

„ANALIZA KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ W OBIEKTACH GMINNYCH”

OPRACOWAŁ:

LED-MAR Marcin Rysiak
Szwarszowice 18b, 27-400 Ostrowiec Św.
E-mail: marcin.rysiak@wp.pl
tel. 604 902 622
NIP:6612206256, REGON:260232810

LED-MAR

mgr inż. Marcin Rysiak

RAPORT Z AUDYTU I DOBORU KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ

Zakres obiektów	Akma; Kielecka 45; Magonie; Maksymilianów; Miłków Poręba; Sarnówek Duży; Szyby
Rozwiązanie	Szafy kompensacji mocy biernej SVC/TCR
Regulacja	Regulator SVC z obsługą min. 12 stopni + TCR,
Status dokumentu	Audyt wstępny / dobór koncepcyjny
Data	15.04.2026

Rekomendacja

Dla wszystkich 7 lokalizacji zaleca się zastosowanie układów kompensacji SVC/TCR z końcowym potwierdzeniem mocy po pomiarach. Dla obiektów o charakterze mieszanym należy pozostawić zarówno tor dławikowy, jak i kondensatorowy. Dla obiektów zewnętrznych wymagana jest szafa z kontrolą temperatury i ochroną przed kondensacją.

Zabudowa przewiduje montaż szafy w zestawie m.in. przekładniki prądowe, regulator, dławiki, zabezpieczenia, termostat i wentylator.

1. Dane wejściowe i konfiguracja kompensacji

Lokalizacja	Charakter kompensacji
Akma	pojemnościowa
Kielecka 45	mieszana
Magonie	pojemnościowa
Maksymilianów	pojemnościowa
Miłków Poręba	pojemnościowa
Sarnówek Duży	pojemnościowa
Szyby	mieszana

Parametr / funkcja	Wymagane
Rodzaj kompensacji	indukcyjna i pojemnościowa; możliwość współpracy z dławikami i kondensatorami
Regulacja	TCR sterujący dławikiem w funkcji chwilowej mocy biernej pojemnościowej
Liczba stopni	min. 12 stopni + TCR
Przekładniki prądowe	wejście X/5 A; klasa przekładników zalecana 0,5; przekładnia dobrana do maksymalnego prądu WLZ
Pomiary	P, Q, $\cos\phi$ /PF, energia czynna i bierna, napięcia, prądy, THD
Harmoniczne	monitoring harmoniczných prądu i napięcia co najmniej do 31. harmonicznej
Komunikacja	RS485 / Modbus RTU
Temperatura pracy regulatora	co najmniej -20...+55°C
Wilgotność	<90% bez kondensacji
Ochrona regulatora	front min. IP41, obudowa urządzenia min. IP20; stopień ochrony całej szafy dobrać do miejsca montażu

2. Wymagania wykonawcze

Dla każdego stopnia stosować właściwie dobrane zabezpieczenie oraz aparaturę wykonawczą zgodnie z mocą kondensatora lub dławika.

Przewody pomiarowe przekładników prądowych prowadzić z dala od torów silnoprądowych; zalecany przekrój min. 1,5 mm², zwiększany przy większych odległościach.

Kolejność faz napięciowych i torów CT musi być zgodna; przed przekładnikami nie powinny znajdować się odbiory pomijane w pomiarze kompensacji.

Układ powinien umożliwiać późniejszą rozbudowę o kolejne stopnie, jeżeli profil sieci ulegnie zmianie.

Wymagana wizja lokalna i zabudowa wg. sztuki budowlanej – ujęte w cenie

3. Praca w trudnych warunkach temperaturowych

Warunek dla zabudowy zewnętrznej

Zakres temperatury regulatora nie jest równoważny dopuszczalnej temperaturze wewnątrz całej szafy. Dławiki, kondensatory, styczniki i aparatura zabezpieczeniowa mają własne ograniczenia cieplne. Dla obiektów zewnętrznych należy projektować obudowę jako kompletny układ klimatyczny, a nie tylko osłonę mechaniczną. Dla rozwiązań równoważnych wymagane jest spełnienie wymagań temp.pracy

-20 +55oC samego urządzenia wykonawczego

4. Kosztorys ofertowy

Zakres kosztorysu: kompletne szafy kompensacji SVC/TCR dla 7 lokalizacji.

- **Cena winna zawierać dla każdej lokalizacji:**
- **Kompensator mocy biernej – 1 kpl**
- **Przekładnik prądowy wg. Mocy przyłączeniowej – 1 kpl.**
- **Przewód zasilający wg. projektu**
- **Przewód przekładniki prądowe**
- **Rozłącznik izolacyjny – szafa kompensacji**
- **Zabezpieczenie nadprądowe rozdzielnia główna**
- **Prowadzenie tras kablowych**
- **Montaż przekładników prądowych NN**
- **Zamocowanie kompensatora**
- **Uruchomienie Kompensatora**
- **Gwarancja 24 miesiące**

5. Wymagania

Układ kompensacji SVC/TCR, 400 V, regulator min. 12 stopni + TCR, kompensacja indukcyjna i pojemnościowa, pomiar 3-fazowy z CT 5 A, temperatura pracy regulatora min. –20...+55°C, RS485/Modbus, nadzór THD, szafa z kontrolą temperatury i zabezpieczeniami poszczególnych stopni, moc dławików i kondensatorów dobrana na podstawie pomiarów powykonawczych.

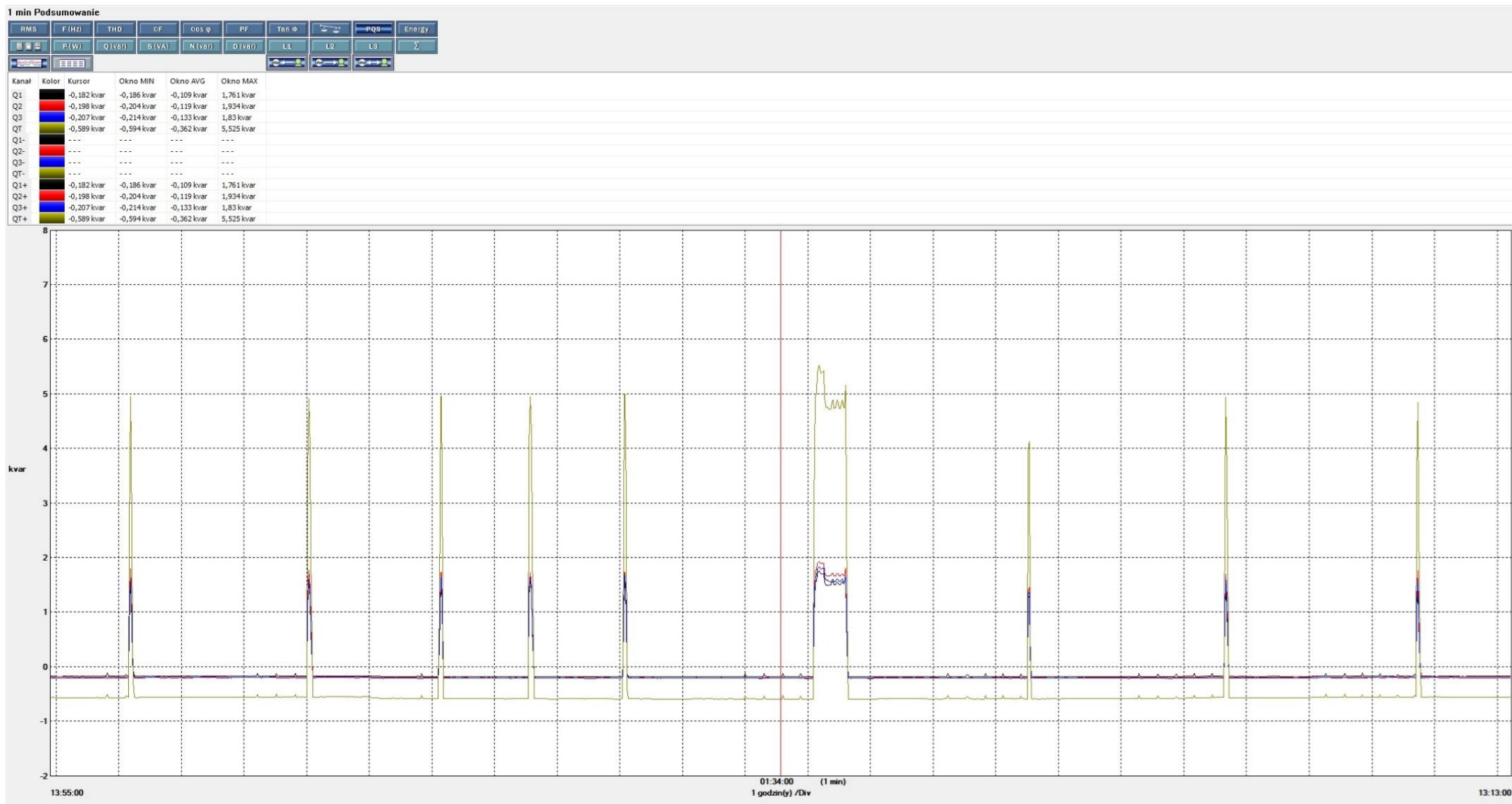
- **Układ kompensacji SVC/TCR do mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej.**
- **Napięcie pracy instalacji: 400/230 V, 50 Hz.**
- **Regulator minimum 12 stopni + TCR.**
- **Temperatura pracy regulatora: minimum –20°C do +55°C.**
- **Wilgotność otoczenia: do 90%.**
- **Stopień ochrony regulatora: minimum IP41 od frontu / IP20 obudowa.**
- **Szafa wyposażona w termostat i wentylację, z ochroną przed kondensacją.**
- **Przekładniki prądowe z wyjściem 5 A, zalecana klasa 0,5.**
- **Przewody pomiarowe CT o przekroju minimum 1,5 mm².**
- **Dławiki kompensacyjne sterowane przez układ TCR/SVC.**
- **Stopnie kondensatorowe dobrane do rzeczywistego charakteru obciążenia.**
- **Oddzielne zabezpieczenie dla poszczególnych stopni kompensacji.**
- **Pomiar i nadzór THD-U oraz THD-I, harmoniczne do 31. rzędu.**
- **Komunikacja RS485 / Modbus RTU.**
- **Moc dławików i kondensatorów dobrana na podstawie pomiarów powykonawczych, z możliwością późniejszej rozbudowy układu.**

6. Tabela proponowanych kompensatorów

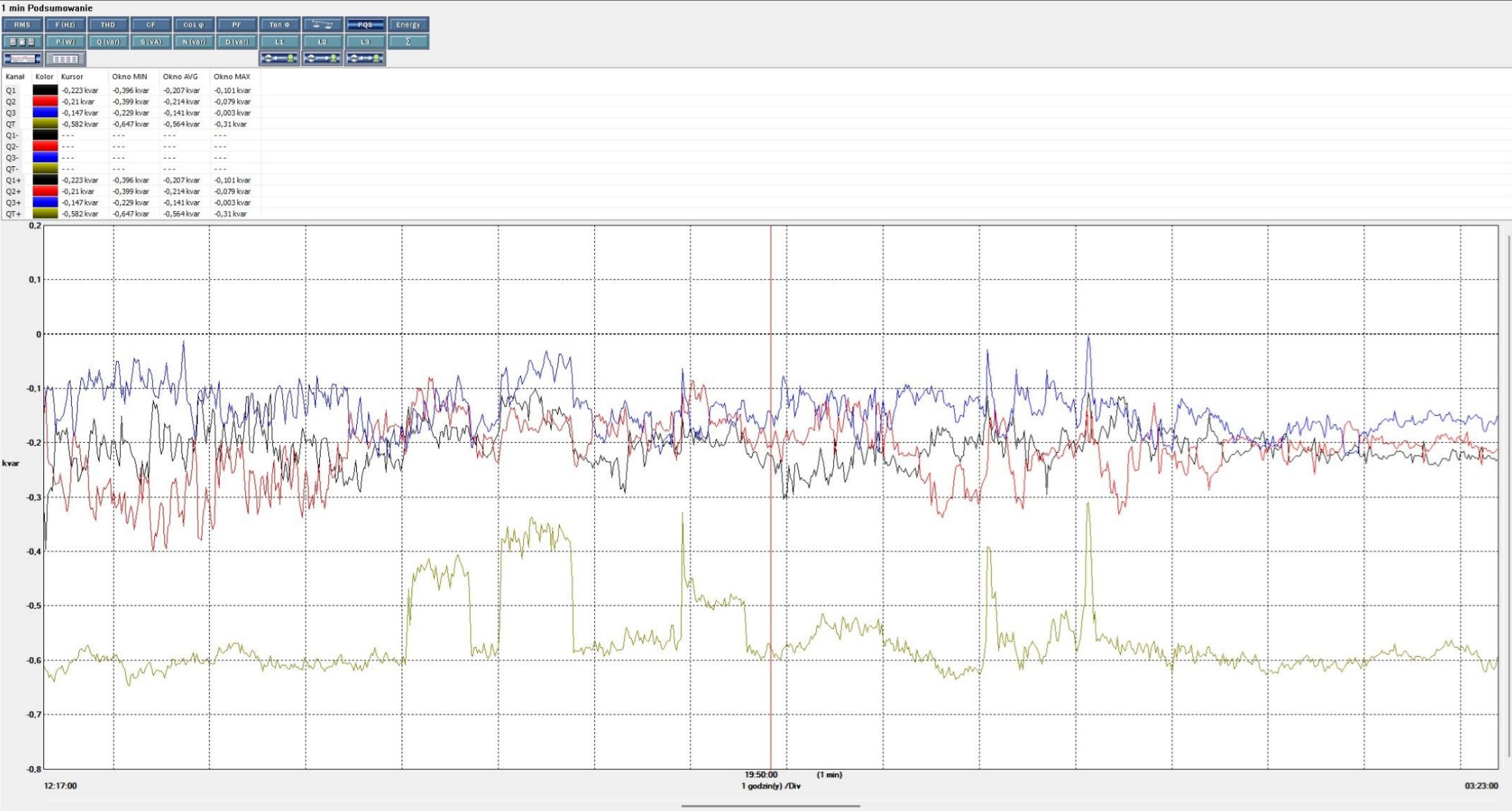
L.P.	Miejsce kompensacji	Proponowany montaż kompensatora (miejsce i obudowa)	Dławik	Kondensator	Proponowany regulator mocy
1.	Przepompownia ścieków P4 - Miłków ul. Poręba, dz. nr 98	zewnątrznie	3 x 1,00 kVar		SRL5T
2.	Pompownia wody AKMA - Szewna ul. Kielecka 118, dz. nr 161/4	wewnątrznie 800x800	3 x 0,75 kVar		SRL5T
3.	Przepompownia ścieków - Magonie, dz. nr 106	zewnątrznie	3 x 0,50 kVar		SRL5T
4.	Przepompownia ścieków - Szyby, dz. nr 196/9	wewnątrznie 800x800	3 x 0,35 kVar	3 x 0,75 kVar	SRL5T
5.	Stacja uzdatniania wody - Maksymilianów 1A, dz. nr 531/5	zewnątrznie	3 x 0,50 kVar		SRL5T
6.	Przepompownia wody - Szewna, ul. Kielecka 45, dz. nr 247/1	zewnątrznie	3 x 1,50 kVar	3 x 0,50 kVar	SRL5T
7.	Zbiornik buforowy - Sarnówek Duży, dz. nr 742	zewnątrznie	3 x 0,35 kVar		SRL5T

7. Wyniki pomiarów

Przepompownia ścieków P4 - Miłków ul. Poręba, dz. nr 98



Pompownia wody AKMA - Szewna ul. Kielecka 118, dz. nr 161/4

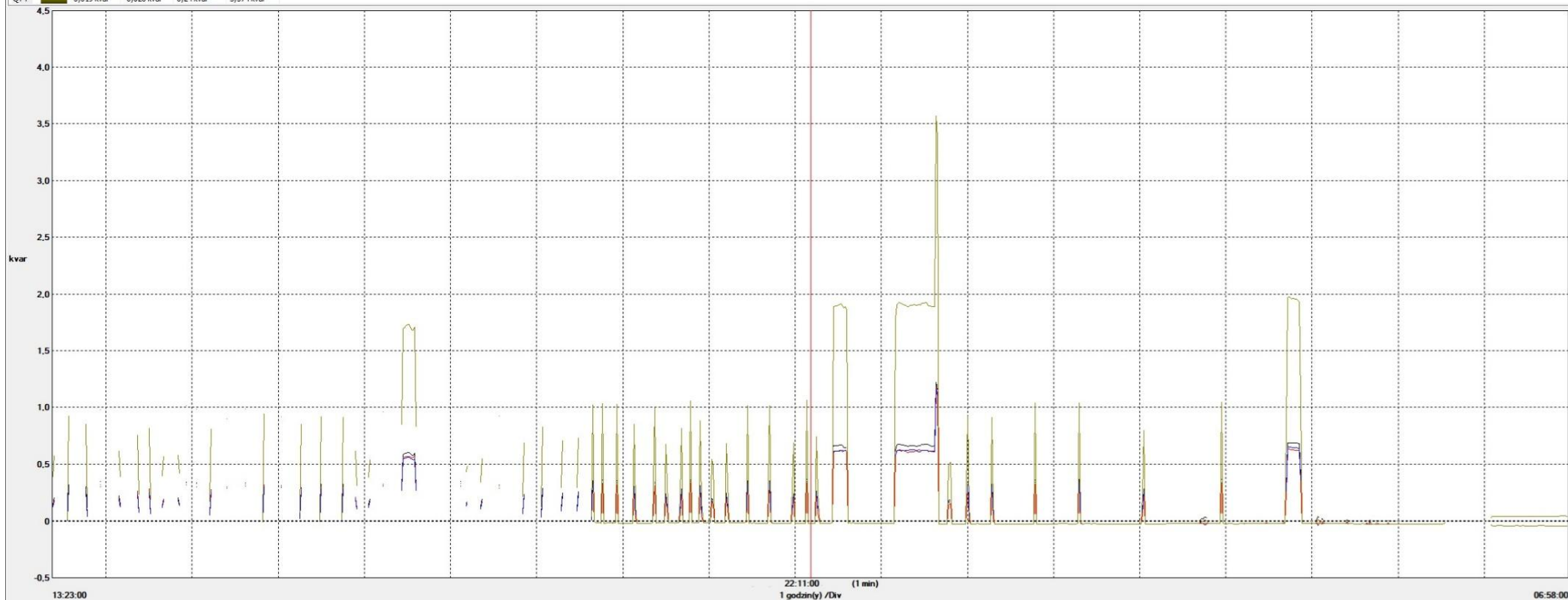


Przepompownia ścieków - Magonie, dz. nr 106

1 min Podsumowanie

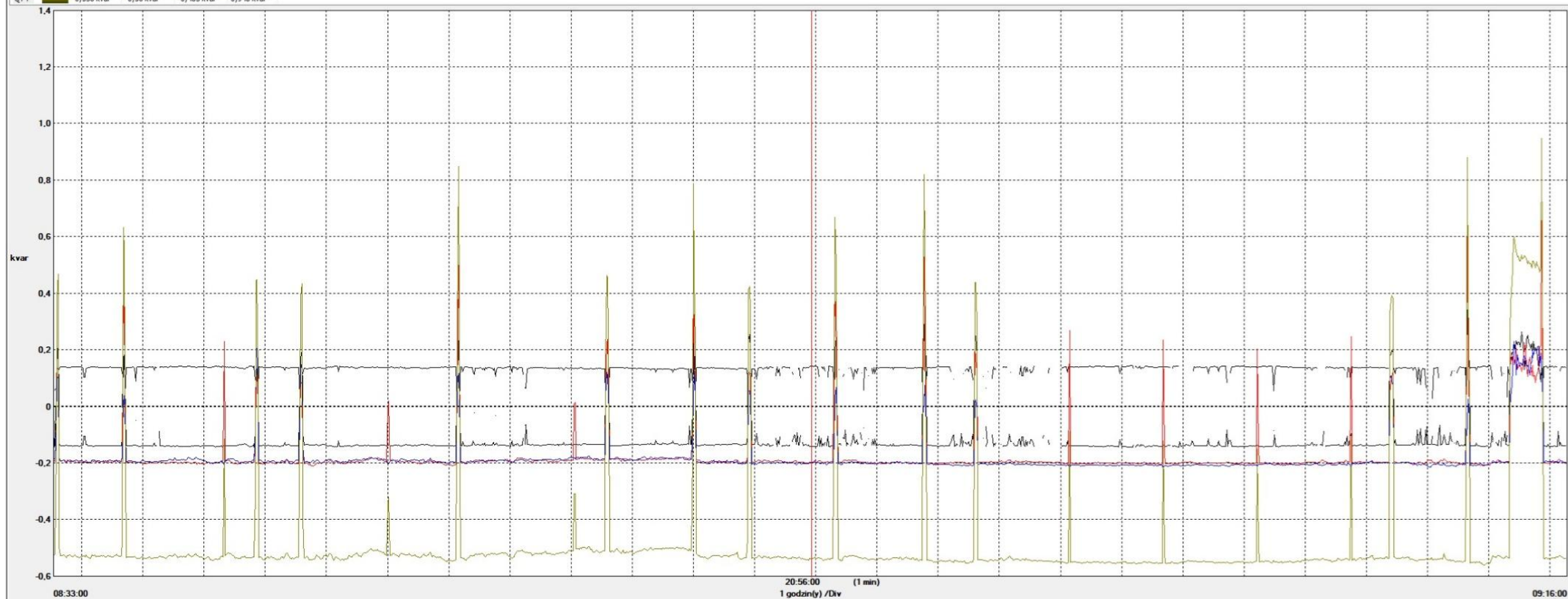
RMS	F (Hz)	THD	CF	cos φ	PF	Tan φ	PQS	Energy
P(W)	Q (var)	S (VA)	N (var)	D (var)	L1	L2	L3	Σ

Kanal	Kolor	Kursor	Okno MIN	Okno AVG	Okno MAX
Q1	---	---	0 kvar	0,273 kvar	1,222 kvar
Q2	---	---	-0,019 kvar	0,066 kvar	1,185 kvar
Q3	---	---	0 kvar	0,361 kvar	1,167 kvar
QT	---	---	-0,019 kvar	0,225 kvar	3,574 kvar
Q1-	---	---	-0,044 kvar	-0,035 kvar	-0,006 kvar
Q2-	---	---	---	---	---
Q3-	---	---	---	---	---
QT-	---	---	-0,044 kvar	-0,042 kvar	-0,032 kvar
Q1+	---	---	0 kvar	0,389 kvar	1,222 kvar
Q2+	---	---	-0,019 kvar	0,066 kvar	1,185 kvar
Q3+	---	---	0 kvar	0,361 kvar	1,167 kvar
QT+	---	---	-0,019 kvar	0,24 kvar	3,574 kvar

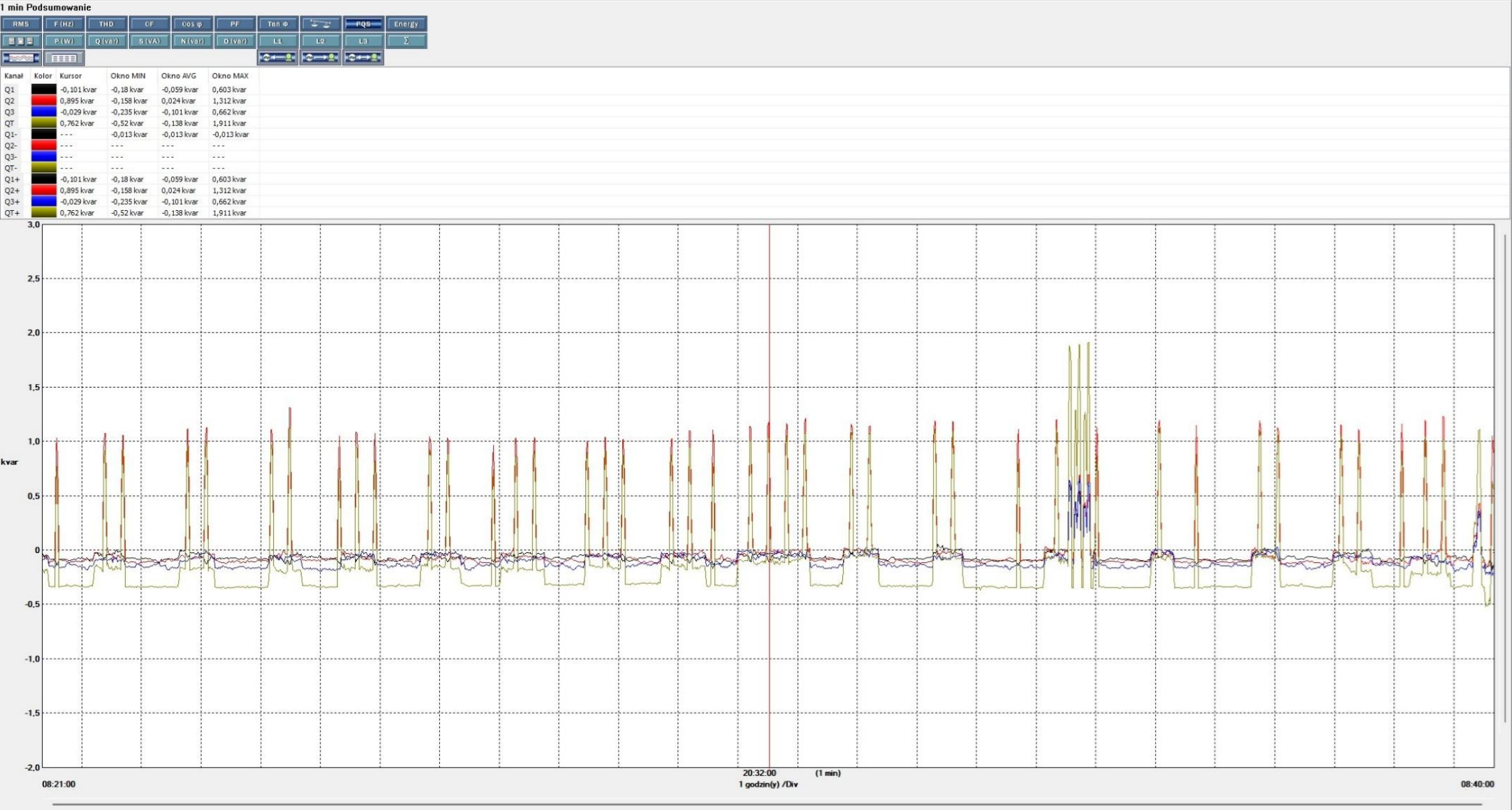


RMS	F (Hz)	THD	CF	cos ϕ	PF	Ten ϕ		PQS	Energy
	P (W)	Q (Var)	S (VA)	N (Var)	D (Var)	L1	L2	L3	Σ
									

Kanal	Kolor	Kursor	Okno MIN	Okno AVG	Okno MAX
Q1		-0,142 kvar	-0,144 kvar	-0,119 kvar	0,341 kvar
Q2		-0,196 kvar	-0,211 kvar	-0,176 kvar	0,658 kvar
Q3		-0,196 kvar	-0,22 kvar	-0,183 kvar	0,231 kvar
QT		-0,196 kvar	-0,56 kvar	-0,483 kvar	0,948 kvar
Q1- Q2- Q3- QT-	   	-0,142 kvar --- --- ---	0,011 kvar --- --- ---	0,135 kvar --- --- ---	0,144 kvar --- --- ---
Q1+ Q2+ Q3+ QT+	   	--- -0,196 kvar -0,196 kvar -0,536 kvar	-0,144 kvar -0,211 kvar -0,22 kvar -0,56 kvar	0,015 kvar -0,176 kvar -0,183 kvar -0,483 kvar	0,341 kvar 0,658 kvar 0,231 kvar 0,948 kvar



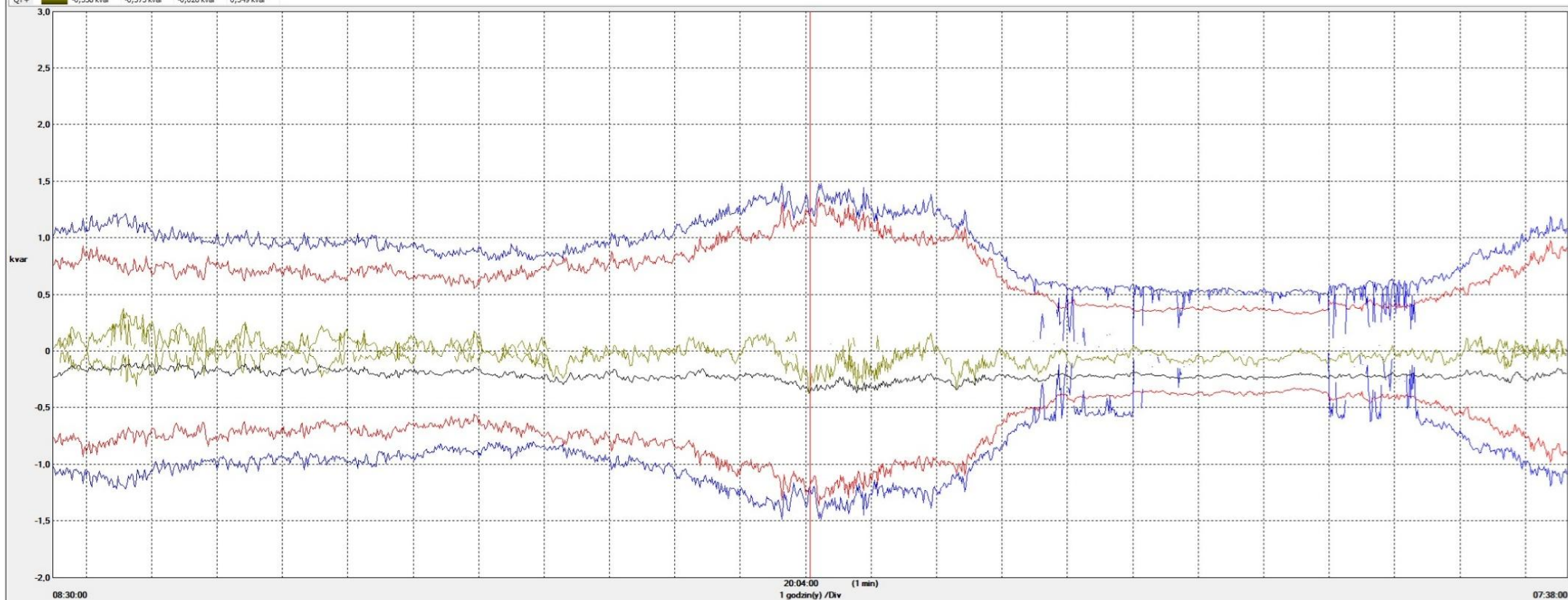
Stacja uzdatniania wody - Maksymilianów 1A, dz. nr 531/5



1 min Podsumowanie

RMS	F (Hz)	THD	CF	cos φ	PF	Ten Φ	PQS	Energy
P (W)	Q (var)	S (VA)	N (var)	D (var)	L1	L2	L3	Σ

Kanal	Kolor	Kursor	Okno MIN	Okno AVG	Okno MAX
Q1	Black		-0,367 kvar	-0,371 kvar	-0,215 kvar
Q2	Red		-1,185 kvar	-1,36 kvar	-0,693 kvar
Q3	Blue		1,215 kvar	0,419 kvar	0,899 kvar
QT	Green		-0,338 kvar	-0,373 kvar	-0,009 kvar
Q1-	Black		---	---	---
Q2-	Red		1,185 kvar	0,327 kvar	0,693 kvar
Q3-	Blue		-1,215 kvar	-1,484 kvar	-0,935 kvar
QT-	Green		---	-0,308 kvar	-0,037 kvar
Q1+	Black		-0,367 kvar	-0,371 kvar	-0,215 kvar
Q2+	Red		---	---	---
Q3+	Blue		---	0,028 kvar	0,463 kvar
QT+	Green		-0,338 kvar	-0,373 kvar	-0,026 kvar



1 min Podsumowanie

RMS	F (Hz)	THD	CF	cos φ	PF	Ten φ	Energy
P (W)	Q (var)	S (VA)	N (var)	D (var)	L1	L2	L3
Σ							

Kanał	Kolor	Kursor	Okno MIN	Okno AVG	Okno MAX
Q1	Black		-0,228 kvar	-0,265 kvar	-0,221 kvar
Q2	Red		0,177 kvar	0,113 kvar	0,162 kvar
Q3	Blue		-0,223 kvar	-0,246 kvar	-0,216 kvar
QT	Green		-0,275 kvar	-0,298 kvar	-0,276 kvar
Q1-	Black		---	---	---
Q2-	Red		---	---	---
Q3-	Blue		---	---	---
QT-	Green		---	---	---
Q1+	Black		-0,228 kvar	-0,265 kvar	-0,221 kvar
Q2+	Red		0,177 kvar	0,113 kvar	0,162 kvar
Q3+	Blue		-0,223 kvar	-0,246 kvar	-0,216 kvar
QT+	Green		-0,275 kvar	-0,298 kvar	-0,276 kvar

