



Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

## Dynamika LFSM

Jerzy Rychlak  
Konstancin-Jeziorna | 09 listopada 2017 r.



### Progi LFSM

**CENELEC**

projekty (prEN 50549-1, prEN 50549-2)

#### Zakresy określone w NC RFG:

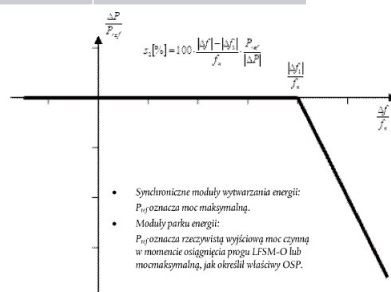
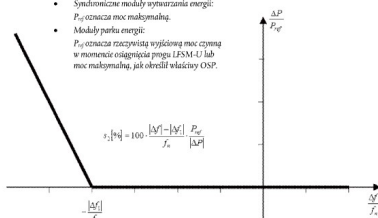
- LFSM-O: 50,2 Hz – 50,5 Hz
- LFSM-U: 49,5 Hz – 49,8 Hz

LFSM-O: 50,2 Hz – 52 Hz  
LFSM-U: 49,5 Hz – 49,8 Hz

#### Rozważane wartości progów LFSM-U/O

Obszar	Próg LFSM-U	Próg LFSM-O
Europa kontynentalna	49,8 HZ	50,2 HZ

- Synchroniczne moduły wytwarzania energii:  
 $P_{sf}$  oznacza moc maksymalną.
- Moduły parku energii:  
 $P_{sf}$  oznacza rzeczywistą wyjściową moc czynną w momencie osiągnięcia progu LFSM-U lub moc maksymalną, jak określi właściwy OSP.



- Synchroniczne moduły wytwarzania energii:  
 $P_{sf}$  oznacza moc maksymalną.
- Moduły parku energii:  
 $P_{sf}$  oznacza rzeczywistą wyjściową moc czynną w momencie osiągnięcia progu LFSM-O lub moc maksymalną, jak określi właściwy OSP.



**Wartość statyzmu**

Zakres statyzmu określony dla LFSM-U/-O w NC RfG: 2%-12%  
**CENELEC** 2% - 12%

Proponowana wartość statyzmu dla LFSM-O

Obszar	Proponowana wartość statyzmu dla LFSM-O
Europa kontynentalna	5%

Zgodnie z NC RfG statyzm LFSM-U/-O definiowany jest jako:

$$s[\%] = 100 \cdot \frac{|\Delta f| - |\Delta f_1|}{f_n} \cdot \frac{P_{ref}}{|\Delta P|}$$

Pref - moc referencyjna:

- dla SY PGM jest to moc maksymalna;
- dla PPM może to być moc maksymalna lub moc aktualnie generowana;  
(w ramach koordynacji rozważana jest moc maksymalna dla PPM pracujących zazwyczaj z pełnym obciążeniem i moc aktualna dla PPM pracujących zazwyczaj z częściowym obciążeniem)

**CENELEC** Pref = Pactual dla LFSM-O, Pref = Pmax dla LFSM-U

**PSE**

3

**LFSM – testy obiektywne**

Art 44.2.b NC RfG - LFSM onsite tests:

*The test shall be carried out by simulating frequency steps and ramps (...) big enough to trigger at least 10 % of maximum capacity change in active power, taking into account the droop settings and the deadband.*

**PSE**

4

