

RAPORT Z AUDYTU I DOBORU KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ (SVG)

Zakres: maksymalne pobory mocy czynnej oraz dobór kompensacji mocy biernej dla wskazanych obiektów/układów pomiarowych.

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest dobór kompensacji mocy biernej w celu eliminacji opłat za energię bierną oraz poprawy jakości zasilania (w szczególności przy obciążeniach szybkozmiennych i nieliniowych).

Opracowanie przygotowano na podstawie danych eksportowych z liczników energii (format G35 w XML oraz eksporty w XLSX).

2. Metodyka i założenia obliczeń

Dobór mocy kompensatora wykonano w oparciu o poniższe zasady:

- Jeżeli w danych występuje rejestrowana moc bierna maksymalna $+Q/-Q$ [kVAr], do doboru przyjęto $Q_{krytyczne} = \max(|+Q_{max}|, |-Q_{max}|)$.
- Dobór kompensatora: $SVG_{min} =$ najbliższa wyższa moc standardowa $\geq Q_{krytyczne}$ (lub Q_{est}), a $SVG_{zalec} =$ najbliższa wyższa moc standardowa $\geq 1,2 \cdot Q_{krytyczne}$ (rezerwa 20%).
- Dobór CT (przekładników prądowych) wykonano szacunkowo z P_{max} dla sieci 3x400 V, przy $\cos\phi$ przyjętym z danych (jeżeli dostępne) lub 0,90.

3. Części wspólne – zalecenia technologiczne

Rekomendowane rozwiązanie: kompensatory aktywne SVG (STATCOM) montowane równolegle w rozdzielni głównej nN, sterowane pomiarem prądów z przekładników CT na WLZ. SVG zapewnia bezstopniową kompensację dla obciążeń szybkozmiennych oraz może ograniczać wpływ wyższych harmonicznych (zależnie od modelu i konfiguracji).

Schemat ideowy (opisowy):

- WLZ (L1/L2/L3) -> CT (3 szt.) -> regulator SVG
- SVG podłączony równolegle do szyn RG nN (L1/L2/L3/N/PE), z dedykowanym zabezpieczeniem zasilania wg DTR
- Odbiory obiektu zasilane z RG; SVG kompensuje moc bierną w czasie rzeczywistym

Plan wdrożenia i eksploatacja (ramowy):

1. Szczegółowa inwentaryzacja rozdzielni RG i WLZ (miejsce montażu, rezerwy, warunki środowiskowe).
2. Zamówienie urządzeń (SVG, CT, zabezpieczenia, okablowanie pomiarowe).
3. Montaż CT oraz zabezpieczeń zasilania SVG.
4. Montaż i podłączenie SVG równolegle w RG.
5. Pomiary odbiorcze oraz konfiguracja (utrzymanie $\cos\phi$ blisko 1, praca 4-kwadrantowa).

6. Testy, szkolenie obsługi i przekazanie dokumentacji powykonawczej.

4. Wyniki szczegółowe – segmenty dla poszczególnych liczników

Licznik 13903898

Obiekt (wg danych eksportowych): Publiczna Szkoła Podstawowa w Chmielowie

Źródło danych	13903898.xml (XML G35)
Zakres okresów w danych	2024-12-01 00:00:00 – 2025-11-01 00:00:00

4.1 Maksymalne pobory mocy czynnej

Pmax [kW]	46,906
Czas rejestracji Pmax	2025-02-20 00:00:00
Szacunkowy prąd przy Pmax [A]	75,2
Rekomendowane CT	100/5 A

4.2 Moc bierna – dane / estymacja

+Qmax [kVar]	2,303
Czas rejestracji +Qmax	2024-12-27 00:00:00
-Qmax [kVar]	3,621
Czas rejestracji -Qmax	2024-11-29 00:00:00
Kierunek dominujący (wg Q_krytycznego)	pojemnościowy (-Q)
tgφ_max (z energii w okresach)	0,481

4.3 Dobór kompensatora aktywnego (SVG)

Q do doboru (Q_design) [kVar]	3,621
SVG_min (warunek: $\geq Q_{design}$) [kVar]	10
SVG_zalec (rezerwa 20%) [kVar]	10
Rekomendacja urządzenia	SAVLO SVG 10 kVar (kompensacja 4-kwadrantowa, opcja filtracji harmoniczných)

Uwagi:

- Dla obiektów z występowaniem zarówno +Q, jak i -Q zaleca się urządzenie 4-kwadrantowe (kompensacja indukcyjna i pojemnościowa).
- Preferować wariant SVG z funkcją aktywnej filtracji lub dedykowany filtr aktywny.
- Dobór zabezpieczenia zasilania SVG oraz przekrojów przewodów wykonać wg DTR producenta i warunków w RG.

Licznik 94638866

Obiekt (wg danych eksportowych): Zespół Szkół Publicznych w Szewnie

Źródło danych	94638866.xlsx (XLSX PGE)
Zakres okresów w danych	2024-11-01 00:00:00 – 2025-10-01 00:00:00

5.1 Maksymalne pobory mocy czynnej

Pmax [kW]	40,643
Czas rejestracji Pmax	2024-11-22 09:00:00
Szacunkowy prąd przy Pmax [A]	63,8
Rekomendowane CT	100/5 A

5.2 Moc bierna – dane / estymacja

Sposób wyznaczenia	Estymacja z energii biernej (kvarh) i energii czynnej (kWh) – brak Qmax [kVAr]
$\text{tg}\varphi_{\text{max}} = \max(\Delta\text{kvarh}/\Delta\text{kWh})$	0,414
$Q_{\text{est}} = P_{\text{max}} \cdot \text{tg}\varphi_{\text{max}}$ [kVAr]	16,829
$Q_{\text{avg_max}} = \max(\Delta\text{kvarh}/\Delta h)$ [kVAr]	3,139

Najbardziej niekorzystne okresy (TOP 3 wg $\text{tg}\varphi$):

Okres (początek)	ΔkWh	Δkvarh R1	Δkvarh R4	$\text{tg}\varphi_{\text{ind}}$	$\text{tg}\varphi_{\text{cap}}$
2025-10-01 00:00:00	1087,6	450,4	43,0	0,414	0,040
2025-08-01 00:00:00	539,0	172,6	8,9	0,320	0,016
2025-07-01 00:00:00	500,9	157,6	16,1	0,315	0,032

5.3 Dobór kompensatora aktywnego (SVG)

Q do doboru (Q_{design}) [kVAr]	16,829
SVG_min (warunek: $\geq Q_{\text{design}}$) [kVAr]	20
SVG_zalec (rezerwa 20%) [kVAr]	30
Rekomendacja urządzenia	SAVLO SVG 30 kVAr (kompensacja 4-kwadrantowa, opcja filtracji harmoniczných)

Uwagi:

- Dla obiektów z występowaniem zarówno +Q, jak i -Q zaleca się urządzenie 4-kwadrantowe (kompensacja indukcyjna i pojemnościowa).
- preferować wariant SVG z funkcją aktywnej filtracji lub dedykowany filtr aktywny
- Dobór zabezpieczenia zasilania SVG oraz przekrojów przewodów wykonać wg DTR producenta i warunków w RG.

Licznik 97726026

Obiekt (wg danych eksportowych): Zespół szkół Publicznych w szewnie segment B

Źródło danych	97726026.xlsx (XLSX PGE)
Zakres okresów w danych	2024-11-01 00:00:00 – 2025-10-01 00:00:00

6.1 Maksymalne pobory mocy czynnej

Pmax [kW]	1,331
-----------	-------

Czas rejestracji Pmax	2024-12-11 08:30:00
Szacunkowy prąd przy Pmax [A]	2,1
Rekomendowane CT	50/5 A

6.2 Moc bierna – dane / estymacja

Sposób wyznaczenia	Estymacja z energii biernej (kvarh) i energii czynnej (kWh) – brak Qmax [kVAr]
$\text{tg}\varphi_{\text{max}} = \max(\Delta\text{kvarh}/\Delta\text{kWh})$	0,648
$Q_{\text{est}} = P_{\text{max}} \cdot \text{tg}\varphi_{\text{max}}$ [kVAr]	0,862
$Q_{\text{avg_max}} = \max(\Delta\text{kvarh}/\Delta h)$ [kVAr]	0,127

Najbardziej niekorzystne okresy (TOP 3 wg $\text{tg}\varphi$):

Okres (początek)	ΔkWh	Δkvarh R1	Δkvarh R4	$\text{tg}\varphi_{\text{ind}}$	$\text{tg}\varphi_{\text{cap}}$
2025-10-01 00:00:00	33,6	21,8	5,3	0,648	0,159
2025-07-01 00:00:00	11,7	3,7	2,5	0,314	0,216
2025-09-01 00:00:00	14,4	3,7	0,7	0,258	0,052

6.3 Dobór kompensatora aktywnego (SVG)

Q do doboru (Q_{design}) [kVAr]	0,862
SVG_min (warunek: $\geq Q_{\text{design}}$) [kVAr]	10
SVG_zalec (rezerwa 20%) [kVAr]	10
Rekomendacja urządzenia	SAVLO SVG 10 kVAr (kompensacja 4-kwadrantowa, opcja filtracji harmoniczných)

Uwagi:

- Dla obiektów z występowaniem zarówno +Q, jak i -Q zaleca się urządzenie 4-kwadrantowe (kompensacja indukcyjna i pojemnościowa).
- preferować wariant SVG z funkcją aktywnej filtracji lub dedykowany filtr aktywny
- Dobór zabezpieczenia zasilania SVG oraz przekrojów przewodów wykonać wg DTR producenta i warunków w RG.

Licznik 13903775

Obiekt (wg danych eksportowych): Szewna Biblioteka

Źródło danych	13903775.xml (XML G35)
Zakres okresów w danych	2024-11-01 00:00:00 – 2025-10-01 00:00:00

7.1 Maksymalne pobory mocy czynnej

Pmax [kW]	37,083
Czas rejestracji Pmax	2024-11-13 00:00:00
Szacunkowy prąd przy Pmax [A]	59,5

Rekomendowane CT	75/5 A
------------------	--------

7.2 Moc bierna – dane / estymacja

+Q _{max} [kVAr]	9,136
Czas rejestracji +Q _{max}	2024-11-14 00:00:00
-Q _{max} [kVAr]	1,114
Czas rejestracji -Q _{max}	2024-10-21 00:00:00
Kierunek dominujący (wg Q _{krytycznego})	indukcyjny (+Q)
tgφ _{max} (z energii w okresach)	1,072

7.3 Dobór kompensatora aktywnego (SVG)

Q do doboru (Q _{design}) [kVAr]	9,136
SVG _{min} (warunek: ≥ Q _{design}) [kVAr]	10
SVG _{zalec} (rezerwa 20%) [kVAr]	15
Rekomendacja urządzenia	SAVLO SVG 15 kVAr (kompensacja 4-kwadrantowa, opcja filtracji harmoniczných)

Uwagi:

- Dla obiektów z występowaniem zarówno +Q, jak i -Q zaleca się urządzenie 4-kwadrantowe (kompensacja indukcyjna i pojemnościowa).
- preferować wariant SVG z funkcją aktywnej filtracji lub dedykowany filtr aktywny
- Dobór zabezpieczenia zasilania SVG oraz przekrojów przewodów wykonać wg DTR producenta i warunków w RG.

Licznik 50064775

Obiekt (wg danych eksportowych): Sarnówek

Źródło danych	50064775.xlsx (XLSX PGE)
Zakres okresów w danych	2024-11-01 00:00:00 – 2025-10-01 00:00:00

8.1 Maksymalne pobory mocy czynnej

P _{max} [kW]	46,512
Czas rejestracji P _{max}	2025-02-11 05:00:00
Szacunkowy prąd przy P _{max} [A]	73,0
Rekomendowane CT	100/5 A

8.2 Moc bierna – dane / estymacja

Sposób wyznaczenia	Estymacja z energii biernej (kvarh) i energii
tgφ _{max} = max(Δkvarh/ΔkWh)	0,252
Q _{est} = P _{max} · tgφ _{max} [kVAr]	11,707
Q _{avg_max} = max(Δkvarh/Δh) [kVAr]	1,098

Najbardziej niekorzystne okresy (TOP 3 wg tgφ):

Okres	ΔkWh	Δkvarh R1	Δkvarh R4	tgφ _{ind}	tgφ _{cap}
-------	------	-----------	-----------	--------------------	--------------------

(początek)					
2025-07-01 00:00:00	240,3	0,1	60,5	0,001	0,252
2025-06-01 00:00:00	739,9	0,1	142,0	0,000	0,192
2025-10-01 00:00:00	584,3	0,2	108,2	0,000	0,185

8.3 Dobór kompensatora aktywnego (SVG)

Q do doboru (Q_design) [kVAr]	11,707
SVG_min (warunek: $\geq Q_design$) [kVAr]	15
SVG_zalec (rezerwa 20%) [kVAr]	15
Rekomendacja urządzenia	SAVLO SVG 15 kVAr (kompensacja 4-kwadrantowa, opcja filtracji harmoniczných)

Uwagi:

- Dla obiektów z występowaniem zarówno +Q, jak i -Q zaleca się urządzenie 4-kwadrantowe (kompensacja indukcyjna i pojemnościowa).
- preferować wariant SVG z funkcją aktywnej filtracji lub dedykowany filtr aktywny
- Dobór zabezpieczenia zasilania SVG oraz przekrojów przewodów wykonać wg DTR producenta i warunków w RG.

Licznik 13919357

Obiekt (wg danych eksportowych): Sarnówek

Źródło danych	13919357.xml (XML G35)
Zakres okresów w danych	2025-01-01 00:00:00 – 2025-12-01 00:00:00

9.1 Maksymalne pobory mocy czynnej

Pmax [kW]	35,271
Czas rejestracji Pmax	2025-04-11 00:00:00
Szacunkowy prąd przy Pmax [A]	56,6
Rekomendowane CT	75/5 A

9.2 Moc bierna – dane / estymacja

+Qmax [kVAr]	1,935
Czas rejestracji +Qmax	2025-07-07 00:00:00
-Qmax [kVAr]	2,010
Czas rejestracji -Qmax	2025-03-28 00:00:00
Kierunek dominujący (wg Q_krytycznego)	pojemnościowy (-Q)
tgφ_max (z energii w okresach)	0,337

9.3 Dobór kompensatora aktywnego (SVG)

Q do doboru (Q_design) [kVAr]	2,010
-------------------------------	-------

SVG_min (warunek: $\geq Q_{\text{design}}$) [kVAr]	10
SVG_zalec (rezerwa 20%) [kVAr]	10
Rekomendacja urządzenia	SAVLO SVG 5 kVAr (kompensacja 4-kwadrantowa, opcja filtracji harmoniczych)

Uwagi:

- Dla obiektów z występowaniem zarówno +Q, jak i -Q zaleca się urządzenie 4-kwadrantowe (kompensacja indukcyjna i pojemnościowa).
- preferować wariant SVG z funkcją aktywnej filtracji lub dedykowany filtr aktywny
- Dobór zabezpieczenia zasilania SVG oraz przekrojów przewodów wykonać wg DTR producenta i warunków w RG.

10. Zestawienie maksymalnych poborów i doboru SVG

Licznik	Obiekt	Źródło	Pmax [kW]	Czas Pmax	Q_design [kVAr]	SVG_zalec [kVAr]	CT
31355218	—	—	—	—	—	—	—
13903898	Chmielów	13903898.xml	46,906	2025-02-20 00:00:00	3,621	10	100/5 A
94638866	Licznik 50434105	94638866.xlsx	40,643	2024-11-22 09:00:00	16,829	30	100/5 A
97726026	Szewna Szkoła	97726026.xlsx	1,331	2024-12-11 08:30:00	0,862	10	50/5 A
13903775	Szewna Biblioteka	13903775.xml	37,083	2024-11-13 00:00:00	9,136	15	75/5 A
50064775	Sarnówek	50064775.xlsx	46,512	2025-02-11 05:00:00	11,707	15	100/5 A
13919357	Sarnówek	13919357.xml	35,271	2025-04-11 00:00:00	2,010	10	75/5 A

Koniec raportu.