na sieci

- Biorąc pod uwagę jednostkowy wskaźnik strat wody i jego wartości graniczne wynoszące $0,2-0,3\text{m}^3/\text{h km}$ analizowane przedsiębiorstwo przy długości sieci (bez przyłączy) wynoszącej 239,9 km musiałoby osiągnąć wielkość strat wody na poziomie $47,98\text{m}^3/\text{h}$.
- Odnosząc się do tej objętości strat wody i przeliczając je na procentowy wskaźnik strat wody uzyskalibyśmy wynik $5,03\%$.
- W wytycznych niemieckich z 1986 r. zawarto dane o granicznych dopuszczalnych jednostkowych stratach wody w zależności od rodzaju gruntu, które wynoszą dla gruntów piaszczystych $1,2 - 1,6 \text{ m}^3/\text{d km}$, dla gruntów żwirowych $2,4 - 6,0 \text{ m}^3/\text{d km}$, dla gruntów skalistych spękanych $4,81 - 4,4 \text{ m}^3/\text{d km}$.
- W analizowanym przedsiębiorstwie w 2010 r. wskaźnik ten ogółem wyniósł $13,08 \text{ m}^3/\text{d km}$. Biorąc pod uwagę największą dopuszczalną wartość wskaźnika niemieckiego, dla gruntów żwirowych wynoszącą $6,0 \text{ m}^3/\text{d km}$, przedsiębiorstwo musiałoby osiągnąć wielkość strat wody na poziomie $1\,439,4\text{m}^3/\text{d}$.
- Odnosząc się do tej wielkości strat wody i przeliczając ją na procentowy wskaźnik strat wody uzyskano by wynik $6,2\%$.

Powyższe graniczne dopuszczalne wartości wskaźników nie uwzględniają specyfiki działalności przedsiębiorstw i stanowią tylko pewną wytyczną.

Trzeba mieć na uwadze, że przedsiębiorstwa zlokalizowane w specyficznych rejonach działają w zupełnie innych uwarunkowaniach.

Działania naprawcze prowadzone w celu zmniejszenia strat rzeczywistych

Poziom indeksu IIW	IIW <1,5	1,5<IIW <2,0	2,0<IIW <2,5	2,5<IIW <3,0	3,0<IIW <3,5	IIW>3,5
Stan sieci	bardzo dobry	dobry	średni	słaby	bardzo słaby	niedopuszczalny
Proponowane działania naprawcze	1	2	3	4	5	6
Ekonomiczne zarządzanie ciśnieniem	tak	tak	Tak	Tak	tak	tak
Polityka jakości napraw		tak	Tak	Tak	tak	tak
Pojedyncze detekcje wycieków			Tak	Tak	tak	tak
Aktywna Kontrola Wycieków				tak	tak	tak
Szybkość napraw					tak	tak
Plan napraw sieci wodociągowej						tak

Opomiarowanie stref

1. Strefa (obszar) powinna obejmować od 10 do 30 km sieci lub 500-2000 odbiorców, co pozwoli na:

- - ocenę szczelności sieci w poszczególnych strefach,
- - dobór strategii i ukierunkowanie działań w strefach o wysokich wskaźnikach strat i rozbiorach nocnych,
- - optymalną regulację ciśnienia w poszczególnych strefach zasilania,
- - zbudowanie dobrego modelu hydraulicznego sieci w oparciu o uzyskane rzeczywiste dane z przepływów i rozbiorów wody.

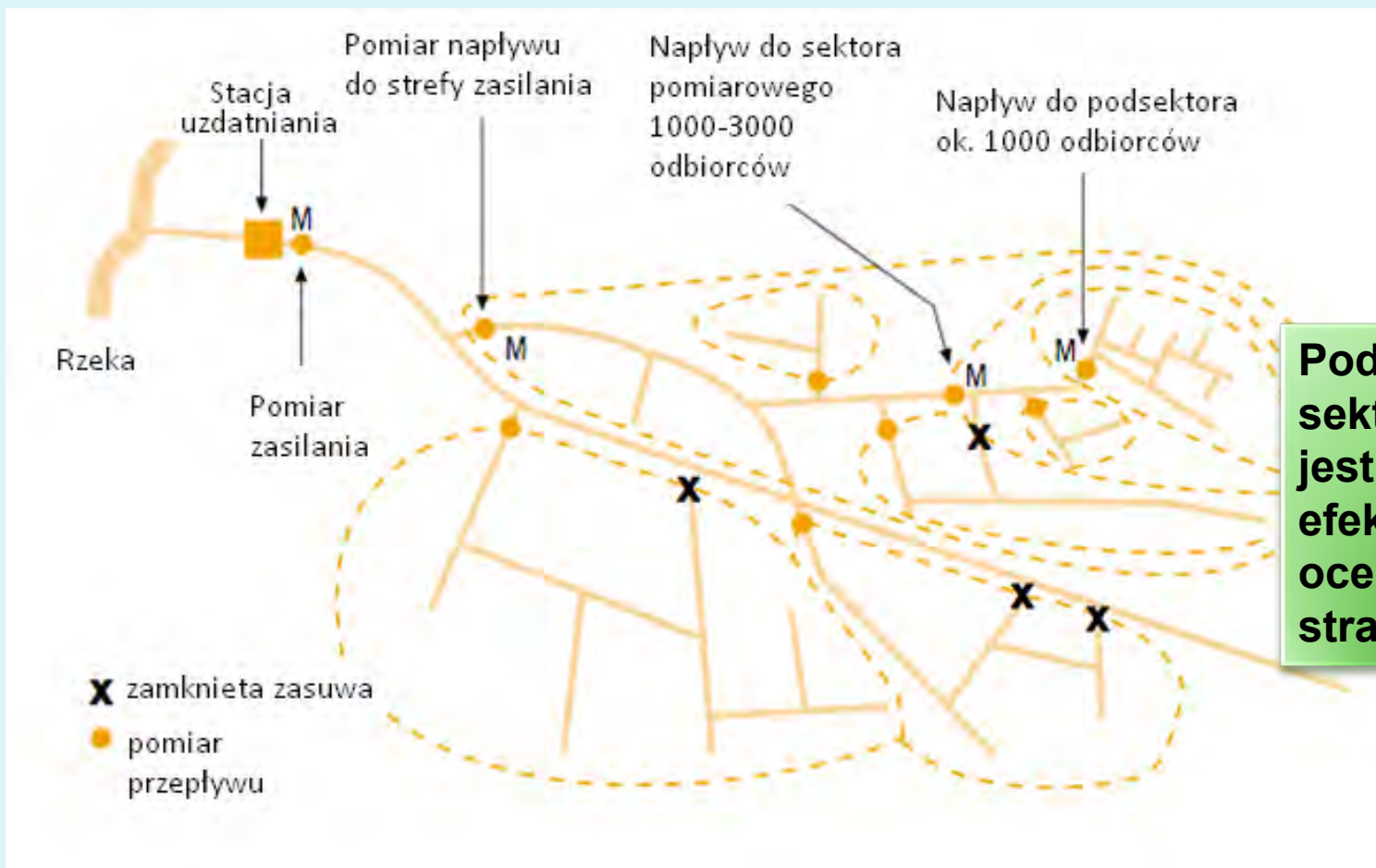
2. Działania w wyznaczonych strefach powinny opierać się na:

- - pomiarach ciśnienia i przepływu;
- - korelacji i osłuchiwaniu sieci wodociągowej w zakresie znajdowania przecieków w opomiarowanych strefach;
- - aktywnej kontroli przecieków;
- - analizie ekonomiczno-finansowej w zakresie ograniczania strat wody;

3. **UWAGA !** Wszystkie monitorowane obszary powinny być szczelne. Wszystkie nieszczelne zasowy strefowe powinny zostać wymienione. Warunek ten jest konieczny dla prawidłowego wykonania bilansu wodnego.

Podjęcie oparte na standardach IWA

- Pozwala oceniać straty w strefach zasilania i sektorach

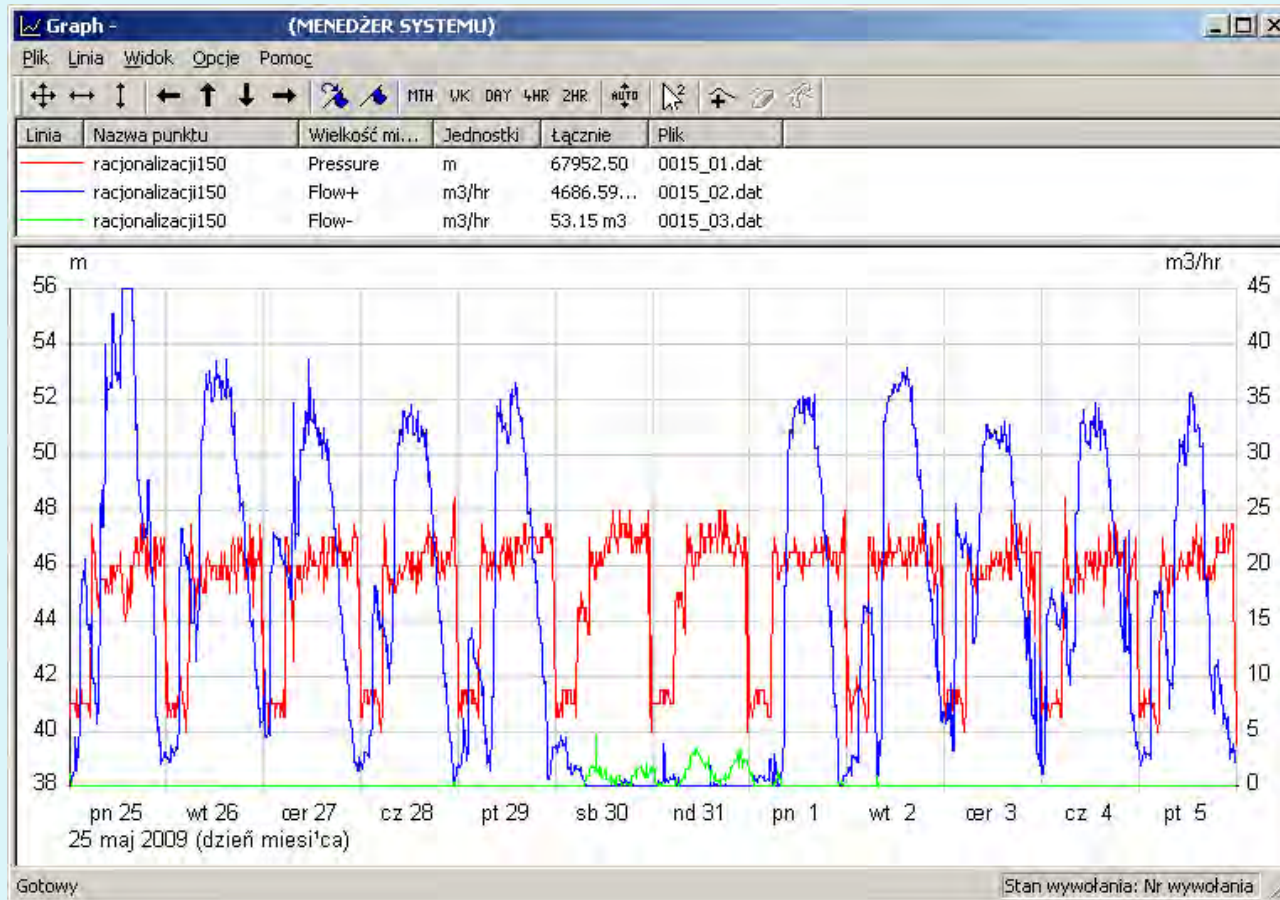


Podział sieci na sektory pomiarowe jest najbardziej efektywną metodą oceny i kontroli strat

Typowy podział na sektory wg standardów IWA

Stały punkt monitoringu

Zestaw **Hydrins + Cello** może służyć jako stały punkt monitoringu zwłaszcza na dużych średnicach, gdzie koszty budowy dużej komory oraz zabudowa wodomierza są niewspółmiernie większe



Monitoring sieci



Pomiar przepływu i ciśnienia



Monitoring strefy

MYS-37

https://telemetry.biatel.com.pl - TelWin Web - (C)Tel-Ster sp. z o.o.

Dane historyczne Biatel@Q1śr_Mys-37_A(2006-08-26 00:00)

Przeptyw średni Q1śr [m3/h]

T[dzień]

Raport dobowy Raport miesięczny Diagnostyka

https://telemetry.biatel.com.pl/data/_A12606664.TXT

Czas	Przeptyw średni Q1śr [m3/h]	Ciśnienie
2006-08-25 23:59:13	-	0,56 0,20 3
2006-08-26 00:00:00	56,00	-
2006-08-26 00:01:13	-	0,56 0,20 3
2006-08-26 00:05:13	-	0,55 0,20 3
2006-08-26 00:07:13	-	0,56 0,20 3
2006-08-26 00:09:13	-	0,56 0,20 3
2006-08-26 00:13:13	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:15:13	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:17:13	-	0,56 0,20 3
2006-08-26 00:20:30	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:21:13	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:23:13	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:27:13	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:29:13	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:31:13	-	0,56 0,21 3
2006-08-26 00:35:13	-	0,56 0,21 3

Gotowe Internet

zładowane akum. zewn.<22V

alarm górnego ciśn. P1 > 0,70 MPa

alarm dolnego ciśn. P1 < 0,50 MPa

alarm górnego ciśn. P2 > 0,25 MPa

alarm dolnego ciśn. P2 < 0,10 MPa

alarm nocnego rozbioru wody 30,0 m³/h

Stan połączenia z rejestratorem

Modem GPRS rejestratora

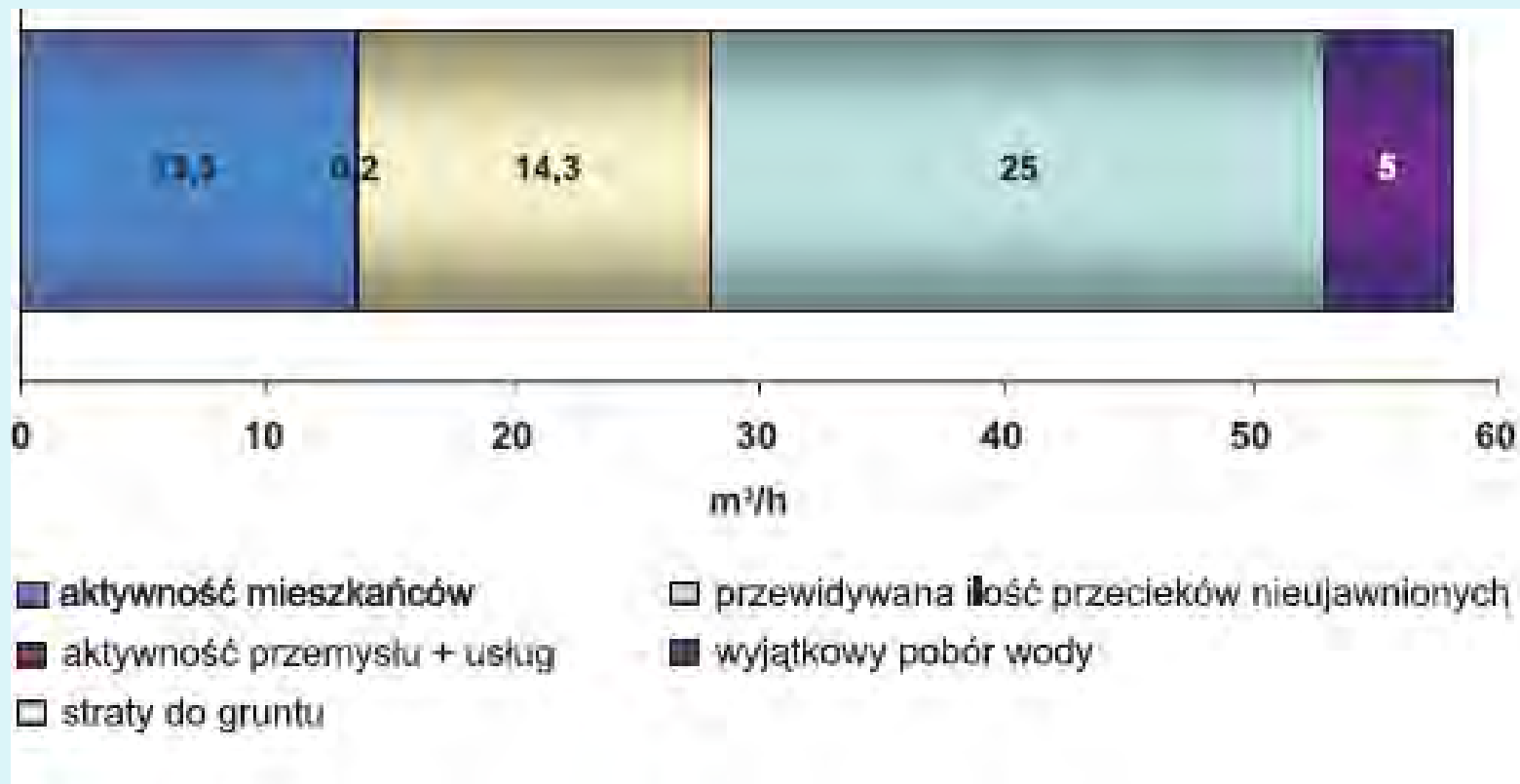
Rejestracja w trybie on-line

Powiadomienia SMS

ADS Historia sygnalizacji

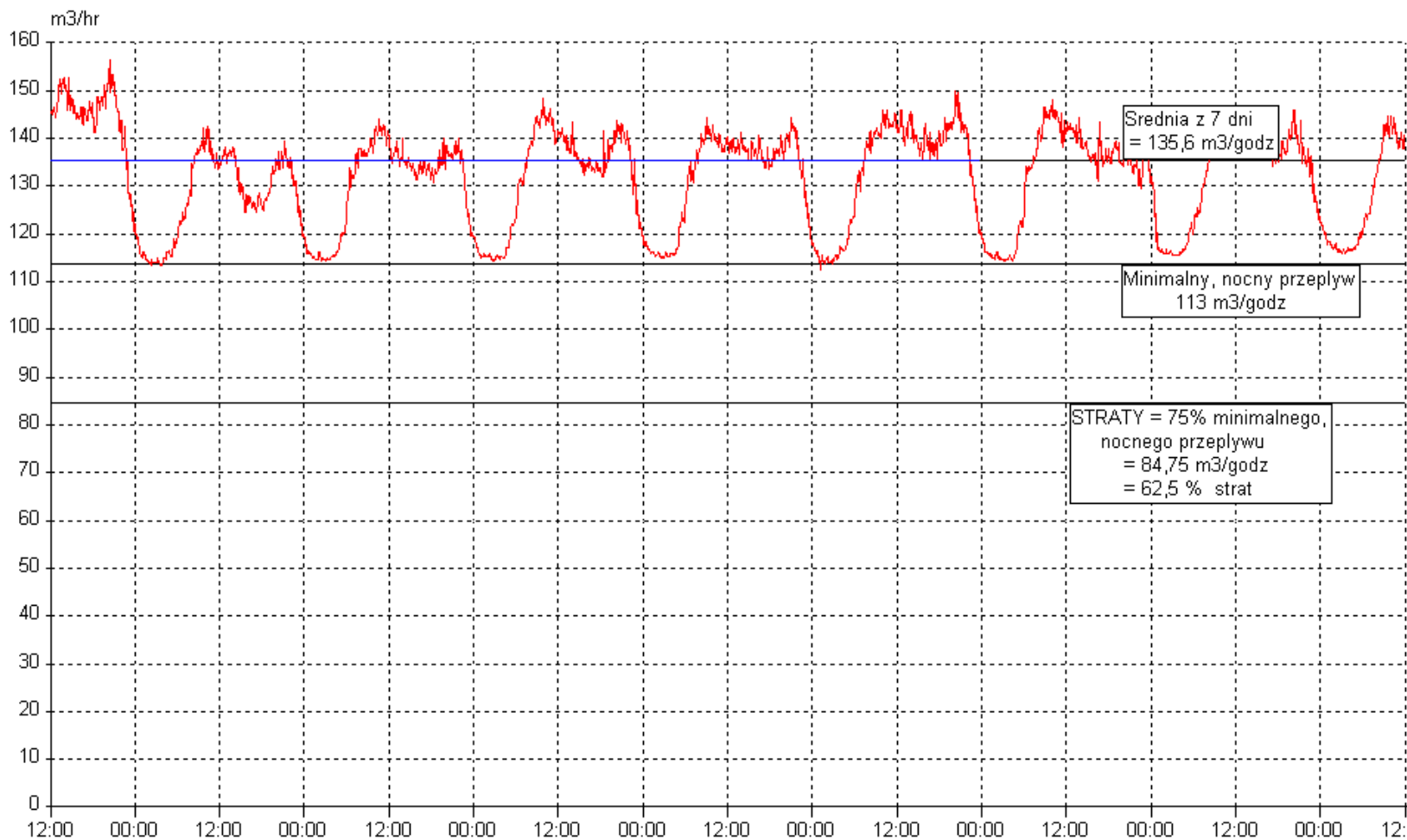
Blokada GPRS 09-10-2006 17:54

Składniki minimalnego przepływu nocnego



ANALIZA NOCNEGO, MINIMALNEGO PRZEPŁYWU

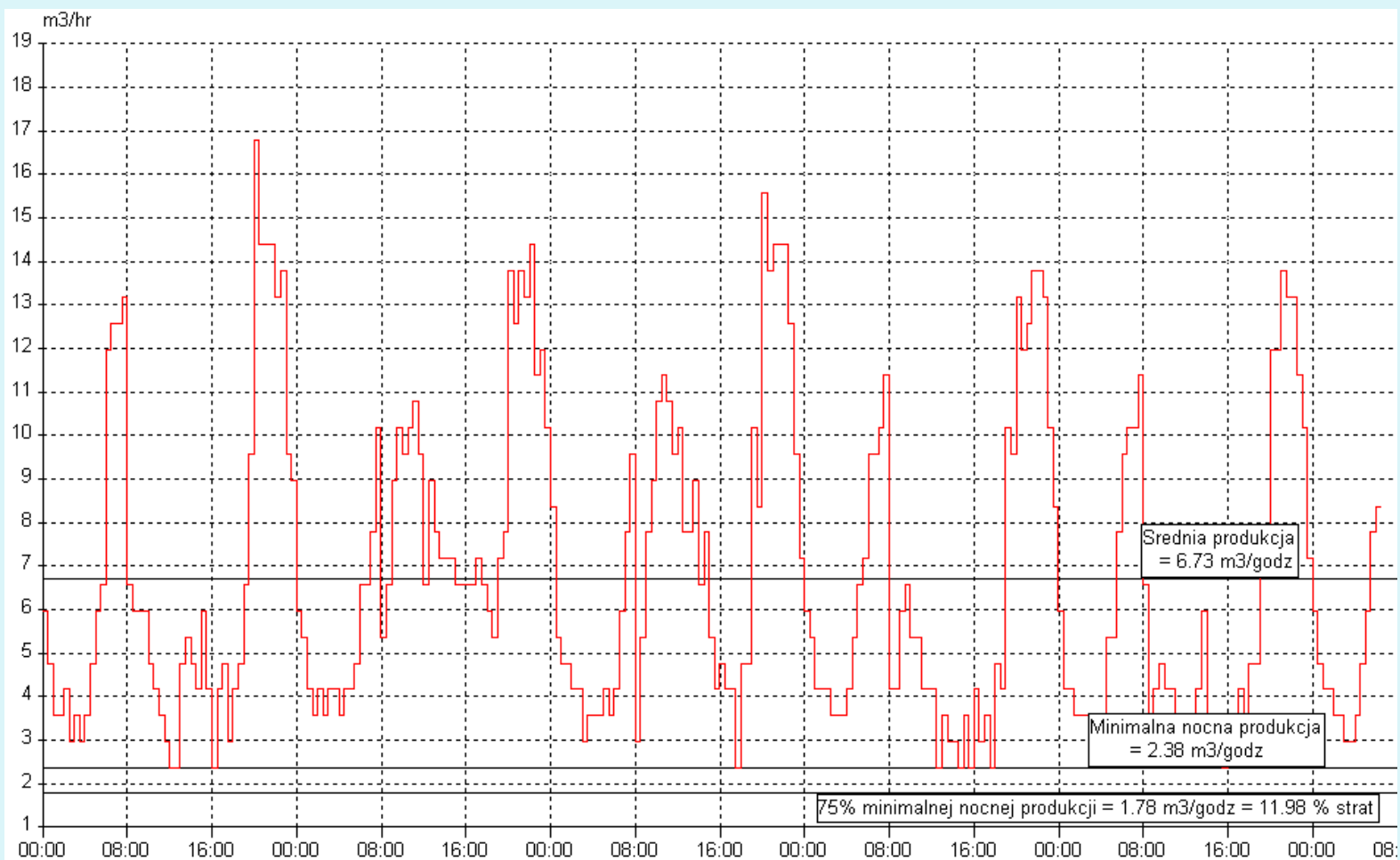
NAJLEPSZY SPOSÓB OCENY STRAT WODY



!!! STRATY = 62,5 % produkcji !!!

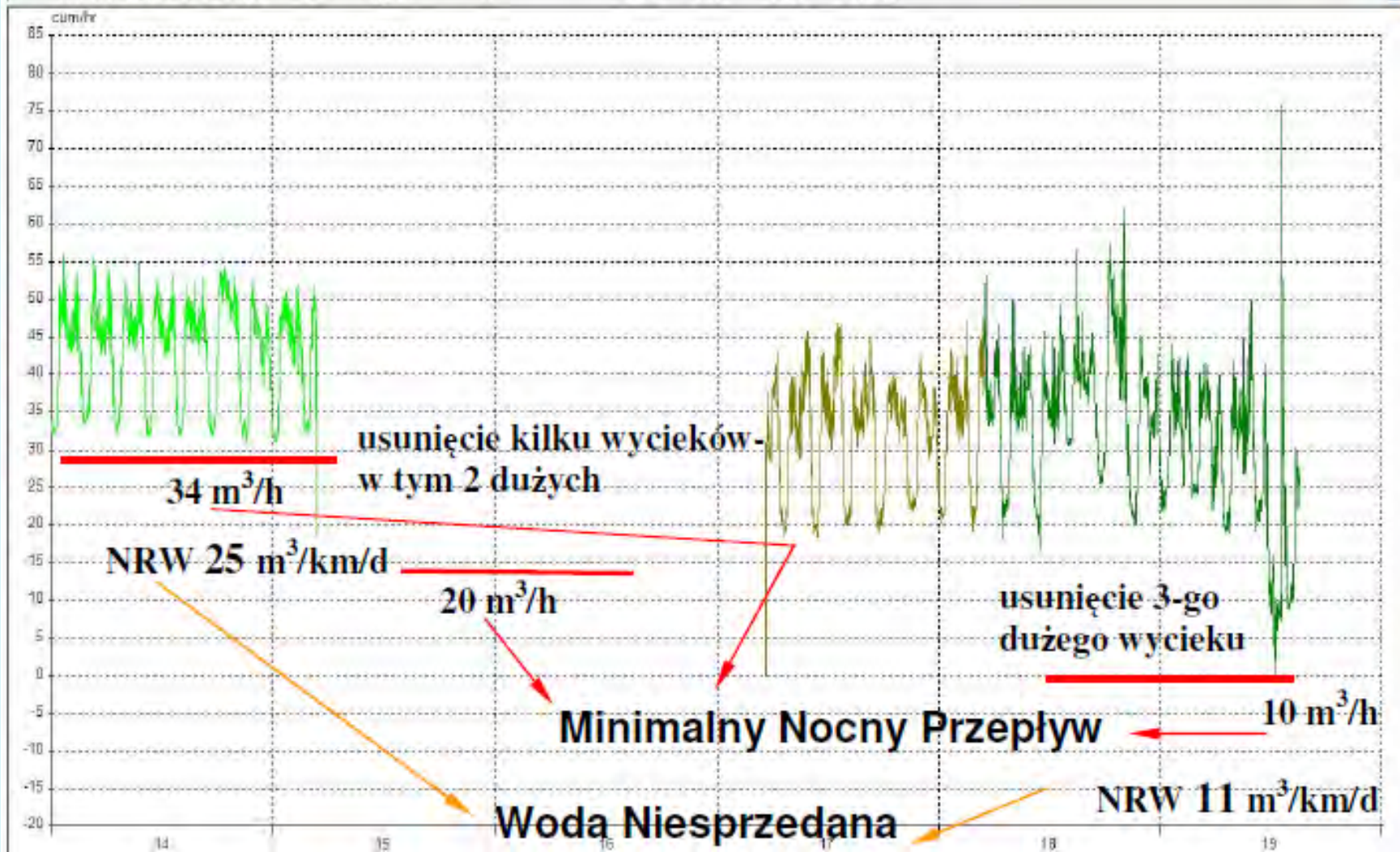
ANALIZA NOCNEGO, MINIMALNEGO PRZEPŁYWU

NALEPSZY SPOSÓB OCENY STRAT WODY

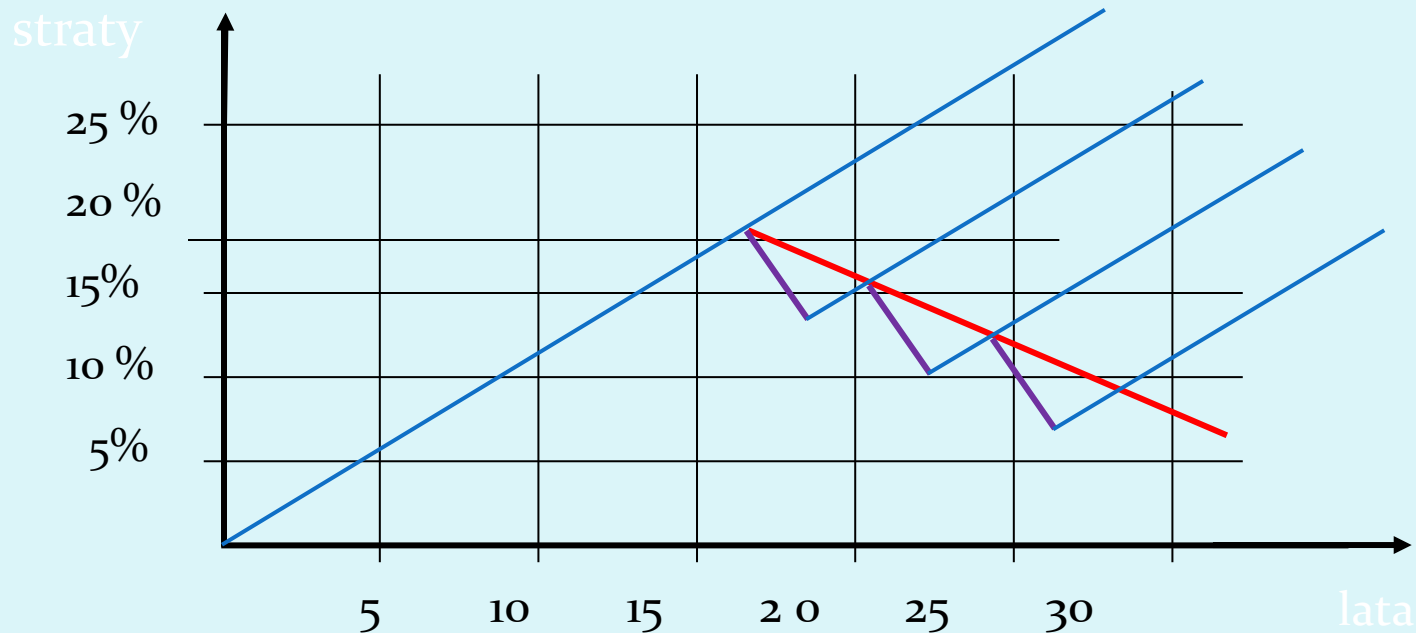


STRATY = 11,98 % produkcji

Line	Site Name	Measurand	Units	Value at Pointer	Summary	Max	Min	Mean	Total
—	DOS Jaworze (19.03. ...	Flow	cum/hr	No Data	No	55.92	18.48	43.24	8727.14...
—	DOS Jaworze (19.03. ...	Flow	cum/hr	No Data	No	55.92	18.48	43.24	8727.14...
—	DOS Jaworze (19.03. ...	Flow	cum/hr	No Data	No	55.92	18.48	43.24	8727.14...
—	DOS Jaworze (20.04. ...	Channel 1	cum/hr	No Data	No	62.36	0.00	33.35	11594.0...
—	DOS Jaworze (20.04. ...	Channel 1	cum/hr	No Data	No	75.84	0.00	31.17	13051.7...
—	DOS Jaworze (20.04. ...	Channel 1	cum/hr	No Data	No	48.00	0.00	32.01	5213.63...



Naturalny wzrost wycieków

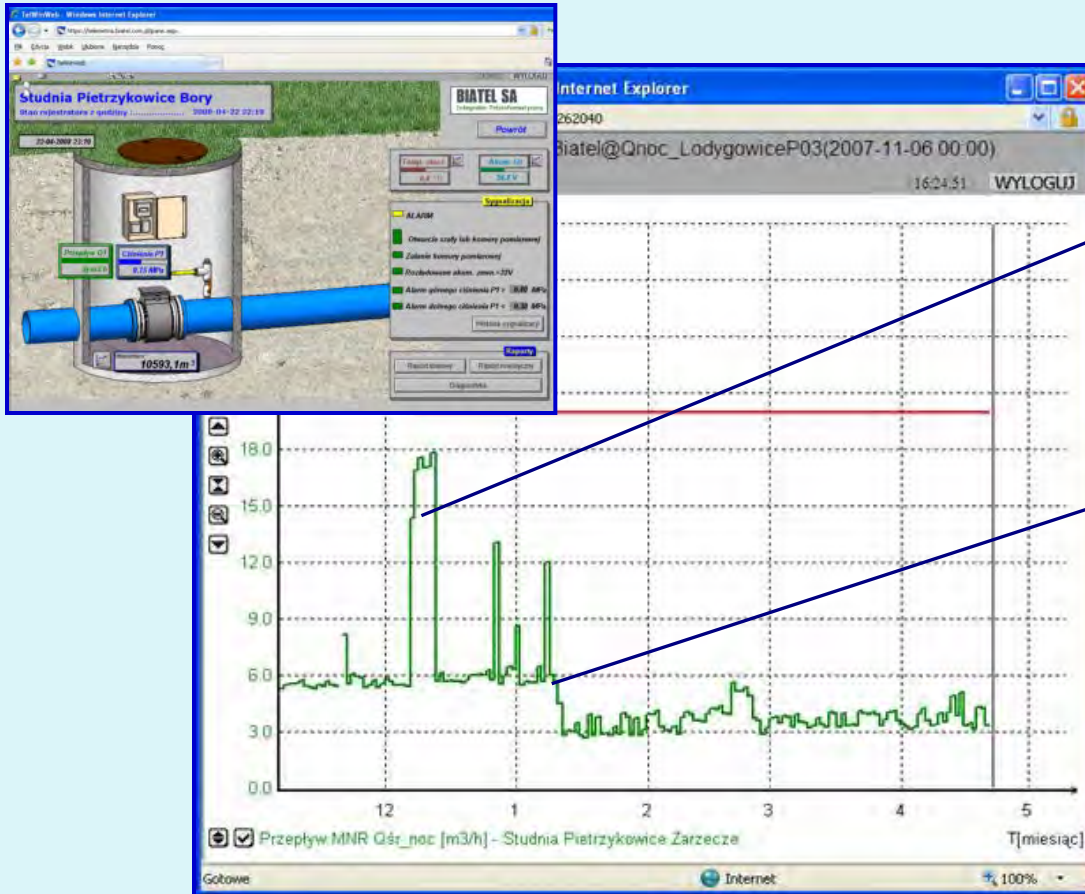


- Straty wody
- Naprawy
- Uzyskany efekt



Straty wody można zredukować tylko ciągłym i systematycznym działaniem

Monitoring MNP- szybka reakcja



**Duży wyciek
ok. 15m³/h**

**Likwidacja
starego małego
wycieku**

**Wielkość
wycieku**

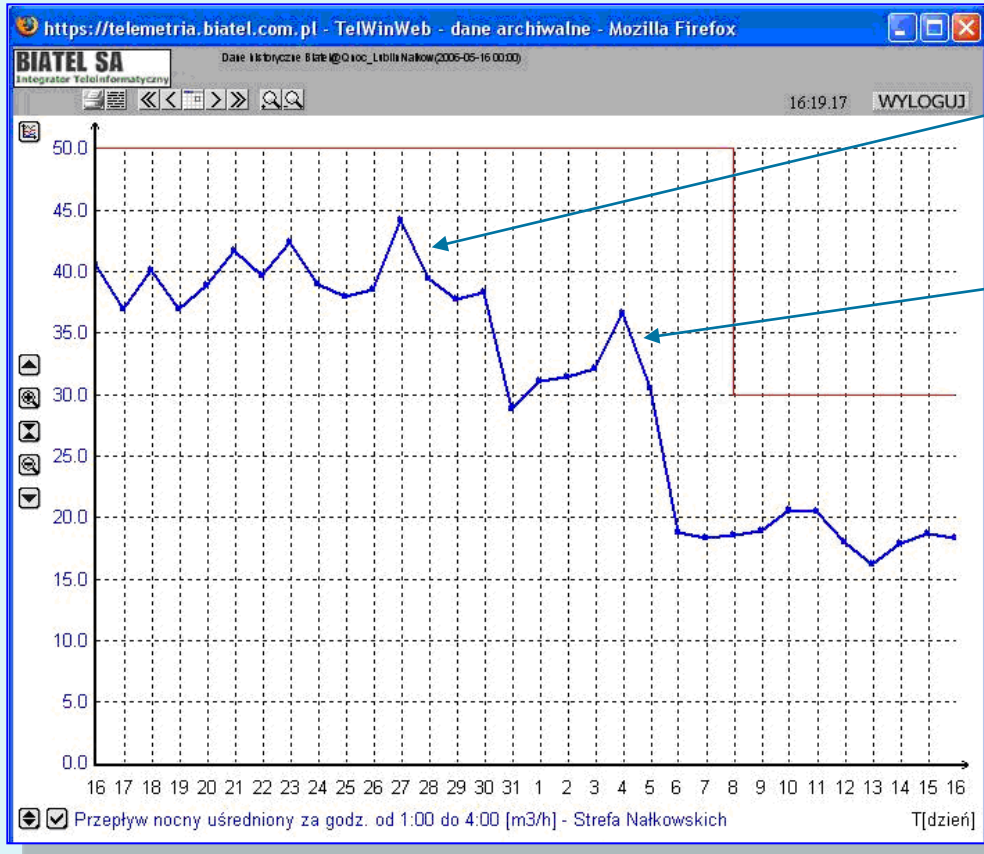
15m³/h

**Straty w m³ w skali
miesiąca**

7 920 m³

Wykres minimalnego przepływu nocnego

Analiza MNP (Minimalny Nocny Przepływ)

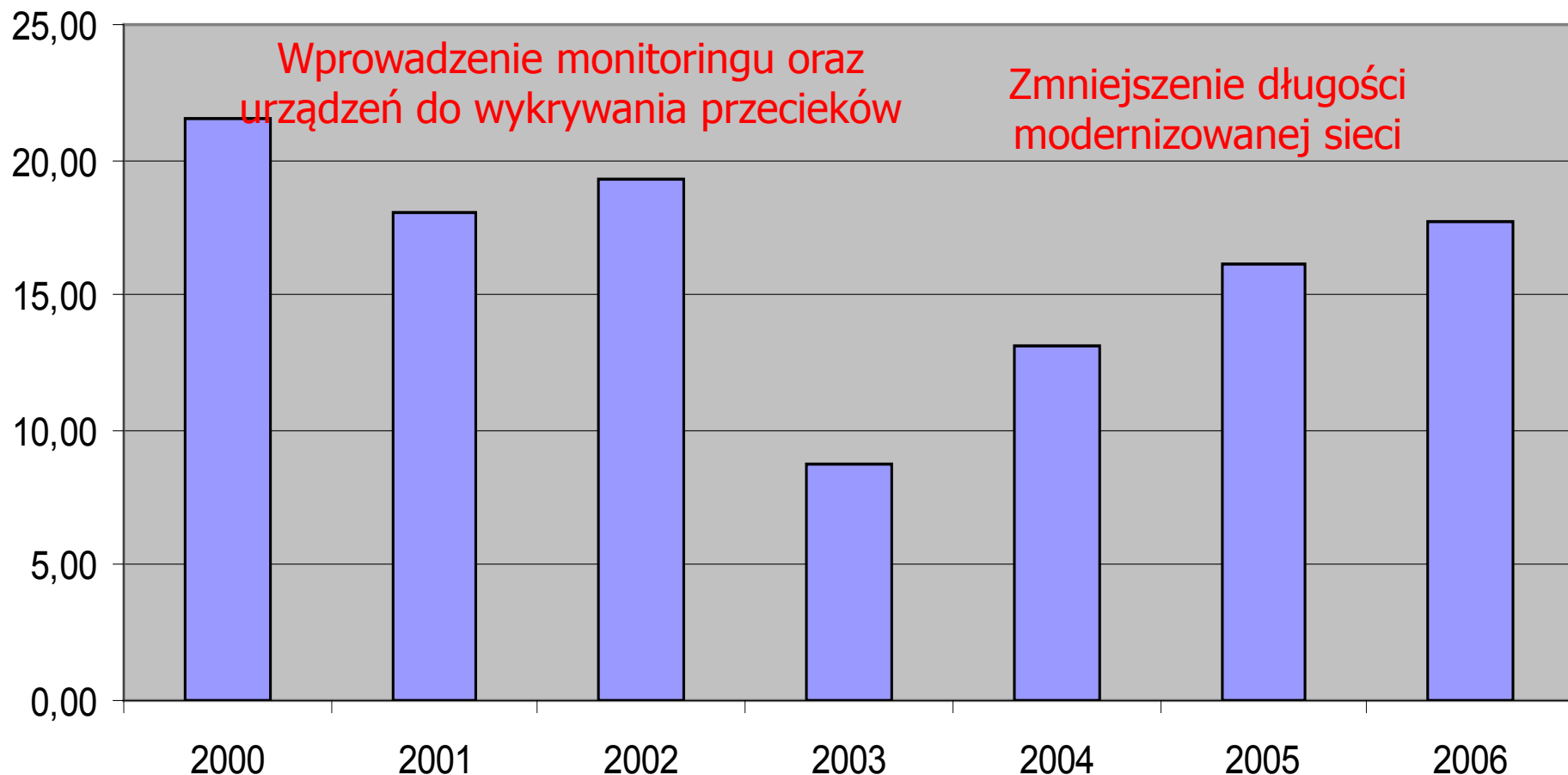


Usunięcie I awarii

Usunięcie II awarii

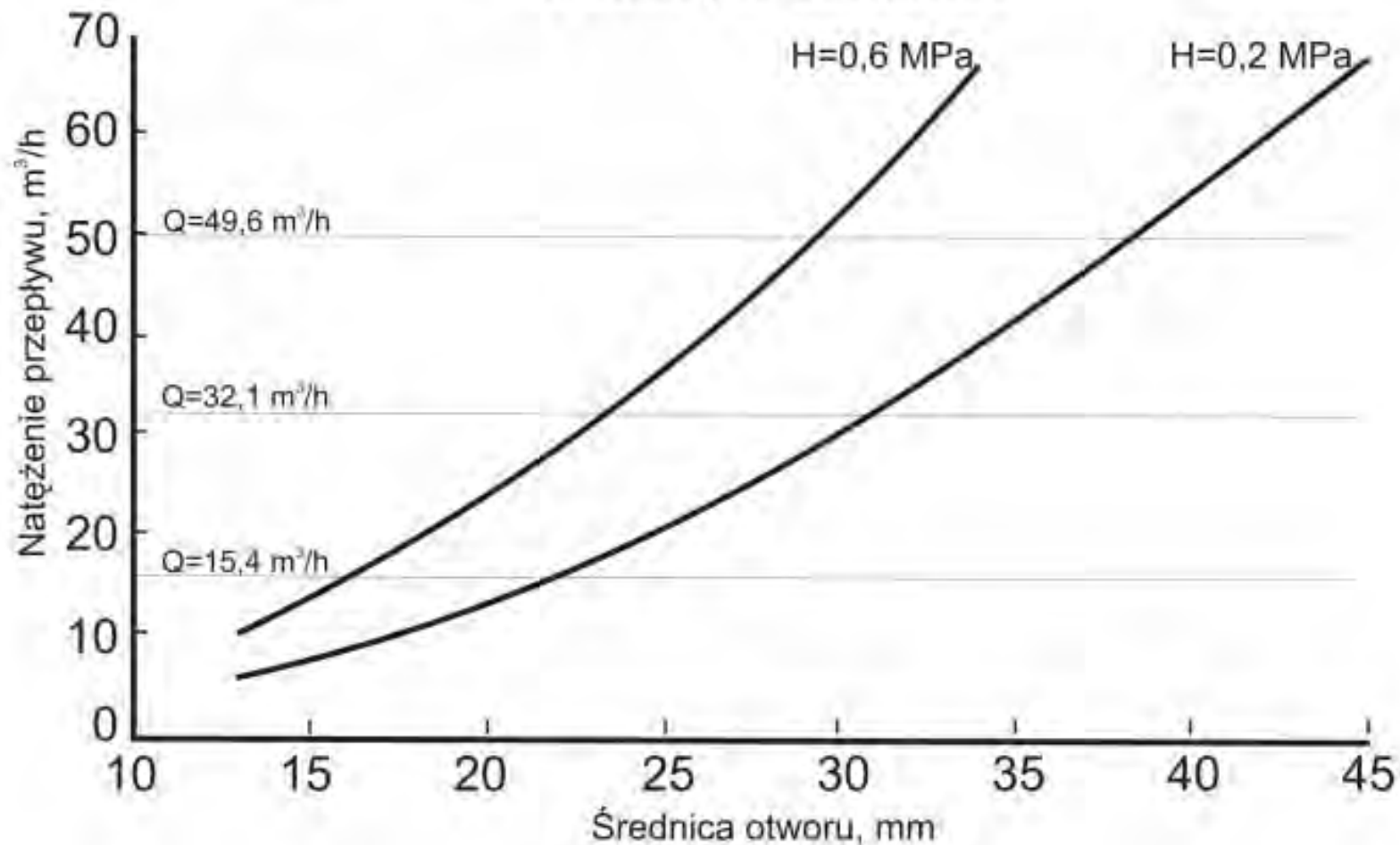
Usunięcie dwóch awarii
sieci obniżyło MNP o
21m³/h

Straty wody



Wskaźniki strat wody PWS_{SKORC} w latach 2000 – 2006

Natężenie wypływu wody przez otwór ostrobrzeżny w zależności od średnicy otworu i ciśnienia





niskie ciśnienie

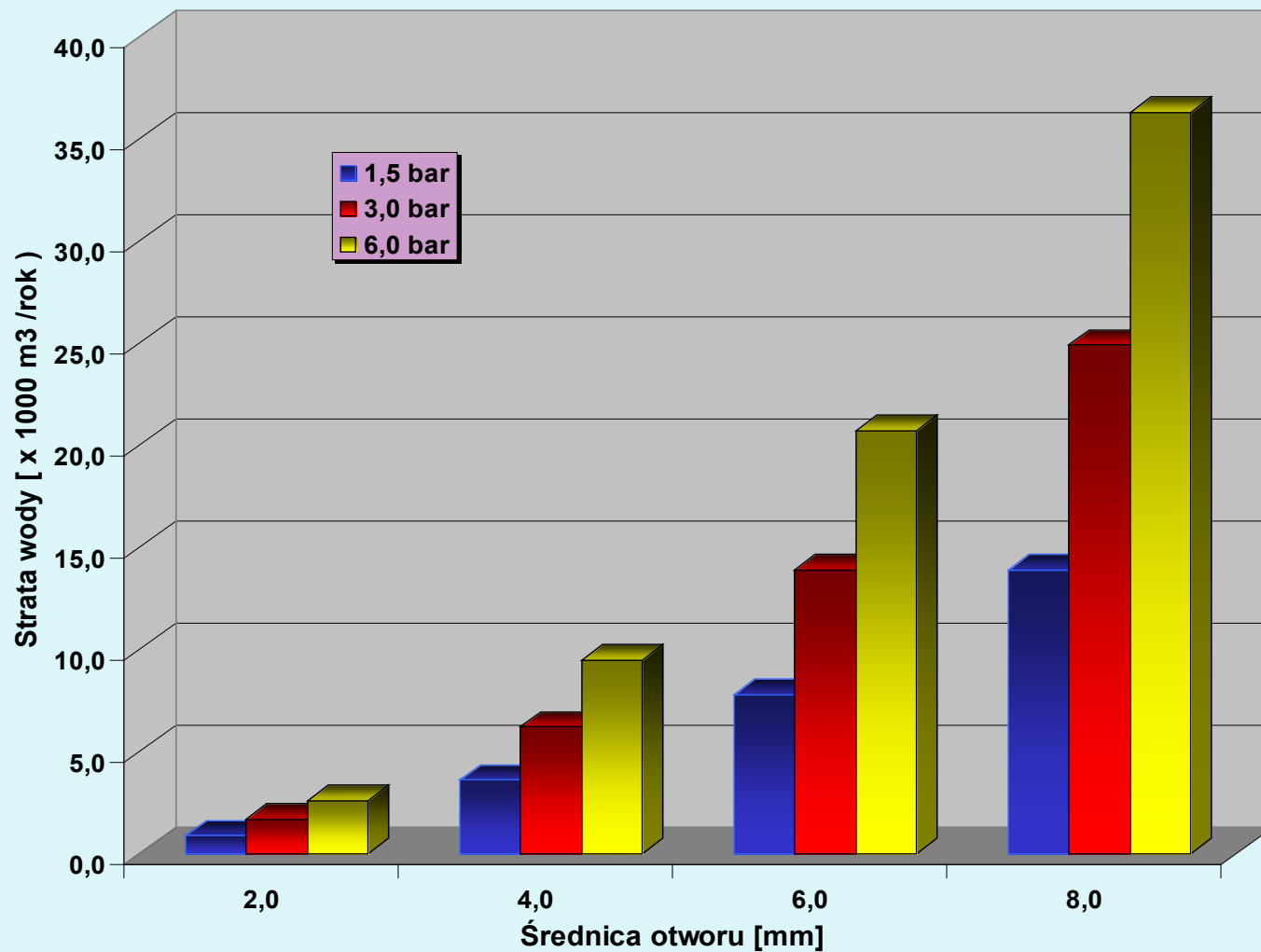


Przekrój	Litry / Minutę	Litry / godzinę	m ³ / Tag	m ³ / Miesiąc	m ³ / Rok
6 , 0 bar					
2 mm	5.00	300.00	7.00	216.00	2.592.00
4 mm	18.40	1.104.00	26.40	792.00	9.504.00
6 mm	40.00	2.400.00	57.60	1728.00	20.736.00
8 mm	70.20	4.212.00	100.80	3.024.00	36.288.00
3 , 0 bar					
2 mm	3.20	192.00	4.60	138.00	1.656.00
4 mm	12.00	720.00	17.20	516.00	6.192.00
6 mm	27.00	1.620.00	38.80	1.164.00	13.968.00
8 mm	48.00	2.880.00	69.12	2.073.00	24.876.00
1 , 5 bar					
2 mm	1.80	108.00	2.50	75.00	900.00
4 mm	7.00	420.00	10.00	300.00	3.600.00
6 mm	15.00	900.00	21.60	648.00	7.776.00
8 mm	27.00	1.620.00	38.00	1.164.00	13.968.00

wysokie ciśnienie

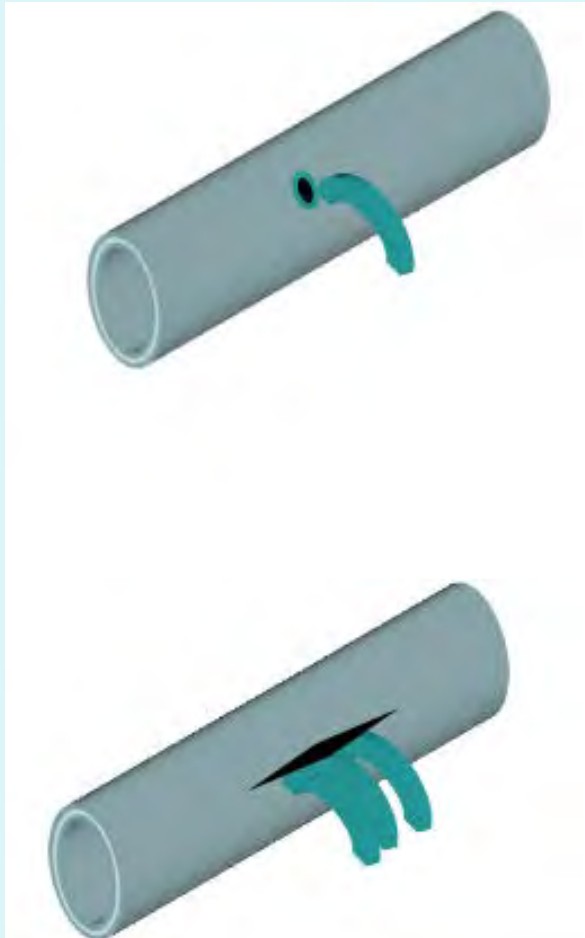


Straty: Zależność średnicy otworu i ciśnienia





Wysokie ciśnienie = duże straty



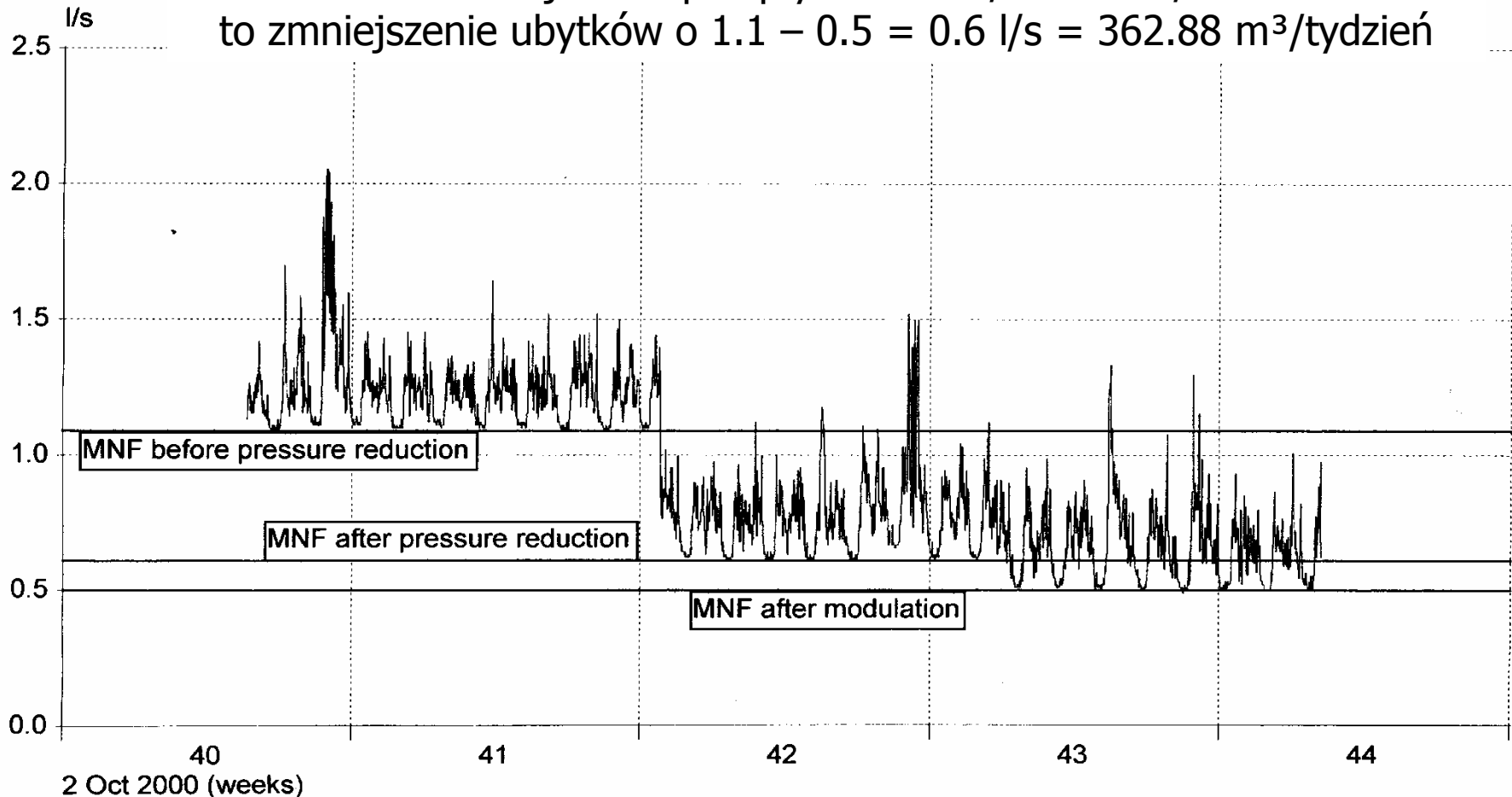
W rurach metalowych wzrost objętości wypływającej wody jest proporcjonalny do wzrostu ciśnienia.

W rurach tworzywowych wraz ze wzrostem ciśnienia otwór powiększa swoją powierzchnię, a objętość wypływającej wody wzrasta wielokrotnie szybciej

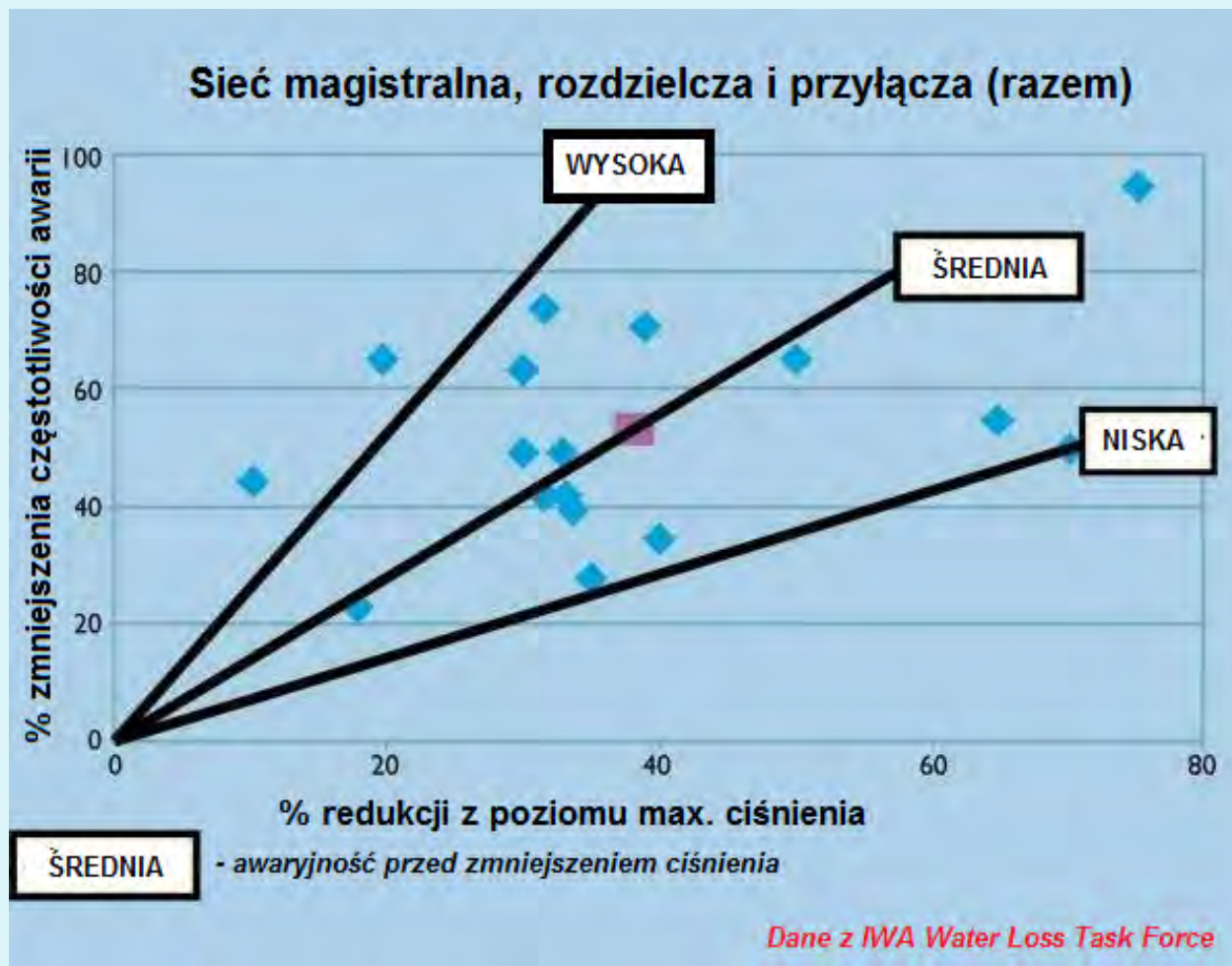
Zarządzanie ciśnieniem wpływa na

MNP (minimalny przepływ nocny) = Obniżenie ubytków

Zmniejszenie przepływu z 1.1 l/s do 0.5 l/s
to zmniejszenie ubytków o $1.1 - 0.5 = 0.6$ l/s = 362.88 m³/tydzień



Wysokie ciśnienie = wysoka awaryjność sieci



Wpływ obniżania ciśnienia na liczbę awarii

OPTIMALIZACJA PARAMETRÓW PRACY SIECI

REDUKCJA I REGULACJA CIŚNIEŃ W SIECI WODOCIĄGOWEJ

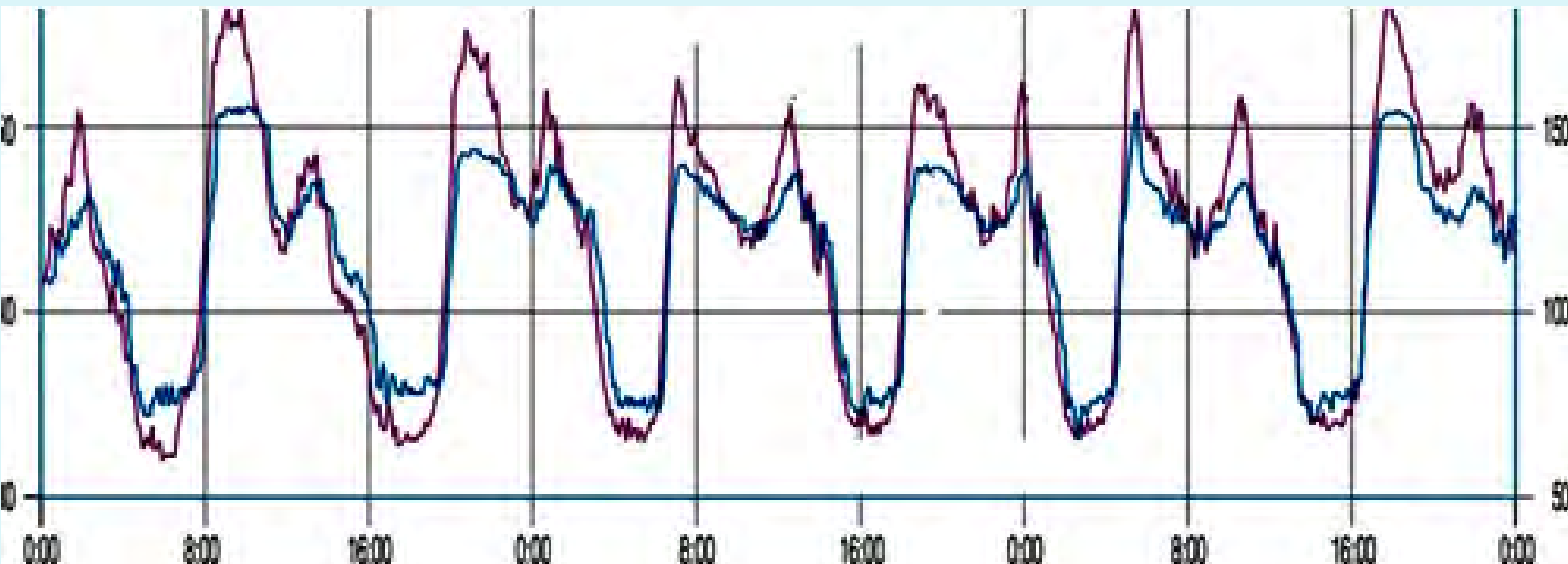


Montaż zaworów regulacyjnych (PRV) wraz ze sterownikami elektronicznymi w celu obniżenia ciśnienia w godzinach obniżonego rozbioru wody, co w efekcie obniża straty wody, zabezpiecza sieć przed uderzeniami hydraulicznymi i obniża zużycie energii elektrycznej.

Zawory regulacyjne (PRV): DOROT
Urządzenie do monitorowania i dynamicznego sterowania zaworami redukcyjnymi:
MODULO GSM

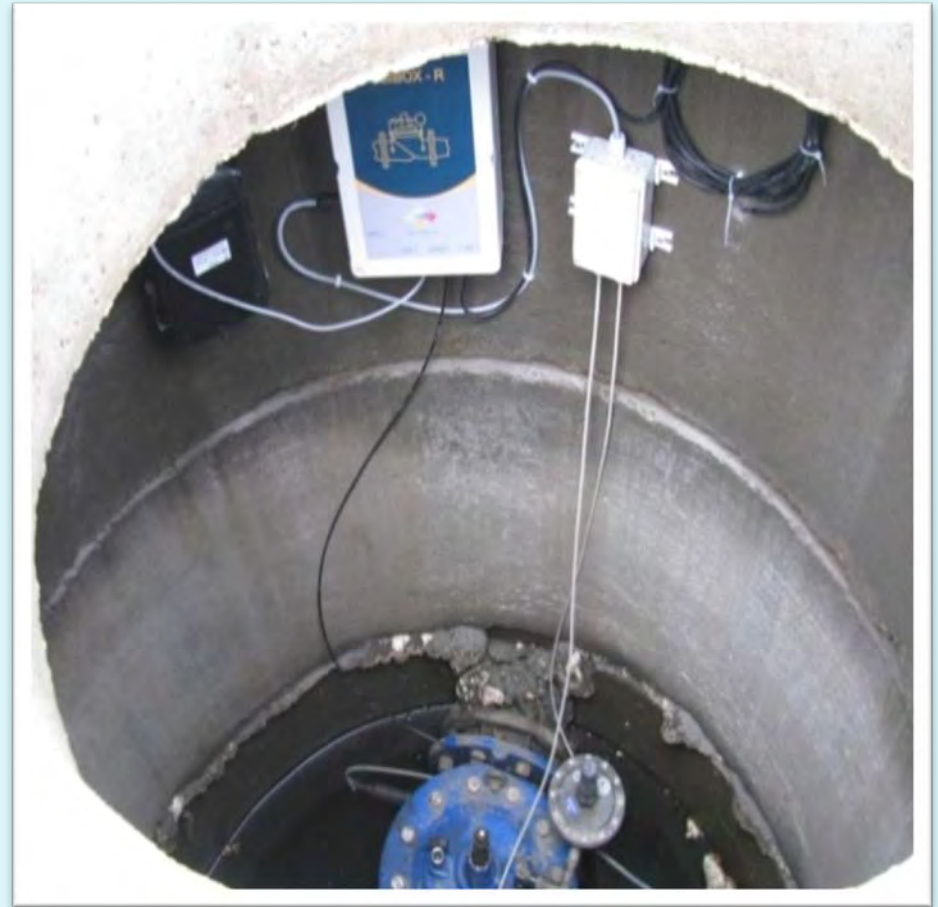
Tryby działania

CellBOX-R2



- Zależny od przepływu
 - Ciężnienie w funkcji przepływu
 - Ograniczenie Minimalne i maksymalne

CellBOX-R + reduktor ciśnienia




Ekran stref zasilania

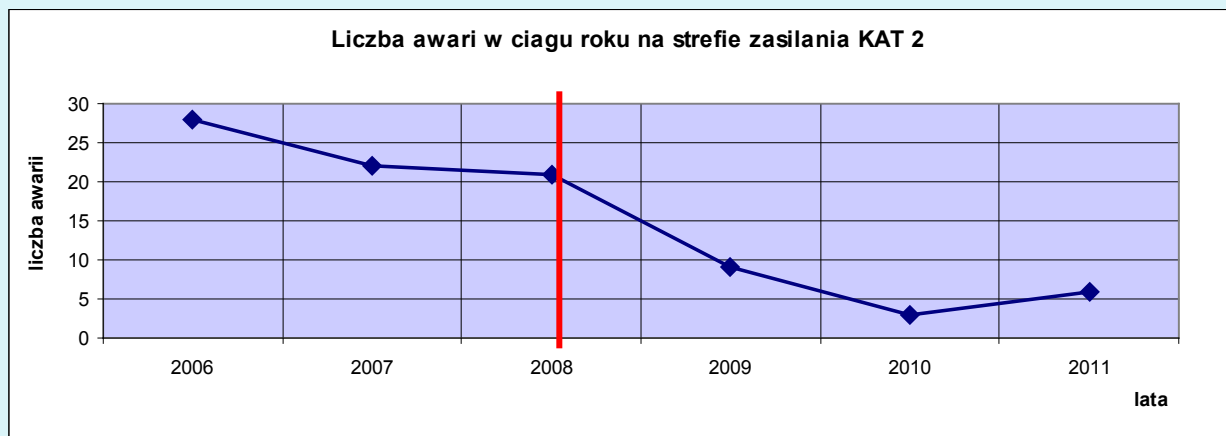
FORMULARZ KONTAKTOWY 20:02.26 Wyloguj

 **Katowickie Wodociągi S.A.**
 ul. Obrońców Westerplatte 89
 tel. (032)7882600 fax. (032)7882503

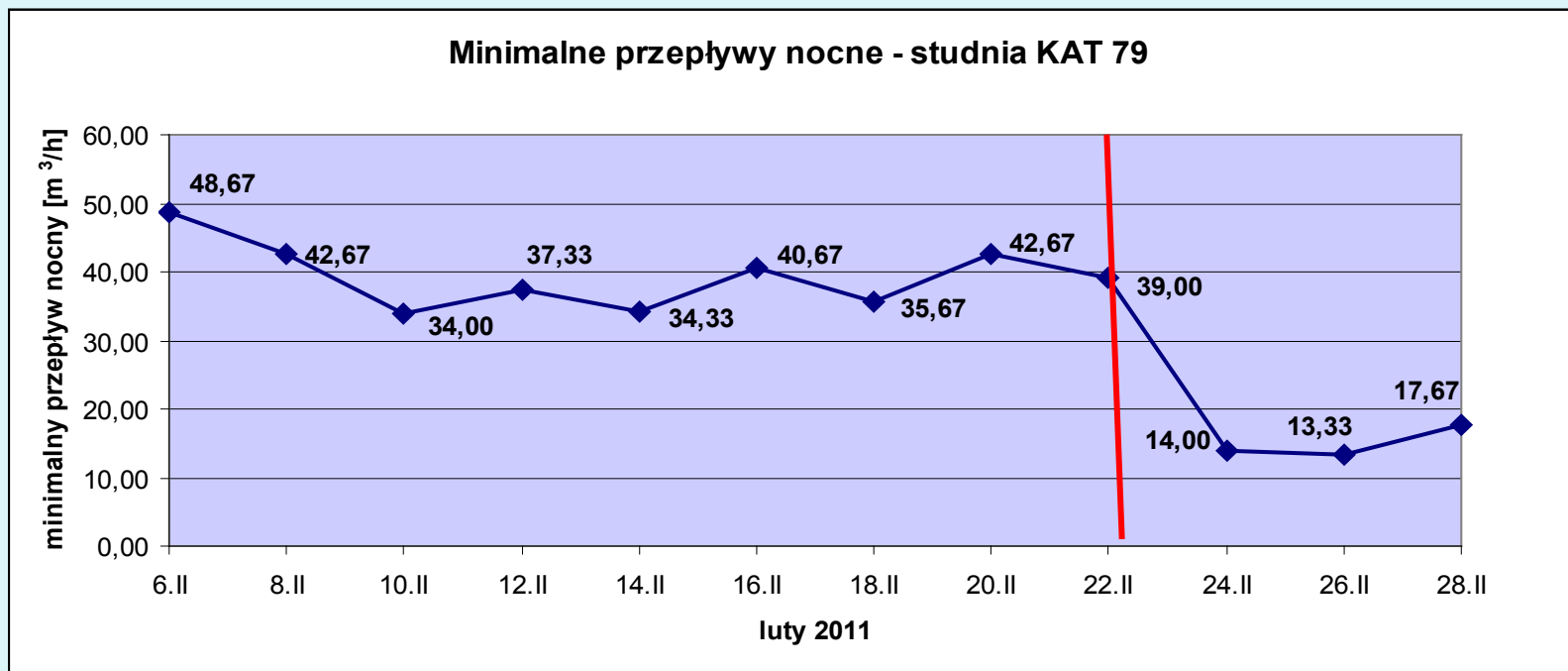
2011-10-02 20:07 [Powrót](#)

Strefa	Raporty dla stref	MNR [m3/h]	Komora wodomierzowa	Lokalizacja	Godz. odczytu	Alarm	Akum.[V]	Ciśnienie P1 [MPa]	Ciśnienie P2 [MPa]	MNR [m3/h]	Pow. SMS
STREFY ODDZIAŁU TWB:											
KAT-5	Raporty	39,3	KAT-5	ul. Pszczyńska	02-10-2011 17:19		24,6 	0,64 	0,72 	39,3	SMS
		1,5	KAT-5A	os. Adama	02-10-2011 19:34		24,5 		0,56 	1,5	SMS
		4,6	KAT-5B	ul. Miła	02-10-2011 19:13		24,2 			4,6	SMS
KAT-59	Raporty	55,7	KAT-59	ul. Szopienicka - Nikiszowiec	02-10-2011 17:19		23,9 	0,56 	0,73 	55,7	SMS
		3,5	KAT-59A	os. Nikiszowiec	02-10-2011 19:39		25,0 	0,58 		3,5	SMS
		0,0	KAT-59B1	ul. Braci Woźniaków	02-10-2011 19:05		23,7 			0,0	SMS
		0,0	KAT-59B2	os. Kulika	02-10-2011 19:07		24,4 	0,59 		0,0	SMS
KAT-97	Raporty	12,3	KAT-97	ul. Cmentarna	02-10-2011 17:19		23,4 	0,48 	0,87 	12,3	SMS
KAT-50	Raporty	10,7	KAT-50	ul. Al. Roździeńskiego	02-10-2011 17:18		24,3 	0,37 	0,78 	10,7	SMS
KAT-51	Raporty	3,4	KAT-51	ul. Wiertnicza - os. Norma	02-10-2011 20:05		27,6 	0,52 	0,76 	3,4	SMS
KAT-86	Raporty	12,0	KAT-86	ul. Pogodna	02-10-2011 17:19		24,2 	0,43 		12,0	SMS
KAT-53	Raporty	7,0	KAT-53	ul. Katowicka	02-10-2011 17:19		23,1 	0,35 	0,63 	7,0	SMS
KAT-55	Raporty	1,3	KAT-55	Al. Roździeńskiego (CPN)	02-10-2011 17:18		23,7 	0,45 	0,83 	1,3	SMS
KAT-89	Raporty	1,5	KAT-89	ul. Pod Młynem	02-10-2011 17:18		24,2 	0,53 		1,5	SMS
KAT-63	Raporty	6,7	KAT-63	HMN Kompleks I - Sosnowiecka	02-10-2011 17:19		23,4 	0,93 		6,7	SMS

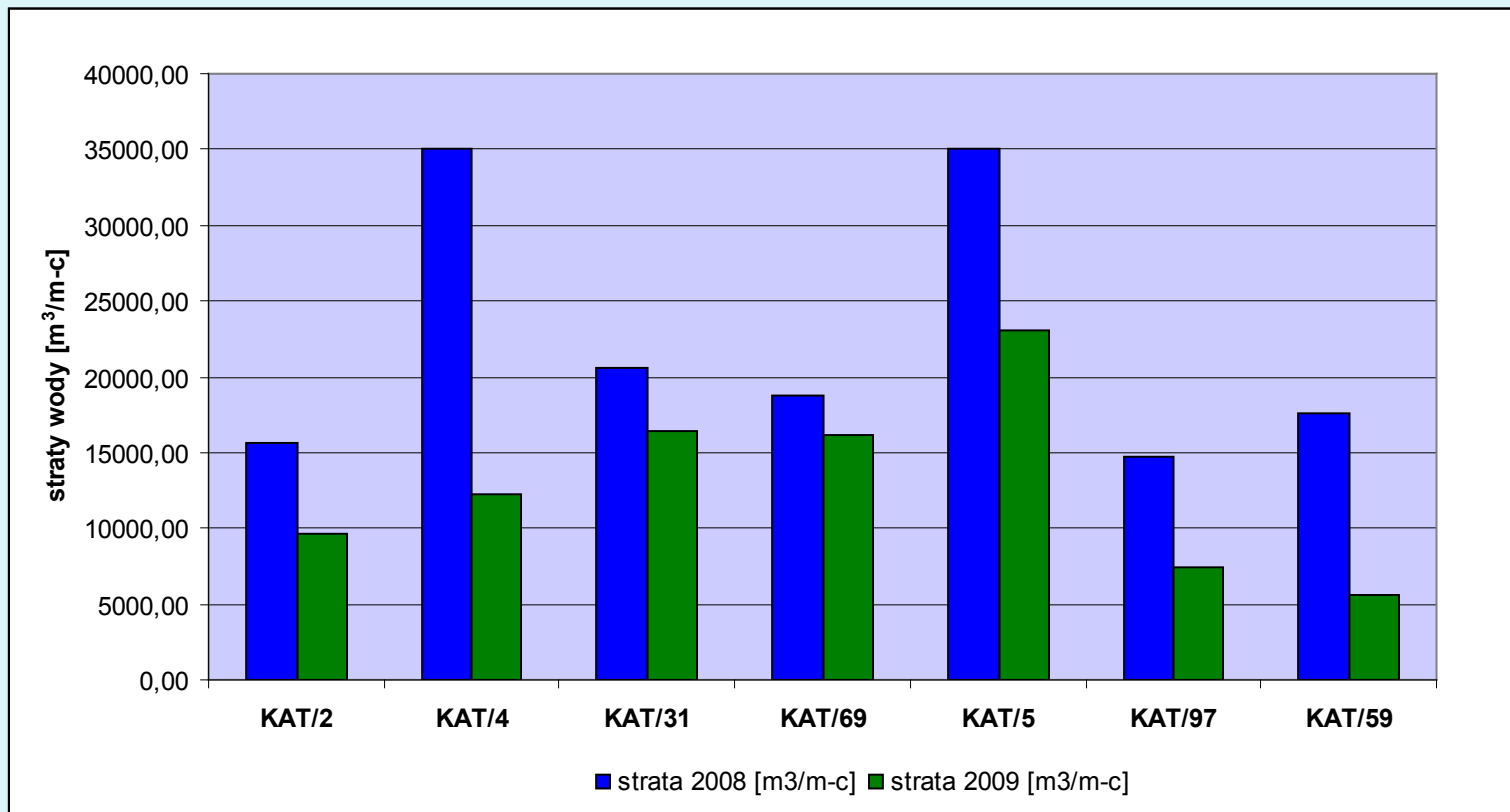
Liczba awarii



Minimalne przepływy nocne



Obniżenie strat wody



Wykres spadków strat wody na strefach zasilania po uruchomieniu zdalnego sterowania ciśnieniem

Szczelne sieci to podstawa działań na rzecz ograniczenia strat wody.

IM MNIEJSZE STRATY TYM TAŃSZA WODA

Największe **straty** przynosi woda pobrana **bez zapłaty**.

Pozbawia przedsiębiorstwo przychodów i często obciąża jeszcze kosztami jej oczyszczenia po zużyciu.

Walcząc z wyciekami **niekontrolowanymi**, warto czasami skupić uwagę na przeciekach kontrolowanych przez nieuczciwych odbiorców.

Zdalne systemy odczytu wodomierzy poza usprawnieniem rozliczeń z odbiorcami wody i obniżeniem kosztów tego procesu, ułatwiają również analizę zużycia wody w punktach jej poboru, a tym samym pomagają w działaniach mających na celu ograniczenie strat.

Dwa działania prowadzone łącznie - zmniejszenie ciśnienia operacyjnego w sieci i prowadzenie Aktywnej Kontroli Wycieków (AKW) pozwalają na zmniejszenie obniżenie strat wody.

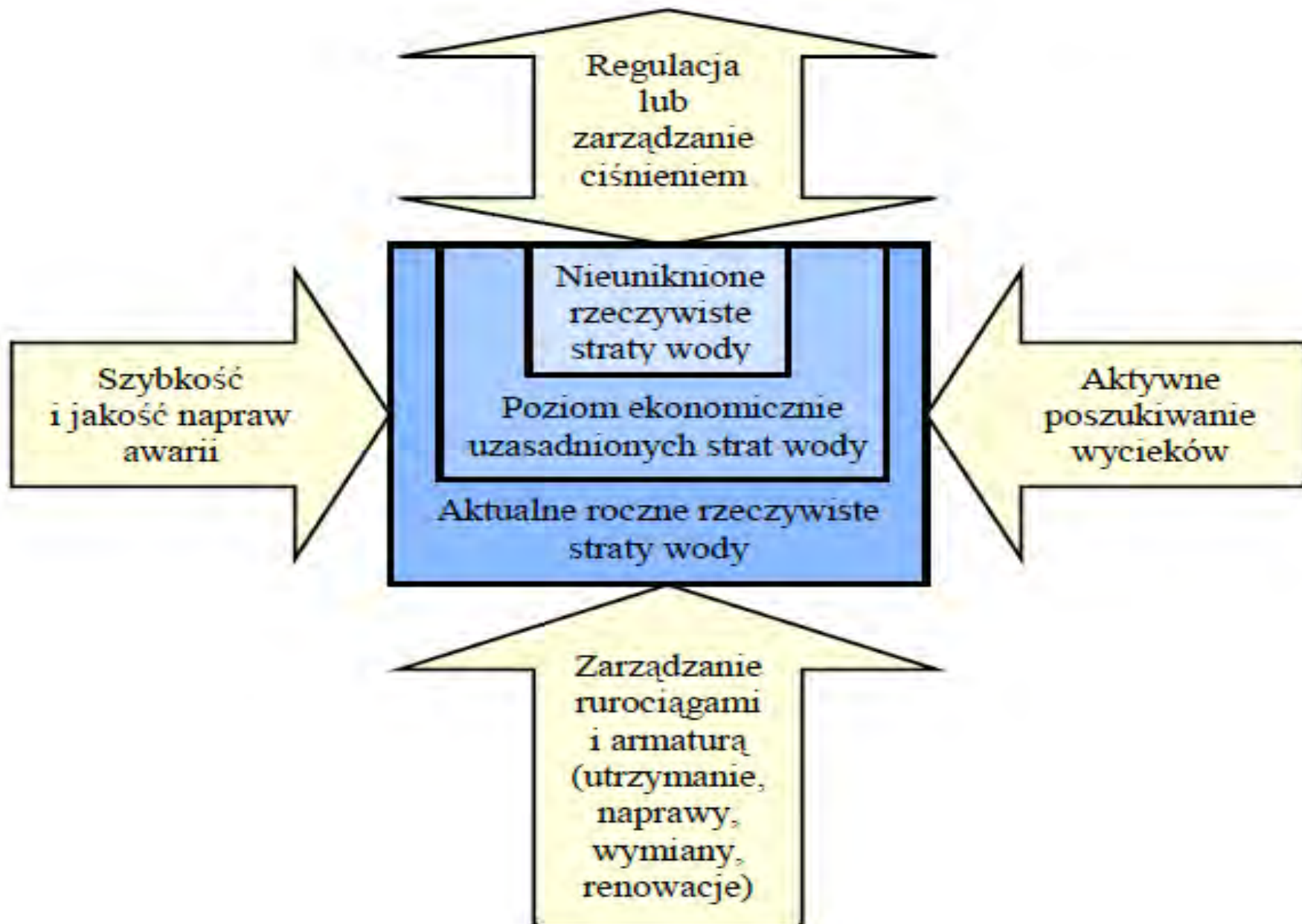
Wnioski

- Podejmowane działania dotyczące ograniczenia strat powinny być prowadzone jednocześnie jako:
 - działania organizacyjne,
 - inwestycyjne,
 - modernizacyjne i remontowe.
- Niezbędne są inwestycje i zakup sprzętu, wyodrębnienie grupy pracowników zajmujących się tym problemem na różnych szczeblach struktury zakładu.
- Bez prawidłowo wykonanego monitoringu przepływu, ciśnienia i dokładnych pomiarów z możliwością przekazu tych danych nie można mówić o **poprawnej ocenie strat wody**.

Wprowadzenie nowoczesnego systemu monitoringu pozwala, również w sposób precyzyjny nadzorować pracę sieci a przede wszystkim skrócić czas od momentu wystąpienia awarii do momentu przystąpienia do jej usuwania oraz pozwala na bardziej efektywne oddziaływanie na pracę sieci.

Mając na uwadze koszty procesów redukujących straty wody, wymiana przewodów jest najdroższa. Niemniej jednak jest działaniem nieuniknionym i zwykle nie wykonuje się jej w odniesieniu do całości sieci, lecz do wybranych fragmentów wytypowanych jako najbardziej awaryjnych.

Niezbędne jest prowadzenie kompleksowych, powiązanych ze sobą działań w celu zmniejszenia strat wody do założonego w planie ich minimalnego poziomu





Dziękuję za uwagę

ZASOBY CZYSTEJ WODY BĘDĄ CORAZ MNIEJSZE !!!

OSZCZĘDZAJ JĄ (RÓWNIEŻ) ZMNIEJSZAJĄC STRATY
SPOWODOWANE WYCIEKAMI Z SIECI !!!



Oszczędzaj wodę
Kap się z przyjaciółką