

ANALIZA WPŁYWU ZMIANY CZASU NA PRZEBIEG GRAFIKU OBCIĄŻEŃ ODBIORCÓW WIEJSKICH

Streszczenie

Z przeprowadzonych badań wynika, że wprowadzenie dwukrotnej zmiany czasu w ciągu roku wpływa na przebieg typowego grafiku obciążeń odbiorców wiejskich na terenie małopolski. Ze względu na istotne zmiany średniej dobowej temperatury powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie czasu nie udało się jednoznacznie wyjaśnić udziału wpływu zmiany czasu na zaobserwowane 3% i 5% zmiany dobowego zużycia energii elektrycznej. Z przeprowadzonych analiz wynika jednoznacznie, że zmiana czasu wpływa na zmniejszenie obciążenia szczytowego sieci elektroenergetycznej.

Słowa kluczowe: energia elektryczna; sieć elektroenergetyczna; tereny wiejskie; zużycie energii; obciążenia szczytowe; wiosna; jesień; analiza; Polska

Wstęp

Zmiana czasu jest praktykowana w ok. 70 krajach świata. Pierwsza zmiana czasu miała miejsce w Niemczech w roku 1916 chociaż sama idea powstała już w XVIII wieku we Francji. Na terenie Polski dwukrotna zmiana czasu w ciągu roku była wykonana po raz pierwszy w okresie międzywojennym, następnie w latach 1946-1949 i 1957-1964 a od roku 1977 jest ona wykonywana nieprzerwanie do chwili obecnej. Od roku 2000 w całej Unii Europejskiej czas letni obowiązuje od ostatniej niedzieli marca do ostatniej niedzieli października [1].

Celem wprowadzenia zmiany czasu było zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez zwiększenie efektywności wykorzystania naturalnego światła słonecznego. Wykonane w ostatnich latach badania w tym zakresie nie potwierdzają jednoznacznej realizacji tego założenia [3, 5]. Przeprowadzone badania w większości dotyczą jedynie wpływu zmiany czasu na zużycie energii elektrycznej a problem zmiany wartości obciążenia szczytowego jest w nich pomijany. Jego wzrost w okresie jesienno-zimowym jest często bezpośrednią przyczyną wykonywania bardzo kosztownych inwestycji polegających na modernizacji lub rozbudowie sieci elektroenergetycznej w celu zapewnienia odbiorcom dostaw energii w wymaganej ilości i o odpowiedniej jakości [4, 7].

Cel i zakres pracy

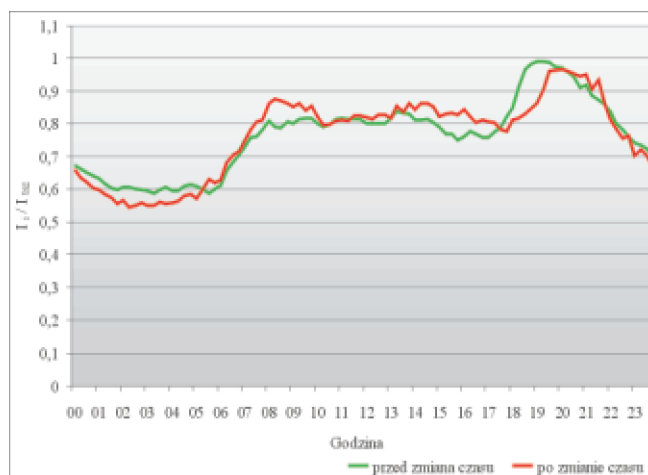
Celem pracy była analiza wpływu zmiany czasu na przebieg dobowego grafiku obciążenia i wartość obciążenia szczytowego odbiorców wiejskich.

Cel pracy zrealizowano w oparciu o szeregi czasowe obrazujące średnie 15-minutowe wartości obciążenia sieci elektroenergetycznej w głównych punktach zasilania (GPZ), w których były zainstalowane transformatory o mocy 16 MVA każdy. Obszar badań obejmował tereny wiejskie zlokalizowane w zachodniej części województwa małopolskiego. W wyniku przeprowadzonych badań, których czas trwania wynosił 1 rok uzyskano bazę danych zawierającą ponad 35 tys. rekordów.

Wyniki badań

Przed przystąpieniem do badań z obszernej bazy danych wybrano dla każdej stacji po 4 tygodnie tj. jeden tydzień przed i po zmianie czasu zarówno z zimowego na letni jak i z letniego

na zimowy. W ramach wykonywanych badań wyznaczono typowe zredukowane wykresy obciążeń dla tygodnia bezpośrednio poprzedzającego i następującego po zmianie czasu, jako przebiegi skorygowane i uśrednione (rys. 1 i 2).

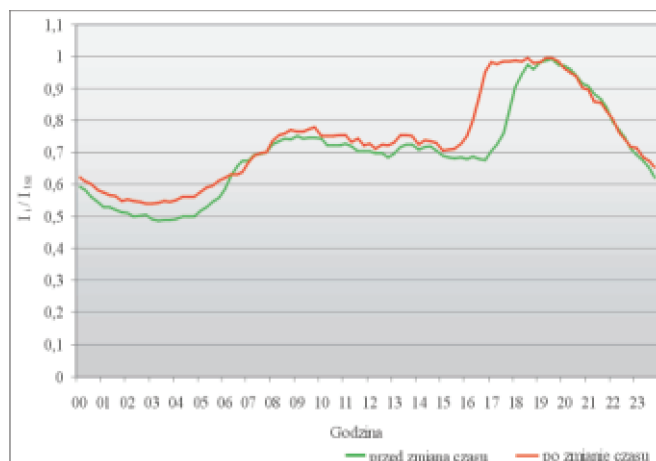


Rys. 1. Typowe grafiki obciążeń odbiorców wiejskich przy zmianie czasu z zimowego na letni

Fig. 1. Typical charges graphics of rural customers when changing from winter time to summer time

Zmiana czasu z zimowego na letni (rys. 1) ze względu na pozorną zmianę momentu wschodu słońca o godzinę wcześniej powoduje konieczność wyprzedzenia w godzinach porannych elektrycznych źródeł światła, co skutkuje wzrostem obciążenia w tym czasie. Zmiany te nie są jednak tak bardzo widoczne jak dla wieczornego szczytu obciążenia, który po zmianie czasu występuje o godzinę później i czas jego trwania jest krótszy. Zaobserwowano również, że zmiana czasu spowodowała zmniejszenie wartości obciążenia szczytowego o prawie 4%. Obniżenie wartości obciążenia szczytowego oraz skrócenie czasu trwania szczytu wieczornego spowodowało w badanym okresie zmniejszenie tygodniowego zużycia energii elektrycznej o ponad 3%. W okresie zmiany czasu zaobserwowano, niestety, również dużą zmianę średniej dobowej temperatury powietrza. W tygodniu poprzedzającym zmianę czasu średnia dobowa temperatura powietrza wynosiła $-0,4^{\circ}\text{C}$ a dla kolejnego tygodnia wzrosła do 9°C . Temperatura zewnętrzna ma wpływ na zużycie energii elektrycznej i wartość obciążenia szczytowego [2, 6], nie można więc jednoznacznie zaobserwować

nych zmian przebiegu grafiku obciążenia przypisać jedynie zmianie czasu.



Rys. 2. Typowe grafiki obciążeń odbiorców wiejskich przy zmianie czasu z letniego na zimowy

Fig. 2. Typical charges graphics of rural customers when changing from summer time to winter time

Zmiana czasu z letniego na zimowy powoduje, że wieczorny wzrost obciążenia rozpoczyna się o godzinę wcześniej, tj. ok. godziny 16 i trwa do godziny 23. Przejście z czasu letniego na zimowy, ze względu na wydłużenie czasu trwania wieczornego szczytu obciążenia, spowodowało znaczący wzrost dobowego zużycia energii elektrycznej o ponad 5,5%. Ponieważ na wartość obciążenia szczytowego i zużycie energii elektrycznej duży wpływ wywiera temperatura zewnętrzna, której średnia dobowa wartość w tygodniu bezpośrednio następującym po zmianie czasu obniżyła się o 4°C, można się było spodziewać znaczącego jego wzrostu. W wykonanych badaniach zaobserwowano jednak nieznaczny wzrost wartości obciążenia szczytowego po zmianie czasu o ok. 0,2%.

Podsumowanie

Z wykonanych analiz wynika, że zmiana czasu wpływa na obniżenie wartości obciążenia szczytowego. Zmniejszenie wartości obciążenia szczytowego o prawie 4% zaobserwowano przy zmianie czasu z zimowego na letni. Ze względu na wzrost

średniej dobowej temperatury powietrza w analizowanych tygodniach o ponad 9 °C trudno ocenić jaki udział w tym miał sam fakt zmiany czasu. Natomiast zmiana czasu z letniego na zimowy spowodowała, że nie odnotowanego znaczącego wzrostu obciążenia szczytowego, którego można się było spodziewać w badanym okresie ze względu na obniżenie średniej dobowej temperatury o 4 °C.

Z wykonanych analiz wynika, że wprowadzenie zmiany czasu wpływa na zużycie energii elektrycznej przez odbiorców wiejskich. W badanym roku zmiana czasu z zimowego na letni spowodowała zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o ponad 3%, jednak po zmianie czasu w okresie jesiennym zanotowano wzrost zużycia energii o 5,5%. Ze względu jednak na duże zmiany średnich dobowych temperatur zewnętrznych powietrza w badanym okresie nie udało się jednoznacznie wyjaśnić wpływu zmiany czasu na zużycie energii elektrycznej.

Literatura

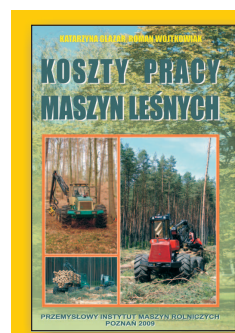
- [1] Directive 2000/84/EC of the European Parliament and of the Council of 19 January 2001 on summer-time arrangements.
- [2] Gładysz B.: Metoda określania wielkości kontraktów na energię elektryczną. Badania operacyjne i decyzyjne, 2009, Nr 3, s.19-26.
- [3] Kwinta W.: Zmiana czasu niewiele zmienia. Polska Energia, 2011, Nr 5(31), s. 26-27.
- [4] Nęcka K. Trojanowska M.: Programming of rural power networks development Part II. Draft guidelines for the local plan of energy supply. TEKA Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa Vol X. Lublin, 2010, s. 294-300.
- [5] Odpowiedź Ministra Gospodarki na interpelację Pana Posła Wiesława Wody DE-VIII-0700-11-SzK-09 L.dz. 1271 w/09.
- [6] Szmit A.: Prognozowanie zapotrzebowania na energię elektryczną. Studium empiryczne dla regionu Łódzkiego, 2004., [online]. [dostęp 11112011]. Dostępny w Internecie: <http://www.statsoft.pl>.
- [7] Trojanowska M., Nęcka K.: Programming of rural power networks development Part I. Modeling of networks development. TEKA Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa, 2010., Vol X. Lublin. s.484-490.

ANALYSIS OF THE CHANGE OF TIME EFFECT ON CHARGES SCHEDULE COURSE OF RURAL CUSTOMERS

Summary

The study shows that the introduction of the change of time twice during the year affect the course of a typical schedule of charges of rural customers in Małopolska. Due to the significant changes in mean daily air temperature during the period of time it wasn't possible to clearly explain the influence of change of time on observed 3% and 5% of change in daily electricity consumption. Our analysis clearly shows that the of change of time affect the reduction of peak load power grid.

Key words: electric energy; power grid; rural areas; power consumption; peak loads; spring; autumn; analysis; Poland



KOSZTY PRACY MASZYN LEŚNYCH

ISBN 978-83-927505-2-9

Książka adresowana jest przede wszystkim do prywatnych przedsiębiorców leśnych, Służb Leśnych i pracowników technicznych w Nadleśnictwach, Dyrekcjach Regionalnych oraz Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych i ma na celu przedstawienie sposobu wyliczenia kosztów usług maszynowych wykonywanych w lasach.

Wydawca: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31

tel. 061 87-12-200; fax 061 879-32-62; e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>