

Łukasz Marczak, Roman Strzelczyk<sup>1</sup>  
Kraków

## **Zastosowanie zasady zrównoważonego rozwoju w celu zmniejszenia zużycia energii na przykładzie energooszczędnego budownictwa mieszkaniowego**

### **Wstęp**

Instalacje wspomagające pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych dzięki swej efektywności i niskiej szkodliwości dla środowiska stają się powszechnymi systemami infrastruktury budowlanej. Coraz większą popularność zyskują inteligentne budynki pasywne wraz z prosumenckimi podejściami organizacji wspólnot mieszkaniowych. Technologie inteligentnych domów (SHT) umożliwiają nowe sposoby użytkowania i zarządzania energią w przestrzeni domowej<sup>2</sup>. SHT pozwala obniżyć koszty użytkowania budynku pod względem energetycznym do minimum wykorzystania energii elektrycznej pozyskiwanej z elektrowni konwencjonalnych. Obecne rozwiązania systemów fotowoltaicznych zapewniają już sporą niezależność energetyczną gospodarstw domowych pod względem wykorzystania energii w takim stopniu, że umożliwiają pokrycie dotychczasowego zapotrzebowania energetycznego pozyskiwanego ze źródeł konwencjonalnych tzw. czystą energią.

W niniejszym artykule zastosowano metodologię typową dla katolickiej nauki społecznej, uwzględniającą trzy etapy procesu badawczego: widzieć: dostrzec problematykę społeczno-gospodarczą, ocenić: zastosować zasady etyczno-społeczne, i działać: wskazać konkretne rozwiązania służące poprawie sytuacji problemowych<sup>3</sup>. Choć katolicką naukę społeczną ujmuje się w charakterystyce nauk teologicznych, to jednak w niniejszym opracowaniu problema-

<sup>1</sup> Łukasz Marczak – ks. dr, adiunkt na UPJPII w Krakowie, e-mail: lukanm3@gmail.com; Roman Strzelczyk - przedsiębiorca, właściciel firmy Instalko, zajmuje się budownictwem od 1984 r., stosuje rozwiązania oparte na zastosowaniu źródeł energii odnawialnej w budownictwie wielorodzinnym od 2010 r.

<sup>2</sup> Por. R.J. Robles, K. Tai-hoon, *Applications, Systems and Methods in Smart Home Technology: A Review*, „International Journal of Advanced Science and Technology“ 2 (2010), vol. 15, s. 37-47.

<sup>3</sup> W. Piwowarski, *ABC katolickiej nauki społecznej*, Pelplin 1993, s. 29-32.

tyka społeczna bardziej wymaga zastosowania autonomicznego modelu wskaźującego na szczególnie usytuowanie katolickiej nauki społecznej na polu nauk społecznych i humanistycznych<sup>4</sup>. Na ostatnim etapie badawczym dokonuje się egzemplifikacji zastosowania zasady zrównoważonego rozwoju na przykładzie działalności firmy Instalko.

Celem opracowania jest ukazanie kontekstu zmiany społecznej polegającej na zmniejszeniu udziału konwencjonalnych sposobów pozyskiwania energii przy zastosowaniu technologii Smart Home, której zaletą jest pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych przy zużyciu jej w znacznym zakresie w miejscu wyprodukowania. Zaletą technologii Smart Home jest także redukcja zużycia energii. Z punktu widzenia ekonomicznego SHT pozwala zaoszczędzić koszty użytkowania energii, oraz – przy niskiej szkodliwości dla otoczenia środowiskowego – dysponować nią w sieci kilku podmiotów gospodarczych. Zastosowanie SHT uzasadnia zasada zrównoważonego rozwoju, która – łącząc współzależne czynniki występujące w obszarze społeczeństwa, gospodarki i ekologii – jednocześnie zakłada realizację najbardziej efektywnych rozwiązań pozwalających pozyskiwać energię ze źródeł odnawialnych niwelując jej zużycie względem potrzeb ludzkich.

## **1. Widzieć potrzebę. Oszczędność energetyczna w perspektywie wzrostu zużycia energii**

W obliczu długoterminowych strategii energetycznych państwa polskiego według prognoz Ministerstwa Energii zapotrzebowanie na energię w Polsce w perspektywie najbliższych lat może wzrosnąć nawet o 25% w stosunku do obecnego zużycia. W preferowanych stylach życia, tworzeniu potrzeb i ich realizacji w konsumpcji energii znaczącą rolę zaczyna odgrywać reguła użyteczności energetycznej będąca przejawem wdrażanych innowacji. W kontekście podmiotów gospodarczych, które są w stanie pokryć zapotrzebowanie na moc elektryczną dzięki własnym surowcom i źródłom przy wykorzystaniu źródeł energii odnawialnej, istotnym wskaźnikiem realizacji oszczędności energetycznej jest stopień zużycia energii. Tym bardziej znaczenie tego wskaźnika staje się przekonujące w realizowanych stylach życia, o ile podmioty gospodarcze są w stanie oszczędzać energię, którą same wytwarzają na pokrycie własnych potrzeb. Częściowe zaspokojenie kosztów energetycznych z samodzielnej produkcji przy wykorzystaniu źródeł energii odnawialnej staje się czynnikiem motywującym do tego, by oszczędzać energię jednocześnie wyznaczając sobie

---

<sup>4</sup> P. Prüfer, *Katolicka nauka społeczna a socjologia. Interdyscyplinarne sprzężenie*, Zielona Góra 2010, s. 87.

ambitne cele w realizowanych stylach życia<sup>5</sup>. Przy tym dążenie do stawania się samowystarczalnym pod względem energetycznym służy tworzeniu świadomości dot. wykorzystania możliwości środowiska naturalnego, które dotychczas dla człowieka nie stanowiło wartości ekonomicznej z tego względu, że brak odpowiedniej technologii uniemożliwiał wydobycie i zastosowanie w sektorach gospodarki tzw. czystej energii. Wykorzystanie innych źródeł energii niż te konwencjonalne, użytkowanie innowacyjnych technologii monitorujących codzienne praktyki społeczne, ułatwia redukcję zużycia energetycznego i staje się tym bardziej powszechne, o ile przynosi korzyść ekonomiczną. Wciąż pożytek związany z wygodą, komfortem i bezpieczeństwem ograniczają realizację oszczędności w zarządzaniu energią domową<sup>6</sup>. Zastosowaniu energooszczędnych praktyk społecznych staje na przeszkodzie niski stopień użytkowania systemów monitorujących interakcje pomiędzy użytkownikami domu a jego otoczeniem tak, by zgodnie z aktywnością użytkowników system synchronizował odpowiednią ilość energii względem potrzeb ludzkich. W strategii energetycznej Polski przewiduje się, że wobec planów rozwoju rynków energii elektrycznej i budowy inteligentnych sieci do 2026 r. 80% gospodarstw domowych będzie korzystało z tzw. inteligentnych liczników<sup>7</sup>.

## **2. Oceń etycznie. Wzrost wartości zasobów środowiska przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii**

W użytkowaniu energii odnawialnej powstaje pytanie, co jest najbardziej znaczącym przedmiotem własności, od której uzależnia się zysk ekonomiczny? Rzecz, pieniądz, uprawnienie czy wartość? To pozornie czysto teoretyczne pytanie z zakresu etyki społecznej niesie ze sobą znaczące konsekwencje praktyczne, których końcowym celem jest pomnażanie kapitału przy zastosowaniu nowoczesnych technologii uwzględniających realizację celów ekologicznych<sup>8</sup>. Pozytywny wpływ na środowisko wynikający z zastosowania energii odnawialnej uzasadnia zasada zrównoważonego rozwoju, która w wymiarze mikrosocjalnym sprzyja poszukiwaniu optymalnych rozwiązań służących podnoszeniu standardu życia, a jednocześnie oszczędności ekonomicznej przy wykorzystaniu

---

<sup>5</sup> S. Tirado Herrero, L. Nicholls, Y. Strengers, *Smart home technologies in everyday life: do they address key energy challenges in households*, "Environmental Sustainability" (2018), s. 65-70.

<sup>6</sup> R. Ford, M. Pritoni, A. Sanguinetti, B. Karlin, *Categories and functionality of smart home technology for energy management*, "Building and Environment" 10 (2017) vol. 123, s. 543-554.

<sup>7</sup> Ministerstwo Energii, *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku*, Warszawa 2018, s. 27.

<sup>8</sup> J. Majka, *Jaka Polska? Węzłowe problemy katolickiej nauki społecznej*, Wrocław 1991, s. 148.

zasobów środowiska, w tym źródeł energii odnawialnej. W perspektywie etycznej to principium społeczne stoi na straży rozwoju całego człowieka i każdego człowieka ze względu na jego niezbywalną godność, która jest podstawową wartością życia społecznego. Tę nienaruszalną wartość chronią prawa człowieka, których realizacja nie pozwala stawiać środków materialnych wraz ze środowiskiem naturalnym ponad godność osoby ludzkiej.

W wymiarze makrospołecznym niebagatelne znaczenie dla zasady zrównoważonego rozwoju ma tworzenie sieci powiązań podmiotów gospodarczych, które przy wzajemnej współpracy podejmą starania o niwelowanie dysproporcji rozwojowych przeznaczając część swoich zysków na tworzenie szans rozwojowych dla grup społecznych, które zagrożone są marginalizacją ze względu na trudność w dostępie do najbardziej podstawowych środków służących rozwojowi i zachowaniu życia na godnym człowieka poziomie. Przy realizacji zmiany społeczno-technologicznej określanej jako tzw. czwarta rewolucja przemysłowa marginalizowanie lub wykluczanie zacofanych w rozwoju obszarów czy marginalizowanie ubogich grup społecznych rodzi wiele dylematów natury etycznej. Tym bardziej, gdy ludności zacofanych obszarów narzuca się przymusowe stosowanie (zakup) nowoczesnych technologii przez państwa wysoko rozwinięte.

W perspektywie nowych technologii nieużytkowane dotychczas zasoby środowiska zyskały wartość gospodarczą, a wykorzystanie potencjału przyrody zostało uzależnione w dużej mierze od: 1. zastosowania rozwiązań wykorzystujących energię odnawialną i 2. praw do użytkowania tych technologii. W ostatecznym rozrachunku posiadanie technologii i korzystanie z niej sprowadza się do dysponowania nią zgodnie z regułami sprawiedliwości wymiennej. W koncepcjach sprawiedliwości w przypadku użytkowania energii odnawialnej pojawia się pytanie o uprzednie prawo do udziału w dobrach środowiska. Możliwość wykorzystania zasobów środowiska (udostępniania wyprodukowanej energii) sprowadza się do prawa do własności ziemskiej, w której te zasoby są skumulowane lub w obrębie której występują.

W przypadku prawa do własności ziemskiej udoskonalenie własności związanej z zastosowaniem nowoczesnych technologii odbywa się poprzez zawłaszczenie, czyli poprzez zdobycie uprawnień do dysponowania energią w takim stopniu i w taki sposób, jakiego wymaga przystosowanie środowiska do użytkowania tego typu własności. W ostateczności własność powinna służyć rozwojowi człowieka. W kontekście zastosowania technologii opartych na wykorzystaniu energii odnawialnej chodzi nie tylko o zmianę sposobów gospodarowania, ale głównie o przemianę zaopatrywania opinii publicznej na kwestie dot. sposobów pozyskiwania energii i uskutecznienia procesów socjalizacyjnych (procesów wdrożeniowych) w celu dysponowania nią. Użytkowanie dóbr środowiska w taki sposób, by przynosiły korzyść i w minimalnym stopniu degradowały

otoczenie środowiskowe, wymaga radykalnej zmiany stylu życia, w tym głównie wzorów konsumpcyjnych i produkcyjnych.

W chrześcijańskim ujęciu własności: posiadanie, użytkowanie i dysponowanie dobrami środowiska jest zapanowywaniem człowieka nad rzeczą. To górowanie człowieka nad środowiskiem i jego zasobami ma w ostateczności służebny charakter dla życia społecznego. Funkcją społeczną wymienionych typów własności skupionej w środowisku naturalnym (posiadanie, użytkowanie i dysponowanie) jest służba dobru wspólnemu, którego jakościowe rozszerzenie wyraża zasada zrównoważonego rozwoju<sup>9</sup>.

### **3. Działać zintegrowanie. Funkcje zasady zrównoważonego rozwoju w celu zmniejszenia zużycia energii. Smart Home Technology.**

Potrzeba optymalizacji zużycia energii wskazuje na dwie funkcje zasady zrównoważonego rozwoju. Pierwszą jest korekta stylu życia polegająca na redukcji zbędnych działań powodujących zużycie energii oraz stopniowa ewolucja technologiczna rekonfigurująca wykorzystanie zasobów środowiskowych. Drugą jest łączenie działań w celu obniżenia kosztów zużycia energii w przestrzeni domowej przez zastosowanie termoizolacji, i jeśli to możliwe infrastrukturalnie, odsprzedania (rozliczenia) wyprodukowanej i zaoszczędzonej energii do sieci. Smart Home Technology dzięki systemom pomiaru i monitoringu zużycia energii pozwala optymalnie zarządzać gospodarstwem domowym według potrzeb jego użytkowników. Inteligentne sterowanie zużyciem energii cieplnej pozwala optymalnie regulować zużycie energii nie dopuszczając do nadmiernego przegrzania mieszkań lub ich wychłodzenia, stabilizując temperaturę wewnątrz domu względem występujących warunków panujących w otoczeniu środowiskowym.

Energooszczędny system ogrzewania w technologii Smart Home integrowany jest m. in. z systemami oświetlenia zasilanymi prądem elektrycznym produkowanym przy wykorzystaniu elektrowni fotowoltaicznych. W zależności od wielkości instalacji ustawa regulująca pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych ustala koszty produkcji i odsprzedaży energii do sieci. Takim działaniom służy rozbudowa elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej (Smart Grid), której założeniem jest redukcja nieplanowanych przepływów energii i zdolność wymiany mocy pomiędzy podmiotami korzystającymi z możliwości rynków

---

<sup>9</sup> J. Majka, *Jaka Polska? Węzłowe problemy katolickiej nauki społecznej*, Wrocław 1991, s. 145.

energii<sup>10</sup>. W perspektywie makrospołecznej budowa jednolitego rynku energii jest skomplikowaną perspektywą pod względem infrastrukturalnym. Wymaga zaangażowania i wspólnego działania wielu podmiotów gospodarczych wykorzystujących odnawialne zasoby środowiska. Wydaje się, że funkcjonowanie rynków energii będzie uzależnione od synchronizacji zużycia energii z występującymi potrzebami ludzkimi i uwarunkowaniami środowiskowymi. Tworzenie uwarunkowań w wymiarze makrospołecznym nie może się odbywać bez dostrzegania działań podmiotów gospodarczych w wymiarze mikrospołecznym.

#### **4. Myśleć globalnie, działać lokalnie. Mikrospołeczna egzemplifikacja czyli działalność firmy „Instalko”**

Przykładem energooszczędnego budownictwa mieszkaniowego jest przedsiębiorstwo Instalko, działające od 1984 r. na terenie gminy Międzyrzecz i okolic. W zakresie społeczności lokalnych firma dotychczas wykonała blisko 500 mieszkań w budynkach wielorodzinnych i 50 budynków jednorodzinnych. Wykonawstwo firmy Instalko opiera się głównie na zastosowaniu technologii ze skuteczną izolacją termiczną, zdolnością akumulacyjną energii cieplnej pozyskiwanej z elektrowni fotowoltaicznych, wspieranych odzyskiem energii termicznej z powietrza. Funkcję izolatora i akumulatora ciepła wewnątrz domów budowanych przez Instalko pełnią ściany systemowe, składające się z dwuwarstwowej izolacji termicznej zamkniętej płytką klinkierową, żelbetu i perlitu. Systemy grzewcze tworzą elektryczne maty grzewcze firmy DEVI, których dynamikę pracy regulują automatyczne programatory montowane w poszczególnych pomieszczeniach gospodarstwa domowego umożliwiając wykorzystanie taniej energii elektrycznej nocą. Ciepłą wodę uzyskuje się dzięki zastosowaniu pomp wodno-powietrznych.

Przy prowadzeniu inwestycji budowy budynku Centrum Duchowości Maryjnej w Rokitnie posiadającego parametry zbliżone do budynków pasywnych, firma Instalko zrealizowała budowę wysoko energooszczędnego układu dynamiczno-termicznego wykorzystującego źródła energii odnawialnej produkowanej z powietrza, wilgoci, słońca i poświaty. Obniżenie kosztów utrzymania energetycznego budynku opiera się przy tym na systemie produkcji ciepła wewnątrz budynku bez potrzeby zewnętrznej transmisji energii. Stąd układ dynamiczno-termiczny budynku jest w dużej mierze samowystarczalny poprzez konsumpcję energii w miejscu jej wyprodukowania. Działanie takich układów opiera się na optymalnym wykorzystaniu uwarunkowań otoczenia środowiskowego

---

<sup>10</sup> Ministerstwo Energii, *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku*, Warszawa 2018, s. 17.

i zachodzących w nim procesów bez konieczności stosowania technologii transmisyjnych. Włączenie nowych rozwiązań technologicznych wykorzystujących dotychczas niewykorzystane pod względem ekonomicznym zasoby środowiskowe w dynamikę społeczno-gospodarczą stało się jedną z przyczyn wyłonienia zasady zrównoważonego rozwoju i jej uzasadnienia w obszarze katolickiej nauki społecznej<sup>11</sup>. Względna samowystarczalność układu produkcyjno-przetwórczego i konsumpcyjnego w obszarze środowiskowym sprawia, że system sam produkuje energię elektryczną i przetwarza ją w „suchą” energię ciepłą, wytwarzaną przy zastosowaniu mat DEVI, wtopionymi w posadzkę w jastrychu betonowym. Maty są wyizolowane termicznie od ziemi 30 cm. warstwą izolacji ze styroduru. System potrafi także przetworzyć energię elektryczną w energię ciepłą produkowaną z wilgoci (transformator ciepła), a następnie przetransmitować z magazynu ciepła na instalację odbiorczą w układzie wodnym.

To tylko jedno z wielu szczegółowych zastosowań pozyskania energii z otoczenia środowiskowego umożliwiającego kumulowanie potencjału energetycznego i użytkowanie go względem potrzeb ludzkich. Zasada zrównoważonego rozwoju mówi o włączaniu obszaru środowiskowego w zależności społeczno-gospodarcze i sprowadza się do poszukiwania optymalnych rozwiązań technologicznych wykorzystujących zasoby środowiska tak, by służyły one zaspokajaniu potrzeb ludzkich i rozwojowi społecznemu. Technologie oparte na wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii są dostateczną egemplifikacją zastosowania zasady zrównoważonego rozwoju, która w ostateczności wskazuje na kierowanie się w życiu społeczno-gospodarczym regułą użytecznego wykorzystywania otoczenia środowiskowego m.in. pod względem potrzeb energetycznych człowieka. Zastosowany przez firmę Instalko system energetyczny gwarantuje wysoki poziom bezpieczeństwa energetycznego. Posiada trzy systemy produkcji prądu elektrycznego, tj. z sieci, agregatu i elektrowni fotowoltaicznej zainstalowanej na dachu.

Rezygnacja z tradycyjnych systemów grzewczych opartych na węglu i minimalizacja wykorzystania energii pozyskiwanej z elektrowni konwencjonalnych pozwoliła obniżyć koszty energetyczne użytkowania gospodarstw domowych do tego stopnia, że stały się one wysoko konkurencyjne pod względem ekonomicznym i jednocześnie pod względem ekologicznym mniej szkodliwe dla otoczenia środowiskowego. W ten sposób w perspektywie zasady zrównoważonego rozwoju działanie społeczne jest motywowane czynnikiem ekonomicznym, bowiem koszty utrzymania energetycznego domu znacząco obniżają się w porównaniu do dotychczas stosowanych systemów grzewczych. Efektem finalnym tej zależności społeczno-gospodarczej stała się mniejsza szkodliwość

---

<sup>11</sup> Por. S. Fel, Ł. Marczak, *Powstanie i status zasady zrównoważonego rozwoju*, „Roczniki Nauk Społecznych” 44 (2016) nr 2, s. 185-205.

dla środowiska, głównie w sensie redukcji źródeł pyłów powstających przy spalaniu węgla i drewna w domowych piecach i kotłach. Technologia grzewcza stosowana przez firmę Instalko w ostateczności wyklucza funkcjonowanie kotłowni i transmisję ciepła przy użyciu wody.

## 5. Kierunki rozwoju w budownictwie wielorodzinnym

W związku ze zrealizowanymi przez firmę Instalko inwestycjami, w których wykorzystano kilka różnych źródeł energii odnawialnej, w kontekście polskiego społeczeństwa na podstawie zyskanego doświadczenia pozytywnie została zweryfikowana hipoteza mówiąca o stopniu skuteczności funkcjonowania zaproponowanej przez firmę Instalko technologii grzewczej. W długoterminowej perspektywie działalności przedsiębiorstwa okazuje się, że budynki charakteryzujące się zapotrzebowaniem energetycznym w przedziale 10-20 kWh/m<sup>2</sup> są z jednej strony ekonomiczne w utrzymaniu, z drugiej strony ich użytkowanie w niewielkim stopniu wpływa na pogorszenie się stanu środowiska. Upowszechnienie technologii izolacyjno-akumulujących energię pozyskiwaną ze źródeł odnawialnych wymaga determinacji w ich zastosowaniu. Już na podstawie jednopokoleniowego doświadczenia przedsiębiorstwa daje się zauważyć skuteczność technologii opartych na źródłach energii odnawialnej, czego przykładem jest użyteczność, a przede wszystkim energooszczędność powstałych budynków. Interesujące byłyby badania społeczne mające na celu ustalenie stopnia zadowolenia mieszkańców z wykorzystywanych przez nich powierzchni mieszkalnych tak, by realnie przy zastosowaniu metodologii badań jakościowych stwierdzić skuteczność technologii grzewczej zastosowanej w tego typu budownictwie. Jest to jednak perspektywa osobnych badań, czasochłonna i zakrojona na szeroką skalę.

## Zakończenie

Przy obecnym tempie rozwoju technologicznego w uwarunkowaniach klimatu umiarkowanego, jaki występuje w Polsce, świadomość społeczna o całkowitym pokryciu potrzeb cieplnych pojedynczego domu lub grupy odbiorców tylko przy użyciu elektrowni fotowoltaicznych lub/i pomp ciepła albo innych OZE jest bardzo niska<sup>12</sup>. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii wciąż utrudnia przekonanie lub nawet przedzenie o wysokich kosztach takich inwestycji i dłu-

---

<sup>12</sup> Z. Bagieński, Ł. Amanowicz, *Ciepłownictwo. Projektowanie kotłowni i ciepłowni*, Poznań 2018, s. 22.



gim czasie ich zwrotu. Jednak modernizacja infrastruktury elektroenergetycznej i wzrost znaczenia użyteczności energetycznej nadaje towarowi jakim jest energia coraz większe znaczenie. Będzie ono wzrastać wraz z funkcjonowaniem rynków energii i upowszechnianiem innowacyjnych technologii związanych ze Smart Home Technology. Coraz powszechniejsze zastosowanie odnawialnych źródeł energii wpływa także na zmianę znaczenia zasobów środowiska przyrodniczego pod względem gospodarczym, bowiem bez odpowiednich rozwiązań technologicznych dotychczas nieużyteczne walory środowiskowe nie przynosiły żadnego zysku ekonomicznego.

Przy transformacji społeczno-energetycznej i korelacji systemów społecznych, gospodarczych i ekologicznych system zasad etyczno-społecznych wraz z zasadą zrównoważonego rozwoju służy odpowiedniemu wartościowaniu kategorii życia społecznego. Przy uwzględnieniu odpowiednio dobranych, konkretnych wskaźników z obszaru społeczno-gospodarczego, zastosowanie zasady zrównoważonego rozwoju może służyć badaniu energooszczędności przy jednoczesnej, pełnej realizacji potrzeb we wszystkich wymiarach ludzkiego życia.

## **Streszczenie**

Artykuł przedstawia praktyczne zastosowanie zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie wielomieszkaniowym. W oparciu o metodologię typową dla katolickiej nauki społecznej prezentuje się energooszczędne budownictwo, którego zaletą są niskie koszty eksploatacji energii wynikające z jej zużycia w miejscu wyprodukowania. Społeczny aspekt zrównoważonego rozwoju w perspektywie Smart Home pozwala badać: z jednej strony użyteczność energooszczędnych technologii, z drugiej strony zakres energochłonności budynków mieszkalnych, których utrzymanie zależy od technologii termoizolacyjnych i uwarunkowań środowiska naturalnego.

**SŁOWA KLUCZOWE:** katolicka nauka społeczna, etyka środowiskowa, zasada zrównoważonego rozwoju, Smart Home, energia odnawialna.

## **Abstract**

### **Application of the sustainable development principle to reduce energy consumption on the example of energy-saving housing**

The article presents the practical application of the sustainable development principle in multi-apartment housing. Based on the methodology typical of Catholic social teaching, energy-efficient construction is presented, with the advantage of low energy exploitation costs resulting from its consumption at the place of production. The social

aspect of sustainable development in the perspective of Smart Home allows you to study: on the one hand the usefulness of energy-saving technologies, on the other hand the range of energy consumption of residential buildings, the maintenance of which depends on thermal insulation technologies and environmental conditions.

KEYWORDS: Catholic social teaching, environmental ethics, the principle of sustainable development, Smart Home, renewable energy.

## Bibliografia

- Bagieński Z., Amanowicz Ł., *Ciepłownictwo. Projektowanie kotłowni i ciepłowni*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018.
- Fel S., Marczak Ł., *Powstanie i status zasady zrównoważonego rozwoju*, „Roczniki Nauk Społecznych” 44 (2016) nr 2, s. 185-205.
- Tirado Herrero S., Nicholls L., Strengers Y., *Smart home technologies in everyday life: do they address key energy challenges in households*, “Environmental Sustainability” (2018), s. 65-70.
- Ford R., Pritoni M., Sanguinetti A., Karlin B., *Categories and functionality of smart home technology for energy management*, “Building and Environment” 10 (2017) vol. 123, s. 543-554.
- Majka J., *Jaka Polska? Węzłowe problemy katolickiej nauki społecznej*, Wydawnictwo Wrocławskiej Księgarni Archidiecezjalnej, Wrocław 1991.
- Ministerstwo Energii, *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku*, Warszawa 2018.
- Piwowarski W., *ABC katolickiej nauki społecznej*, Wydawnictwo Diecezjalne, Pelplin 1993.
- Prüfer Paweł, *Katolicka nauka społeczna a socjologia. Interdyscyplinarne sprzężenie*, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2010.
- Robles R.J., Tai-hoon K., *Applications, Systems and Methods in Smart Home Technology: A Review*, „International Journal of Advanced Science and Technology” 2 (2010) vol. 15, s. 37-47.