**BIBLIOTEKA ŹRÓDŁOWA ENERGETYKI PROSUMENCKIEJ**

**Geneza i cele biblioteki BŹEP**

1. Biblioteka BŹEP jest wprost odpowiedzią na potrzebę nowej konsolidacji wiedzy wywołaną zmianą paradygmatu rozwoju energetyki, w tym na potrzebę konsolidacji nowego języka do opisu energetyki na nowej trajektorii jej rozwoju. W tym zakresie biblioteka BŹEP wychodzi bezpośrednio naprzeciw tezy Kuhna (autora książki *Struktura rewolucji naukowych*), która orzeka, że zakończenie zmiany paradygmatu rozwoju określonej dziedziny (u nas energetyki) następuje wówczas, kiedy pojawiają się nowe podręczniki, z językiem do opisu tej dziedziny według nowego paradygmatu. Biblioteka BŹEP wychodzi również bezpośrednio naprzeciw wymaganiom związanym z faktem, że dokonująca się zmiana paradygmatu rozwoju energetyki odbywa się w trybie innowacji przełomowej, czyli w zderzeniu pretendentów do rynków energii/paliw ukształtowanych w oparciu o model prosumencki (z prosumenckimi łańcuchami wartości obejmującymi łącznie: szeroko rozumianą efektywność energetyczną, źródła OZE i inteligentną infrastrukturę) z liderami (przedsiębiorstwami ”zasiedziałymi” realizującymi innowacje przyrostowe/zachowawcze) na dotychczasowych rynkach produktowych energetyki WEK. (*BŹEP, Działy: 1.01.05, 1.01.06 – Popczyk*).

1. Konsekwencją zmiany paradygmatu rozwoju energetyki jest potrzeba prac rozpoznawczych, badawczych i naukowych w dyscyplinie ENERGETYKA (pole badawcze Energetyka prosumencka). Biblioteka BŹEP jest z założenia platformą służącą do konsolidacji tych prac wokół kluczowych celów przebudowy energetyki, w dodatku w szerokim otoczeniu, zakreślonym przez złoty czworokąt, który obejmuje: naukę, biznes, samorządy i szeroko rozumiany kapitał społeczny (stowarzyszenia). Właśnie ten czworokąt tworzy środowisko, w którym powinny być wykonywane ogólnie prace badawcze i rozwojowe jeśli mają one mieć potencjał zapewniający im praktyczną użyteczność w energetyce EP (przekładać się na masową innowacyjność, która jest fundamentalną cechą energetyki EP i w nierozerwalny sposób obejmuje innowacyjność twardą/technologiczną i miękką/zarządczą). Oczywiście, w przypadku biblioteki BŹEP w naturalny sposób powinna następować stopniowa konsolidacja prac doktorskich oraz prac naukowych (badawczych) spełniających kryteria awansowe w procedurach dotyczących uzyskiwania stopnia naukowego doktora habilitowanego i tytułu naukowego profesora. W tym aspekcie podkreśla się, że energetyka EP ma ogromny, „wschodzący” potencjał tematyczny takich badań. *(BŹEP, Działy: 1.01.06 – Fice; 1.02.02 – Dębowski; 1.02.06 – Wójcicki; 1.02.07 – Michalak, Zygmanowski; 1.03.03 – Michalak, Zygmanowski; 1.03.04 – Nocoń).*
2. Szczególnym powodem utworzenia biblioteki BŹEP było powołanie w 2013 r., z inicjatywy i pod przewodnictwem niżej podpisanego, Kierunku dydaktycznego ENERGETYKA na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej (pierwszy rocznik rozpoczął studia na tym Kierunku w roku ak. 2013/2014). Tym samym pojawiła się potrzeba wszechstronnych działań na rzecz ukształtowania wymaganego (ustawowo) trójkąta efektów kształceniu na tym Kierunku w trzech obszarach: wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych. Utworzenie biblioteki BŹEP było jednym z tych działań. Podkreśla się przy tym, że powołanie Kierunku Energetyka w środowisku Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej ma duże znaczenie ogólne (w kraju) z punktu widzenia kształtowania profilu programowego studiów w obszarze energetyki EP. Decydują o tym charakterystyczna struktura „wyjściowa” kompetencji Wydziału. Struktura ta obejmuje przede wszystkim niekwestionowane historyczne osiągnięcia Wydziału w zakresie elektroenergetyki WEK, zarówno w aspektach technicznych (systemowym, czyli pracy całego SEE, a także sieciowym i urządzeniowym), jak również w aspektach ekonomicznych (ekonomiki całego SEE i gospodarki energetycznej, przede wszystkim przemysłowej, ale również komunalnej). Z drugiej strony wyjściowa struktura obejmuje historycznie wiodący na Wydziale Kierunek Elektrotechnika i sukcesywnie tworzone późniejsze trzy Kierunki: Telekomunikacja i Elektronika, Mechatronika oraz Informatyka. Zatem środowisko Wydziału jest jednym z najbardziej sprzyjających w kraju do ukształtowania treści programowych Kierunku Energetyka odpowiadających współczesnym potrzebom. *Dział 1.01.06 – Popczyk*).
3. W zakresie dydaktyki biblioteka BŹEP ma specjalne znaczenie. W szczególności ma ona pobudzać wśród studentów samokształcenie w obszarze energetyki EP. Chodzi przy tym nie tylko o studentów na Kierunku Energetyka sprofilowanym tak jak na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej, za pomocą systemu pojęciowego (obejmującego język i strukturę wiedzy) ukierunkowanego na energetykę EP (ze specjalnościami takimi jak: Zasoby i technologie odnawialne, Technologie smart grid, Energetyka prosumencka, Synergetyka); mówi się tu o systemie pojęciowym „ukierunkowanym” na energetykę EP, bo do dojrzałej postaci tego systemu jest jeszcze daleko. Chodzi także o studentów licznych kierunków Energetyka w kraju, sprofilowanych tradycyjnie, za pomocą systemu pojęciowego ugruntowanego na starej trajektorii rozwoju energetyki WEK. Chodzi także o studentów innych kierunków niż Energetyka, w szczególności takich jak: Elektrotechnika, Informatyka, Elektronika, Telekomunikacja, Mechatronika. (*Działy: 1.03.03 – Musialik; 1.03.14 – Larisch, Mostowska; 1.03.15 – Kwoczak, Fidewicz; 2.02.04 – Kordas;. 2.02.08 – Wicher; Do wymienionych tu Raportów, opracowanych przez studentów w dużym stopniu w trybie samokształcenia, należy podkreślić inne formy studenckiej aktywności na rzecz rozwoju biblioteki BŹEP. Ciekawym przykładem jest opracowanie, w ramach praktyk odbywanych w CEP przez Roberta Buhla i Marka Miłucha, studentów Kierunku Informatyka na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej, autorskiego silnika wyszukiwarki biblioteki BŹEP, a szerzej systemu jej zarządzania)*.
4. Z punktu widzenia celów biblioteki BŹEP ważna jest formuła/struktura biblioteki, która ukształtowała się po włączeniu do niej (sierpień 2015) **Obserwatora** przebudowy energetyki (EP-NI-WEK) jako trzeciego segmentu biblioteki (oprócz dwóch pierwotnych, którymi były: **cz. 1** – „konsolidacja wiedzy” oraz **cz. 2 – „**konsolidacja rozwiązań/modeli referencyjnych”). Włączenie do biblioteki Obserwatora, który został stworzony poza nią (chociaż na stronie [www.klaster3x20.pl](http://www.klaster3x20.pl) ukazywał się od początku, tzn. od maja 2015 roku, w „sąsiedztwie” biblioteki) jest skutkiem wielkiej strategicznej dynamiki przebudowy energetyki na świecie. Bez dobrego rozeznania tej dynamiki nie może być mowy o dobrych badaniach i o dobrym kształceniu (p. 2, 3, 4). Jednak śledzenie dynamiki, przy lawinowo (i chaotycznie) rosnącej w Internecie ilości informacji dotyczącej przebudowy staje się coraz trudniejsze. Obserwator (każdy numer jest opracowywany z uwzględnieniem strategicznej selekcji informacji według metodyki SWOT, por. Zapowiedź Obserwatora) ułatwia to śledzenie. Z drugiej strony pozwala na bieżąco „weryfikować” istotność (jakość, trafność) badań i propozycji rozwiązań środowiska autorskiego związanego z biblioteką BŹEP.

Jan Popczyk

Gliwice, październik 2013/sierpień 2015[[1]](#footnote-1)

**PRÓBA DEFINICJI ENERGETYKI PROSUMENCKIEJ**

Przedstawia się tu następującą trójczłonową definicję energetyki prosumenckiej (jest
to definicja autorska, ugruntowana w ramach licznych dyskusji i analiz bilansowych ukierunkowanych w szczególności na konstruktywną implementację unijnej Energetycznej Mapy Drogowej 2050).

**Po pierwsze,** prosument to dotychczasowy odbiorca, który wykorzystuje dostępne
na konkurencyjnym rynku technologie energetyczne (wytwórcze i proefektywnościowe
po stronie popytowej, czyli po stronie użytkowania energii i paliw), w szczególności podejmuje produkcję energii elektrycznej na własne potrzeby w źródłach OZE.

**Po drugie,** energetyka prosumencka, to przejście od produktów (w energetyce sektorowej) do energetycznych łańcuchów wartości (zintegrowana gospodarka energetyczna); prosument zmienia produktowe podejście w zakresie pokrywania zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i paliwa transportowe (osobny zakup
od branżowych/sektorowych dostawców) na gospodarkę integrującą popyt i podaż we wszystkich trzech segmentach potrzeb energetycznych (energia elektryczna, ciepło, energia transportowa).

**Po trzecie,** energetyka prosumencka, to synteza energetyki i inteligentnej infrastruktury; przy tym wykorzystanie inteligentnej infrastruktury do zarządzania gospodarką energetyczną jest tylko częścią inteligentnej infrastruktury prosumenta, wykorzystywanej przez niego
w całym zakresie aktywności (zaspakajania potrzeb życiowych ludności, w tym teleedukacja, telepraca, telemedycyna, bezpieczeństwo szeroko rozumiane, komfort, inne).

***Komentarz.*** Zaproponowana definicja rozciąga się swoim zakresem na wszystkich odbiorców energii/paliw (jest rozszerzona względem potocznego rozumienia, redukującego najczęściej pojęcie prosumenta do właściciela domu jednorodzinnego). W definicji kładzie się akcent na kształtowanie gospodarki energetycznej na „miarę”, czyli na gospodarkę dostosowaną do specyficznych potrzeb odbiorcy (szeroko rozumianego), a przyszłego prosumenta. W tym podejściu kluczową rolę odgrywa segmentacja podmiotowa energetyki prosumenckiej[[2]](#footnote-2) oraz perspektywy rozwoju infrastruktury *smart grid* i inteligentnych prosumenckich instalacji energetycznych[[3]](#footnote-3)*.*

**Biblioteka Źródłowa EP, cz. 1** (konsolidacja wiedzy)

Działy w cz. 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Tytuł** | **R** | **A** | **C** | **Z** | **O** | **W**  | **ZR \*** |
| **Zagadnienia systemowe** |
| 1.01.01 | Energetyka EP (indywidualna efektywność energetyczna i indywidualne źródła energii + smart grid EP) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.01.02 | Środowisko naturalne w EP (ekologia, koszty zewnętrzne w energetyce, utylizacja energetyczna odpadów) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.01.03 | Ekonomika w EP (makroekonomia oraz mikroekonomia behawioralna – kolejny etap po ekonomii stopy dyskontowej i wskaźników NPV, IRR, …) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.01.04 | Regulacje prawne w EP (od prawa lokalnego, poprzez prawo krajowe i unijne do polityki klimatycznej i instytucjonalizacji gospodarki światowej)  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.01.05 | Socjologia w EP (energetyka w procesie przemian społecznych od społeczeństwa przemysłowego, poprzez postindustrialne, internetowe aż do społeczeństwa prosumenckiego) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.01.06 | **→ *Synteza EP*** *(od WEK do EP)* |  |  |  |  |  |  |  |
| **Inteligentna infrastruktura techniczna** |  |
| 1.02.01 | Systemy telekomunikacyjne w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.02 | Systemy pomiarowe w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.03 | Sterowniki PLC (w tym systemy: KNX/EIB, BMS, HAN) w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.04 | Systemy SCADA w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.05 | Bazy danych w EP (*cloud computing*) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.06 | Środowisko informatyczne w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.07 | Bazowa inteligentna infrastruktura – PME połączona z KSE (przekształtnik energoelektroniczny, automatyka zabezpieczeniowa, bateria akumulatorów, smart EV)  |   |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.08 | Bilansowanie energii elektrycznej i regulacja mocy elektrycznej w indywidualnej infrastrukturze prosumenckiej |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.02.09 | **→ *Smart grid EP*** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Podstawy fizyczne i biologiczne – technologie1** |  |
| 1.03.01 | Nauki fizyczne (w tym elektronika), termodynamika i biotechnologie w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.02 | Technologie domu pasywnego. Głęboka termomodernizacja |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.03 | Oświetlenie |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.04 | Maszyny elektryczne w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.05 | Maszyny termodynamiczne w EP 1 (silniki spalinowe i siłownie turbogazowe) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.06 | Maszyny termodynamiczne w EP 2 (ziębiarki i pompy grzejne) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.07 | Technologie słoneczne 1 (produkcja ciepła) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.08 | Technologie słoneczne 2 (produkcja energii elektrycznej, technologie hybrydowe) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.09 | Technologie słoneczne 3 (technologie pasywne) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.10 | Technologie wiatrowe w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.11 | Hodowla roślin energetycznych (jednorocznych i wieloletnich) na potrzeby EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.12 | Biomasa w EP (zróżnicowana – hodowana i odpadowa): stała, biogaz, paliwa płynne (w tym algi) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.13 | Pozostałe technologie wytwórcze w EP: wodne, geotermalne, inne |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.14 | Samochód (transport) elektryczny  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.03.15 | **→ *Technologie dedykowane prosumentom*** („zintegrowane” vs „sektorowe”) |  |  |  |  |  |  |  |
| **Zagadnienia interdyscyplinarne** |  |
| 1.04.01 | Urbanistyka w EP (plan przestrzennego zagospodarowania gminy, EP w strategii energetycznej gminy). Integracja architektoniczna w EP (energetyka budynkowa, mała architektura). Design w EP |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.04.02 | Rolnictwo energetyczne (zasoby) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.04.03 | Transport (car sharing, smart city) |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.04.04 | **→ *Synergetyka*** |  |  |  |  |  |  |  |

\* LICZBA POZYCJI W BIBLIOTECE: R – raporty; A – artykuły, studia przypadku; C – wydawnictwa ciągłe (bibliografia), Z – wydawnictwa zwarte (bibliografia), O – omówienia, W – wykłady, prezentacje, ZR – zapowiedź raportu.

***1Komentarz.*** Blok ma stanowić podstawę do zrozumienia **zjawisk fizykalnych (przyrodniczych)** w szczególności w takich kluczowych obszarach energetyki prosumenckiej jak: 1º - zasoby OZE (energia biomasowa, słoneczna, wiatrowa, geotermalna, wodna), łącznie z ich szacowaniem/prognozowaniem dla potrzeb energetyki prosumenckiej, 2º - technologie wytwarzania i zasobnikowe energii elektrycznej i ciepła w energetyce prosumenckiej, 3º - technologie proefektywnościowe, przede wszystkim w budownictwie (przewodnictwo i wymiana ciepła), ale także w procesach przemysłowych i w transporcie, 4º - biotechnologie wytwarzania paliw odnawialnych (rolnictwo energetyczne) i utylizacji odpadów (biotechnologia środowiskowa), 5º - technologie elektroniczne i teleinformatyczne. Specyficznym zadaniem jest przedstawienie w bloku uwarunkowań jakie tworzy energetyka prosumencka dla renesansu prądu stałego.

**Biblioteka Źródłowa EP, cz. 2** (konsolidacja rozwiązań/modeli referencyjnych)

Lista referencyjnych prosumenckich bilansów energetycznych (począwszy od poz. 2.3 referencyjny bilans wraz z referencyjnym rozwiązaniem infrastruktury energetycznej dotyczy zawsze reprezentatywnego przypadku w poszczególnych segmentach EP)

Działy w cz. 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | ***Case study*** | R | A | C | Z | O | W  | ZR \* |
| **Wymiar światowy energetyki** |
| 2.01.01 | Świat |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.01.02 | E 10 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.01.03 | Unia Europejska |  |  |  |  |  |  |  |
| **(Reprezentatywna) Jednostka administracyjna w Polsce**  |  |
| 2.02.01 | Kraj |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.02 | Województwo (region) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.03 | Miasto 1 (powyżej 500 tys. mieszkańców) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.04 | Miasto 2 (100÷500 tys. mieszkańców) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.05 | Miasto 3 (20÷100 tys. mieszkańców) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.06 | Osiedle mieszkaniowe |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.07 | Spółdzielnia mieszkaniowa |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.08 | Gmina wiejska, wiejsko-miejska |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.09 | Wieś |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.02.10 | Powiat |  |  |  |  |  |  |  |
| **Budynek mieszkalny** |  |
| 2.03.01 | Dom jednorodzinny (w mieście, na wsi) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.03.03 | Budynek należący do wspólnoty mieszkaniowej |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.03.04 | Blok mieszkalny należący do spółdzielni mieszkaniowej |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.03.05 | Inny budynek mieszkalny |  |  |  |  |  |  |  |
| **Zabudowanie gospodarstwa rolnego (dom + budynki gospodarcze)** |  |
| 2.04.01 | Gospodarstwo 1 (socjalne) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.04.02 | Gospodarstwo 2 (małotowarowe) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.04.03 | Gospodarstwo 3 (średnio- i wielkotowarowe) |  |  |  |  |  |  |  |
| **Budynek użyteczności publicznej** |  |
| 2.05.01 | Budynek urzędu miejskiego/dzielnicowego (miasto 1,2) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.05.02 | Budynek urzędu gminnego (miasto 3, mniejsze gminy) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.05.03 | Szkoła (miasto) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.05.04 | Szkoła wiejska |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.05.05 | Szpital „powiatowy” |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.05.06 | Klinika (miasto 1,2) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.05.07 | Uzdrowisko |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.05.08 | Inny budynek użyteczności publicznej |  |  |  |  |  |  |  |
| **Komercyjny kompleks/budynek usługowy**  |  |
| 2.06.01 | Hotel |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.06.02 | Biurowiec (miasto 1, 2)  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.06.03 | Park wodny |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.06.04 | Supermarket (miasto 1, 2)  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.06.05 | Centrum logistyczne |  |  |  |  |  |  |  |
| **Obiekt przedsiębiorcy** |  |  |  |  |  |
| 2.07.01 | Budynek produkcyjno-biurowy małego przedsiębiorcy |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.07.02 | Zakład przetwórstwa rolno-spożywczego |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.07.03 | Budynek/kompleks produkcyjny średniego przedsiębiorcy  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.07.04 | Inny obiekt |  |  |  |  |  |  |  |
| **Kolejowa infrastruktura energetyczna** |  |
| 2.08.01 | Infrastruktura elektroenergetyczna  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.08.02 | Pociąg (mobilny odbiór) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.08.03 | Dworzec, przystanek |  |  |  |  |  |  |  |
| **Energetyka przemysłowa 1** |  |
| 2.09.01 | Fabryka przemysłu maszynowego |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.09.02 | Montownia przemysłu motoryzacyjnego |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.09.03 | Montownia przemysłu ICT |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.09.04 | Inny przypadek energetyki przemysłowej 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| **Energetyka przemysłowa 2** |  |
| 2.10.01 | Fabryka chemiczna, (nawozów sztucznych, inna) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.10.02 | Cementownia |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.10.03 | Kompleks przemysłu rafineryjnego |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.10.04 | Huta (stali, inna) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.10.05 | Kopalnia (węgla kamiennego, węgla brunatnego)  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.10.06 | Kompleks górniczo-hutniczy (miedziowy, inny) |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.10.07 | Inny przypadek energetyki przemysłowej 2 |  |  |  |  |  |  |  |

**Szerokie środowisko do budowania biblioteki BŹEP (cz.1, cz. 2)**

Zaproponowane dwie części Katalogu BŹEP: cz. 1 (konsolidacja wiedzy) i cz. 2 (konsolidacja rozwiązań/modeli referencyjnych), to zaledwie pierwsza propozycja, stanowiąca punkt wyjścia do pełnej konsolidacji tematycznej energetyki prosumenckiej (konsolidacji traktowanej w kategoriach zmiany paradygmatu rozwojowego energetyki, szeroko rozumianej (popyt – popytowe technologie proefektywnościowe; użytkowanie energii/paliw oraz podaż – źródła energii/paliw, technologie wytwórcze). Zakłada się, że zaproponowane w tych dwóch częściach listy tematów ułatwią budowę nowych kompetencji w bardzo zróżnicowanym środowisku (zapewnią przynajmniej częściową koordynację, zwiększą systemową efektywność rozproszonych działań, które są przecież istotą energetyki EP). Listy te są na razie adresowane przede wszystkim do czterech środowisk. Są to:

1. **Konwersatorium Inteligentna Energetyka** – listy są kierowane/dedykowane do Konwersatorium przede wszystkim w celu wstępnej „preselekcji”. Uznaje się,
że Konwersatorium działające od 2006 roku – na początku jako Konwersatorium *Energetyka przyszłości*, a obecnie *Inteligentna energetyka* – skupiające przedsiębiorców, samorządy, stowarzyszenia i naukę jest już dojrzałą platformą dyskusyjną umożliwiającą weryfikację/modyfikację (stałe doskonalenie) zaproponowanych list tematycznych.
2. **Stowarzyszenie Klaster 3x20** – konsolidujące się bardzo dynamicznie i samorzutnie
w ramach Stowarzyszenia Klaster 3x20 nowe profile kompetencji i nowe grupy zadaniowe, o „interdyscyplinarnym” charakterze (złoty czworokąt), umożliwiają już efektywne opracowywanie Raportów referencyjnych z obydwóch List (1, 2), zwłaszcza tych, które przejdą „preselekację” w ramach Konwersatorium (p. 1). Uznaje się, jako szczególnie istotne, opracowanie na początek tych Raportów referencyjnych, które pozwolą – poprzez pracę nad nimi – ukształtować interdyscyplinarne grupy zainteresowane uczestnictwem w programach badawczych i innowacyjnych przedsięwzięciach inwestycyjnych w obszarze energetyki prosumenckiej (efektywność użytkowania energii/paliw, OZE, inteligentna infrastruktura *smart grid*) współfinansowanych ze środków publicznych w perspektywie budżetowej 2014-2020.

1. **iLab EPRO** – Raporty referencyjne opracowywane przez interdyscyplinarne grupy zadaniowe konsolidujące się sukcesywnie w Stowarzyszeniu Klaster 3x20 (p. 2) będą wyznaczać zadania/problemy wymagające pogłębionych badań. Uznaje się, że iLab EPRO będzie jednym ze środowisk (będzie środowiskiem wirtualnym), w którym te badania będą prowadzone. Zakłada się przy tym, że zadania/problemy są kierowane/dedykowane przede wszystkim do nauczycieli akademickich realizujących pogłębione badania w dyscyplinie Energetyka (prace doktorskie, habilitacyjne, opracowania badawcze/rozwojowe, ekspertyzy techniczne).
2. **Kierunek Energetyka** (specjalność Energetyka prosumencka) – listy są kierowane/dedykowane do studentów (czyli też do nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne) wykonujących opracowania w ramach różnych zajęć, w tym opracowania seminaryjne, projekty inżynierskie, inne. Włączanie studentów w prace nad Raportami referencyjnymi traktuje się tu jako istotna zmianę
w podejściu do kształcenia. Mianowicie, zmianę od kształcenia zogniskowanego na przedmiotach nauczania (na przekazywaniu wiedzy) do kształcenia ukierunkowanego na rozwiazywanie zadań (podejście interaktywne między wykładowcą i studentem).

**Kształcenie na Kierunku Energetyka (specjalność Energetyka prosumencka)**

Kierunek Energetyka (specjalność Energetyka prosumencka), jako unikatowy w kraju, „wpisany” od początku w wielką przebudowę energetyki (na świecie, jeszcze nie w Polsce) musi sprostać bardzo trudnym wymaganiom w dziedzinie kształcenia. Profil praktyczny Kierunku dodatkowo jeszcze zwiększa te wymagania. Dlatego zmiana systemu kształcenia na Kierunku musi być bardzo głęboka. W szczególności chodzi o całkowicie odmienne podejście metodyczne, mające na celu prawidłowe kształtowanie efektów studiów, na które składają się efekty: w zakresie wiedzy, efekty umiejętnościowe oraz kompetencje społeczne. Efekty w zakresie wiedzy powstają w blokach przedmiotów takich jak: matematyka, fizyka, elektrotechnika, elektronika, teleinformatyka, system elektroenergetyczny. Efekty umiejętnościowe w blokach przedmiotów: 1° - urządzenia wytwórcze URE – urządzenia rozproszonej energetyki, głównie OZE i gazowe, 2° - technologie proefektywnościowe w zakresie użytkowania energii/paliw, 3° - PME, PISE, AG – energetyka budynkowa, lokalne sieci energetyczne, energetyka przemysłowa, 4° - przedmioty interdyscyplinarne, ”narzędziowe” (rozwój, dobór urządzeń, projektowanie instalacji, eksploatacja, ekonomika).

Poniżej przedstawia się pożądane w tym zakresie kierunki zaangażowania się zróżnicowanych środowisk skupionych (w wieloraki sposób) w działaniach na rzecz rozwoju energetyki EP (w tym wypadku głównie na Śląsku).

1. **Koło naukowe „Energetyka prosumencka”.** Koło naukowe na Kierunku EP traktuje się jako ważne miejsce powstawania efektów w zakresie wiedzy oraz umiejętnościowych potrzebnych studentom. Koło naukowe traktuje się także jako ważne środowisko nabywania przez studentów kompetencji społecznych.
2. **iLab EPRO.** Laboratorium iLab EPRO jest przede wszystkim ważnym miejscem powstawania efektów umiejętnościowych w kształceniu na Kierunku EP. Zakłada się, że główną bazą do kształtowania tych efektów (w części związanej z iLab EPRO) jest działalność studentów w Kole naukowym EP, p. 1.
3. **Konwersatorium Inteligentna Energetyka.** Udział studentów w Konwersatorium jest ważnym miejscem powstawania efektów umiejętnościowych (w ramach współpracy studentów z uczestnikami Konwersatoriów, mianowicie z przedsiębiorcami
i samorządami). Jest także potencjalnym miejscem rozwijania kompetencji społecznych
w ramach kształcenia na Kierunku EP.
4. **Stowarzyszenie Klaster 3x20.** Udział studentów w działalności Stowarzyszenia ma służyć rozwijaniu kompetencji społecznych, i szerzej – ma być czynnikiem motywującym studentów do uczestnictwa w procesie budowania kapitału społecznego w Polsce (dramatyczny deficyt kapitału społecznego jest głównym zagrożeniem dalszego wzrostu gospodarczego kraju).
5. ***Start up***-y. Tworzenie studenckich *start up*-ów (przy ewentualnym udziale nauczycieli akademickich, a także Członków Stowarzyszenia Klaster 3x20) traktuje się jako potencjalne narzędzie silnego oddziaływania na praktyczne kształtowanie Kierunku EP,
a jednoczenie pobudzanie innowacyjności studentów. Bazą do tworzenia *start up*-ów jest w szczególności CEP (Centrum Energetyki Prosumenckiej), wraz z zasobami w postaci iLab EPRO oraz warsztatu technologicznego „Garaż EP”, zlokalizowanego w budynku Archiwum (Politechnika Śląska).

**ZAGADNIENIA BADAWCZE O SZCZEGÓLNEJ WADZE**

**Zagadnienia techniczne**

Na początek formułuje się cztery zagadnienia techniczne, najbardziej charakterystyczne
z punktu widzenia energetyki prosumenckiej, i najpilniejsze w obszarze badawczym (zagadnienia te są wprawdzie już podjęte w iLab EPRO, ale na razie bardzo wstępnie; potrzebne jest natomiast ich szerokie upowszechnienie i włączenie się w badania licznych niezależnych zespołów). Zagadnieniami tymi są:

1. **Przyłączanie mikroinstalacji PME do sieci rozdzielczych nN*.*** Wejście w życie małego trójpaku (wrzesień 2013 r.) powoduje, że pod względem prawnym zmieniają się bardzo istotnie warunki przyłączania mikroinstalacji (według ustawy są to mikroinstalacje o mocy elektrycznej do 40 kW) do elektroenergetycznych sieci rozdzielczych (nN). Mianowicie, następuje daleko idąca liberalizacja tych warunków. Tym samym rośnie gwałtownie potrzeba pogłębionego rozpoznania (natychmiastowego i perspektywicznego) zagadnień technicznych z tym związanych, bo dotychczas nie zostało to zrobione. Zwłaszcza, istnieje pilna potrzeba krytycznego rozpoznania tych zagadnień w kontekście IRiESD (instrukcja ruchu
i eksploatacji sieci dystrybucyjnej) obowiązujących operatorów OSD (operator systemu dystrybucyjnego), zatwierdzanych przez prezesa URE (Urząd Regulacji Energetyki).
2. **Smart grid.** Istnieje potrzeba całkowitej zmiany spojrzenia na infrastrukturę *smart grid*. Podkreśla się przy tym, że zakres pojęcia *smart grid* nie jest jeszcze jednoznaczny
(i prawdopodobnie nigdy nie będzie). Pierwsza faza rozwoju koncepcji s*mart grid*, jako inteligentnej sieci, jest „obciążona” dominującym wpływem korporacji elektroenergetycznej. Wpływ ten oznacza redukowanie infrastruktury *smart grid* do wymiaru potrzeb korporacyjnych. W takim podejściu, s*mart grid* to przede wszystkim infrastruktura pomiarowa AMI wykorzystywana do „wygładzania” profilu zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną (DSM). Dalej, to infrastruktura obejmująca obligatoryjnie wszystkich odbiorców energii elektrycznej. Obecnie główna linia konfliktów przebiega pomiędzy próbami zawłaszczenia infrastruktury s*mart grid* przez elektroenergetykę i przemysłem ICT, który
w tej infrastrukturze widzi silny impuls rozwojowy dla siebie.

Z punktu widzenie przyłączania mikroinstalacji do sieci rozdzielczych nN *smart grid* można rozpatrywać w węższym aspekcie, czyli jako inteligentną infrastrukturę (obejmującą automatykę zabezpieczeniową, telesygnalizację, teleinformację, ewentualnie telesterowanie – stare nazewnictwo) do integracji rozproszonych źródeł energii elektrycznej z siecią elektroenergetyczną nN i do intensyfikacji wykorzystania tych sieci, zwłaszcza napowietrznych (w granicach nie przekraczających obciążalności dynamicznej linii napowietrznych). W takim aspekcie KSE jest „szkieletem” konstytuującym energetykę rozproszoną (do szkieletu, który stanowi cały KSE, w szczególności sieci rozdzielcze wszystkich napięć, przyłączane są nie tylko mikroinstalacje, ale ogólnie instalacje/sieci prosumenckie – segmenty PME, PISE, AG). W tym węższym ujęciu rolą infrastruktury *smart grid* jest zatem zarządzanie przepływami między KSE i instalacjami/sieciami energetyki prosumenckiej, będącymi skutkiem wewnętrznego niezbilansowania tych ostatnich.

W szerszym aspekcie *smart grid* jest inteligentną infrastrukturą nowego rynku usług energetycznych, lub inaczej rynku „energetycznych łańcuchów wartości”, czyli infrastrukturą energetyki prosumenckiej (a nie przynależną korporacji i KSE). W takim sensie, istnieje ciągle potrzeba badań nad infrastrukturą s*mart grid* w trzech płaszczyznach: po pierwsze – ogólnej koncepcji, po drugie – infrastruktury teleinformatycznej, a po trzecie – urządzeń elektronicznych (interfejsy, sterowniki, kontrolery). Stawia się tu tezę, że s*mart grid* ma służyć głównie prosumentowi, czyli wspierać aplikacje technologii prosumenckich, głównie budynkowych (OZE, w tym biogazowych, oraz gazowych, na gaz ziemny). W szczególności ma decydować o rozwoju rynku (inteligentnych) domów plus-energetycznych (i potencjalnie *off grid*) oraz infrastruktury rynkowej samochodu elektrycznego (*smart EV*).

1. **Infrastruktura techniczna rynku usług prosumenckich na rzecz KSE.** Oczywiście, *smart grid* jako inteligentna infrastruktura nowego rynku usług energetycznych może i powinna stać się odpowiedzią na trwający kryzys inwestycyjny w krajowej elektroenergetyce WEK (wielkoskalowa energetyka korporacyjna), który jest kryzysem strukturalnym. Jako taki ma wiele wymiarów. Tu podkreśla się aspekt związany
z uwarunkowaniem w postaci dyrektywy 2010/75 – dyrektywa **IED, o zintegrowanym zapobieganiu zanieczyszczeniom i ich kontroli –** nakładającej po 2015 roku zaostrzone wymagania środowiskowe na duże źródła spalania; w tym kontekście korporacja elektroenergetyczna antycypuje deficyt mocy w KSE (krajowy system elektroenergetyczny). Innym przejawem kryzysu inwestycyjnego (i dotyczącego ogólnie rozwoju KSE) jest nieadekwatność (nawet w metodyce „miedzianej płyty”, bez uwzględniania systemowych ograniczeń sieciowych i elektrownianych) wielkości „podstawowych” bloków wytwórczych (wybudowanych, budowanych, planowanych) o mocy 450 MW i więcej (Pątnów 460 MW, Łagisza 460 MW, Bełchatów 960 MW – istniejące nowe bloki; Stalowa Wola 450 MW, Kozienice 1100 MW – bloki budowane; 2 bloki Opole po 900 MW każdy, Jaworzno 900 MW, 4 bloki jądrowe 1600 MW każdy, … – bloki planowane) do profilu obciążenia KSE (czyli do nocnego obciążenia obniżającego się nawet poniżej 12 GW), a także do struktury elektroenergetycznej sieci przesyłowej (której historyczny rozwój, do końca XX wieku, uwzględniał przede wszystkim bloki 200 MW – ponad 60 bloków, bloki 360 MW – 16 bloków
i 2 bloki 500 MW).

Z punktu widzenia antycypowanego deficytu mocy (w szczycie obciążenia KSE) z jednej strony, a z drugiej nieadekwatności wielkich bloków wytwórczych (w dolinie obciążenia KSE) kluczową sprawą jest „sprzęgnięcie” nowego rynku prosumenckich usług energetycznych
(p. 2) z krzywą/profilem obciążenia KSE (na przykład za pomocą sygnałów w postaci ceny energii elektrycznej na rynku bilansującym, za pomocą sygnałów operatorów OSD w postaci ofert dla prosumentów, …, nałożonych na tę krzywą i przesyłanych do prosumenckich instalacji energetycznych). Sprzęgnięcie to, wraz z całą infrastrukturą *smart grid*
u prosumentów może/powinno być głównym sposobem pokonania ewentualnego deficytu mocy w KSE w 2016 roku i następnie trwałym sposobem kompensowania wszystkich deficytów rozwojowych w obszarze systemów/sieci elektroenergetycznych (przebudowy całej polskiej energetyki).

Dalej dopiero *smart grid* ma służyć bezpośrednio korporacji elektroenergetycznej, przede wszystkim do intensyfikacji wykorzystania sieci elektroenergetycznych, głównie poprzez racjonalizację planowania ich rozwoju (inwestycje) i wykorzystanie koncepcji obciążalności dynamicznej istniejących linii napowietrznych. W praktyce oznacza to przede wszystkim ograniczanie inwestycji rozwojowych w KSE i ich sukcesywne zastępowanie inwestycjami w obszarze energetyki prosumenckiej. Oznacza także konieczność badań
(w elektroenergetyce WEK, a nie prosumenckiej), wykraczających w bezpośrednim aspekcie poza infrastrukturę *smart grid*, umożliwiających rewitalizację istniejących zasobów elektroenergetyki WEK (wydłużanie czasów życia linii elektroenergetycznych, zwiększanie resursów technicznych bloków wytwórczych). Spektakularnym przykładem są badania dotyczące rewitalizacji bloków węglowych 200 MW (na węgiel kamienny – Rybnik, na węgiel brunatny – Turów) pokazujące możliwość wydłużenia ich resursu technicznego do
350 tys. godzin, spełnienia wymagań dyrektywy 2010/75 i zwiększenia mocy o 10%,
a w pewnych sytuacjach nawet o 15%.

1. **Jakość energii i jej regulacja w instalacjach PME *off grid* –** wstępna koncepcja modelu referencyjnego PME typu off grid. Istnieje potrzeba prac nad systemem regulacji
w PME *off grid*, jako odpowiednikiem regulacji: pierwotnej – sekundowej, wtórnej – minutowej, trójnej – godzinowej w SEE (system elektroenergetyczny). Zakłada się następujący zakres przedmiotowyPME *off grid*: referencyjny zestaw odbiorników energii elektrycznej, ogniwo PV (i ewentualnie mikrowiatrak), zasobnik akumulatorowy, mikrobiogazownia z zasobnikiem biogazu (agregat poligeneracyjny na gaz ziemny lub na gaz płynny LPG).

 Punktem wyjścia do prac nad modelem referencyjnym PME typu *off grid* jest gazowy agregat kogeneracyjny (już obecnie) wyposażony „fabrycznie” w automatykę umożliwiającą pracę wyspową. Wykorzystując takie rozwiązanie jako bazowe, należy opracować referencyjny system regulacji (zapewnienia odpowiedniej jakości energii) dla PME *off grid*.
Z tego punktu widzenia ważne są na początek dwa zagadnienia. Pierwsze, to "integracja"
w jeden system regulacyjny: 1° - charakterystyk napięciowo-prądowych ogniwa PV, 2° - charakterystyk sterowania baterią akumulatorów, 3° - charakterystyk czasowych napięciowych i prądowych przekształtnika energoelektronicznego, 4° - mechanicznych charakterystyk regulacyjnych silnika gazowego i 5° - charakterystyk napięciowo-prądowych generatora (maszyny elektrycznej). Drugie, to jakość energii elektrycznej (dopuszczalne: 1° - odchylenia częstotliwości, 2° - odchylenia napięcia, 3° - wahania napięcia, 4° - udział wyższych harmonicznych), rozpatrywana w kontekście wymagań ze strony współczesnych odbiorników, wyposażonych na ogół w przekształtniki energoelektroniczne.

**Zagadnienia ekonomiczne**

Formułuje się trzy zagadnienia badawcze, kluczowe dla dalszego ukierunkowania rozwoju ekonomiki okresu przejściowego w energetyce (dla okresu przejściowego związanego jednoznacznie z przebudową całej energetyki: od wielkoskalowej do prosumenckiej), przede wszystkim jednak istotne z punktu widzenia przebudowy ekonomiki rynku energii elektrycznej. Zagadnienia te wiążą się ogólnie z ewolucją ekonomiki w energetyce,
w szczególności w elektroenergetyce: od rachunku dyskonta w analizie efektywności inwestycji w monopolistycznej elektrenergetyce WEK, poprzez rynek energii elektrycznej w środowisku TPA (w tym kontrakty bilateralne, giełda, rynek bilansujący i rynek usług technicznych) do ekonomiki behawioralnej (inaczej: zarządczej, podejmowania decyzji, konsumenckiej, wartości psychologicznej,…) w energetyce prosumenckiej. (Trwają już merytoryczne działania/dyskusje dotyczące konsolidacji badań w zakresie sformułowanych zagadnień. Współdziałają na rzecz tej konsolidacji dwie śląskie uczelnie: Politechnika Śląska
i Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach). Przedmiotowymi zagadnieniami są:

1. **Ekonomia EP.** Jest to w odniesieniu do energetyki, a zwłaszcza elektroenergtyki, całkowicienowa ekonomia. Mianowicie, należy ją widzieć przez pryzmat definicji prosumenta przedstawionej na początku niniejszego opracowania. Definicja ta pociąga za sobą bardzo daleko idące skutki w sferze ekonomii ogólnie, ale przede wszystkim w segmencie energetyki budynkowej, pokrywającej się z zasobami mieszkaniowymi (w mniejszym stopniu uwaga dotyczy energetyki w małych i średnich przedsiębiorstwach, a w szczególności energetyki przemysłowej).

Otóż w segmencie budynkowym (w ujęciu podmiotowym w segmencie ludnościowym) jest to przede wszystkim mikroekonomia, zwłaszcza w postaci ekonomii behawioralnej. Energetyka prosumencka stworzy w tym segmencie, łącznie z kapitałem społecznym (bez tego kapitału energetyka prosumencka szybko się nie rozwinie), w pełni konkurencyjny rynek energii/paliw. To będzie oznaczać, że po okresie przejściowym (po 2020, najpóźniej po 2030 roku) bezpieczeństwo energetyczne będzie zapewnione przez rynkowe współistnienie (rozwoju) energetyki prosumenckiej i (funkcjonowania) energetyki wielkoskalowej
w jednolitym środowisku regulacyjnym, tzn. takim, w którym inwestorzy (w energetyce wielkoskalowej) nie mają gwarancji zwrotu kapitału, a prosumenci ponoszą ryzyko złych decyzji (w takim sensie jak obecnie ma to miejsce w zakresie zaspakajania potrzeb: mieszkaniowych, żywnościowych i innych, na silnie-konkurencyjnych rynkach: budowlanym, samochodowym, AGD, komputerowym, żywnościowym). W takiej perspektywie ekonomia EP różni się całkowicie od ekonomii WEK i stanowi następstwo ekonomiki stopy dyskontowej i wskaźników NPV, IRR, …, które są dominujące w energetyce sektorowej/wielkoskalowej.

W konsekwencji trzeba przyjąć, że budynkowa energetyka prosumencka będzie się rozwijała pod wpływem teorii perspektywy[[4]](#footnote-4), a bardziej praktycznie – ogólnej niechęci ludzi do strat (ważne są z tego punktu widzenia różne warianty stosunku do ryzyka – kontekst: wysokie prawdopodobieństwo i efekt pewności, niskie prawdopodobieństwo i efekt możliwości; zyski i straty).

Rozwój energetyki prosumenckiej będzie warunkowany „napięciem”: efekt produkcji fabrycznej w przypadku energetyki prosumenckiej vs efekt skali w energetyce WEK (z tego punktu widzenia ważne byłoby na przykład *case study*: porównanie nakładów inwestycyjnych bloków jądrowych, węglowych, agregatów kogeneracyjnych oraz kosztów produkcji silników samochodowych benzynowych i elektrycznych, w szczególności określenie kryteriów umożliwiających porównanie).

Bardzo ważny jest model decyzyjny prosumenta, który powinien uwzględniać liczne „napięcia”, takie na przykład jak: rynek łańcuchów wartości w energetyce prosumenckiej vs produktowe rynki korporacyjne; zakup urządzeń, ich instalacja i serwis w długiej perspektywie vs bieżący zakup energii/paliw na rynkach korporacyjnych i inne.

Respektując segmentację energetyki prosumenckiej jako ważną siłę sprawczą jej rozwoju trzeba na nowo zredefiniować rolę inżynierii finansowej w ekonomii energetyki. Dominujące w energetyce WEK kategorie – takie jak: podatki, stopy procentowe (koszty kredytów), ryzyko w księgowości w przedsiębiorstwie i w analizie efektywności ekonomicznej inwestycji; bilans finansowy, rachunek przepływów finansowych, rachunek zysków i strat – będą miały znaczenie, chociaż już nie dominujące, w segmencie energetyki przemysłowej (autogeneracja). Finansowanie *venture capital* i *private equity* (fundusze inwestycyjne)*,*charakterystyczne dla obszarów szybkiego postępu technologicznego, będzie odgrywało rolę w rozwoju takich podmiotów/struktur działających na rzecz rozwoju energetyki prosumenckiej jak: R&D, producenci i dostawcy urządzeń i technologii OZE/URE, sieci franczyzowe i wirtualne sieci PME (operatorskie, rynkowe, serwisowe).

Masowe systemy wsparcia, właściwie skalibrowane dla poszczególnych segmentów energetyki prosumenckiej, muszą mieć degresywny charakter i muszą być wyeliminowane najpóźniej w kolejnej dekadzie.

Masowe produkty bankowe mogą odegrać istotną rolę w finansowaniu rozwoju energetyki budynkowej (podstawą rolę w finansowaniu instalacji energetycznych domów jednorodzinnych będą jednak odgrywać środki własne prosumentów).

1. **Rola EP w makroekonomii.** Punktem wyjścia do badań nad rolą EP
w makroekonomii są trzy kategorie (trzy pola badawcze). Podstawowe znaczenie mają badania wpływu przebudowy energetyki (od WEK do EP) na podstawowe wskaźniki makroekonomiczne. Dodatkowe znaczenie mają dwie dalsze kategorie: koszty zewnętrzne
w energetyce ogólnie oraz koszty referencyjne poszczególnych technologii (z podziałem na WEK i EP) w elektroenergetyce.

Podstawowymi wskaźnikami makroekonomicznymi, które trzeba badać w kontekście przebudowy energetyki od WEK do EP są: PKB, inflacja CPI, stopa bezrobocia – zatrudnienie, eksport, import, deficyt budżetowy, dług publiczny, spożycie indywidualne, spożycie zbiorowe, nakłady inwestycyjne ogółem, średnia stopa referencyjna.

Za specyficzną sprawę z punktu widzenia wskaźników makroekonomicznych uznaje się tu „podatność” energetyki na konkurencję (możliwość jej włączenia w ogólne mechanizmy ekonomii). Pod tym względem szczególnie niebezpieczne są próby podejmowane przez korporacje elektroenergetyczne (szczególnie w Polsce) dotyczące odbudowania w UE mechanizmów rynku mocy wytwórczych. Reaktywowanie tego rynku oznaczałoby powrót do kosztów/cen dwuskładnikowych, za energię i za moc, czyli do ekonomii gwarantowanego zwrotu na kapitale, która była charakterystyczna dla monopolu elektroenergetycznego.

Innym specyficznym zagadnieniem w kontekście ekonomii przebudowy energetyki od WEK do EP jest redukcja inwestycji rozwojowych (całkowicie nowych) w energetyce WEK na rzecz rewitalizacji istniejących zasobów elektroenergetyki WEK i przede wszystkim inwestycji w obszarze energetyki prosumenckiej. Spektakularnym przykładem pod tym względem jest możliwość wydłużenia resursu technicznego bloku wytwórczego 200 MW, najbardziej powszechnego w polskiej elektroenergetyce, do 350 tys. godzin, p. 3. To oznacza przedłużenie czasu życia bloku o ponad 20 lat i tym samym pełną możliwość ochrony bezpieczeństwa energetycznego w takim okresie, bez ponoszenia ryzyka petryfikacji elektroenergetyki na okres 60 lat za pomocą inwestycji w nowe bloki.

1. **Koszty zewnętrzne ogólnie w energetyce i koszty referencyjne technologii
w elektroenergetyce.** Koszty zewnętrzne oznaczają, ogólnie w ekonomii, różnicę kosztów społecznych i prywatnych ponoszonych przez inwestorów. W energetyce są to koszty środowiska (szeroko rozumianego), których nie ponosi inwestor. Współcześnie najważniejsze znaczenie w kontekście kosztów zewnętrznych ma polityka klimatyczna, czyli głównie koszty emisji CO2. W ekonomii okresu przejściowego (w energetyce) koszty te trzeba badać przez pryzmat ich redukcji za pomocą koniecznych nowych technologii dekarbonizacyjnych w obszarze energetyki WEK i porównywać z efektami uzyskiwanymi za pomocą energetyki EP.

Oczywiście, oddziaływanie energetyki na środowisko obejmuje szereg dodatkowych spraw. Są to między innymi: emisja pyłów do atmosfery (zwłaszcza chodzi o niską emisję,
w tym pyły PM2,5 i PM10), emisja NOx, emisja SO2; emisja rtęci; pole elektryczne
i elektromagnetyczne wokół elektroenergetycznych napowietrznych linii i stacji transformatorowo-rozdzielczych; zapotrzebowanie na wodę chłodzącą; degradacja gruntów; zapotrzebowanie na grunty; oddziaływanie na krajobraz.

Ponadto, kosztami zewnętrznymi, w kontekście konkurencji na poziomie energetyki prosumenckiej, są na przykład koszty pokrywane w ramach mechanizmu subsydiowania skrośnego. Do tych ostatnich należą przede wszystkim koszty przesyłowe i usług systemowych.

Należy podkreślić, że internalizacja kosztów zewnętrznych jest na obecnym etapie rozwoju społeczno-gospodarczego (z bardzo silną współzależnością internalizacji kosztów zewnętrznych i dobrostanu społeczeństwa) głównym źródłem ryzyka regulacyjnego
w energetyce WEK i tym samym staje się coraz częściej źródłem kosztów osieroconych (*stranded costs*). Jest już widoczny praktyczny wpływ ryzyka regulacyjnego na wycofywanie się banków (rynków kapitałowych) z współfinansowania projektów inwestycyjnych
w energetyce, a zwłaszcza w elektroenergetyce WEK.

Koszty referencyjne – odnoszą się do poszczególnych technologii elektroenergetycznych dostawy energii elektrycznej do odbiorcy końcowego i obejmują:
1° - koszty wytwarzania energii elektrycznej, 2° - wartość usługi przesyłu (realizowanej sieciami przesyłowymi i rozdzielczymi) charakterystyczną dla danej technologii wytwórczej,
a nie dla systemu elektroenergetycznego, czyli koszt usługi przesyłu uwzględniony tylko
w niezbędnym zakresie, 3° - koszt rezerwy zasilania i usług systemowych charakterystyczny dla danej technologii elektroenergetycznej, 4° - wartość źródła wytwórczego, stanowiącego część składową danej technologii elektroenergetycznej, na rynku usług systemowych, w tym na rynku substytucji inwestycji sieciowych, 5° - zinternalizowane koszty zewnętrzne.

Podstawą klasyfikacji technologii elektroenergetycznych dostawy energii elektrycznej do odbiorcy końcowego są technologie wytwórcze charakterystyczne dla systemowej energetyki WEK i energetyki EP (głównie budynkowej, lokalnej i przemysłowej), odpowiednio. Dla pierwszej grupy technologii są to: konwencjonalne bloki węglowe, bloki jądrowe, wielkoskalowe bloki bezemisyjne, farmy wiatrowe (lądowe i *off shore*), wielkie elektrownie wodne. Dla drugiej są to natomiast głównie: ogniwa PV, mikrokogeneracja, kogeneracja małej skali i kogeneracja na gaz ziemny, biogazownie i mikrobiogazownie zintegrowane
z kogeneracją, elektrownie mikrowiatrowe, małe elektrownie wodne, ogniwa paliwowe (ewentualnie wybrane technologie zintegrowane/hybrydowe).

Koszty referencyjne są podstawą oceny konkurencyjności poszczególnych technologii na rynku inwestycyjnym, czyli podstawą do kreowania regulacji prawnych kształtujących przejrzysty rynek inwestycyjny, oraz podstawą decyzji inwestorów, przede wszystkim inwestorów niezależnych. W szczególności koszty referencyjne są narzędziem do pokonania bariery braku przejrzystości na rynku inwestycyjnym, związanej z wewnętrznym subsydiowaniem skrośnym w obszarze technologii w skonsolidowanych przedsiębiorstwach, mianowicie subsydiowaniem nowych źródeł wytwórczych przez bloki zamortyzowane oraz za pomocą przychodów z opłat sieciowych i za pomocą nieopłaconych kosztów zewnętrznych.

**Zagadnienia społeczne**

Poniżej przedstawia się trzy charakterystyczne, a jednocześnie kluczowe zagadnienia
w obszarze powiązania energetyki z procesami społecznymi. Zagadnień tych nie da się efektywnie badać inaczej, jak tylko w ujęciu interdyscyplinarnym. Szczególnie jeśli się uwzględni, że przebudowa energetyki od wielkoskalowej do prosumenckiej jest konsolidacją bezpieczeństwa energetycznego, żywnościowego, ekologicznego, informacyjnego
i w gruncie rzeczy oznacza nowy styl życia człowieka w wymiarze indywidualnym oraz społecznym. (Podkreśla się, że trwają merytoryczne działania/dyskusje dotyczące konsolidacji badań interdyscyplinarnych. Współdziałają już na rzecz tej konsolidacji dwie śląskie uczelnie: Politechnika Śląska i Uniwersytet Śląski). Przedmiotowymi zagadnieniami, wymagającymi pilnych badań i nowego opisu są:

1. **Energetyka (1) w procesie rozwoju społeczeństw –** fundamentalne interakcje między rozwojem energetyki i społeczeństw trwają od XVIII wieku. Charakterystyczną dynamikę zmian w tym okresie można opisać następująco. Maszyna parowa umożliwiła rewolucję przemysłową, która zapoczątkowała rozwój społeczeństwa przemysłowego i dała podstawy rozwoju energetyki WEK (podstawą był bardzo szybki wzrost zapotrzebowania, na cele produkcyjne, społeczeństwa przemysłowego na energię). W latach 1970. społeczeństwa przemysłowe w USA, Europie i Japonii zaczęły się przekształcać
w społeczeństwa postindustrialne, w których nastąpiła zmiana miejsca tworzenia dochodu narodowego: z obszaru produkcji towarów do obszaru usług. W latach 1990. społeczeństwo na całym świecie zaczęło się przekształcać, za przyczyną Internetu, w społeczeństwo informacyjne. A dalej stawia się tu tezę, że kryzys finansowy i gospodarczy 2007-2013 stanie się początkiem budowy społeczeństwa wiedzy. Znakiem społeczeństwa wiedzy będzie człowiek produktywny [E. Fromm[[5]](#footnote-5)], realizujący swoje cztery potrzeby: zakorzenienia, twórczości, tożsamości i relacji, w tym odpowiedzialności za innych. Społeczeństwo wiedzy będzie się kształtować jako wynik rozczarowania technologiami informacyjnymi (socjotechniką stosowaną za pomocą tych technologii) i będzie odpowiedzią na narastający kryzys zaufania do rządów i mediów w USA, UE i Japonii oraz na nową rolę Chin
w globalnym układzie sił. Energetyka WEK, ukształtowana w społeczeństwie przemysłowym, zbyt wolno adaptująca się do nowych faz przemian społecznych (w dużym stopniu wzmacniająca kryzys zaufania społeczeństwa do „nadbudowy”) poniesie konsekwencję. Będzie nią wypieranie (energetyki WEK) przez energetykę EP, która pod względem swoich właściwości jest bardziej nowoczesna, odpowiednia dla potrzeb społeczeństwa wiedzy.
2. **Energetyka (2) i sprawa jej adekwatności technologiczno-ustrojowej** –
w energetyce, jak w żadnym innym obszarze gospodarki, technologie w sposób bardzo ścisły warunkowały dotychczas organizację (zarządzanie) i ekonomikę. Nie ma więc wątpliwości, że te z kolei muszą być adekwatne do czterech charakterystycznych – ogólnych – ustrojów (systemów) społeczno-gospodarczych, którymi są: interwencjonizm (państwowy), korporacjonizm (zawodowy), subsydiarność (regionalna) i liberalizm (indywidualny). Energetyka WEK, będąca odpowiedzią na wielką dynamikę zapotrzebowania na energię,
z super wielkimi projektami inwestycyjnymi i wielkimi systemami technicznymi, może dobrze funkcjonować tylko w środowisku interwencjonizmu państwowego i korporacjonizmu zawodowego. Szczególnie zaś tego środowiska wymaga energetyka jądrowa
– paramilitarna, która nie ma nic wspólnego z demokracją, ani z rynkiem (M. Friedman powiedział, że ropy naftowej i całej infrastruktury związanej z ropą, również nie można absolutnie zaliczyć do elementów świata demokratycznego). Dlatego w społeczeństwie wiedzy, rynkowym i demokratycznym, zdolnym do auto-ograniczenia się w konsumpcji energii, energetyka WEK jest niewłaściwa. Subsydiarność (oparta na władzy samorządowej) i liberalizm (ukierunkowany na odpowiedzialność jednostki) tworzą natomiast właściwe środowisko do rozwoju energetyki EP, która jest odpowiednia dla społeczeństwa wiedzy.

Jednym z kluczowych zagadnień, właściwym współcześnie bardziej dla nauk społecznych niż technicznych, jest badanie szybkości dyfuzji wynalazków (innowacyjnych produktów rynkowych) do gospodarstwa domowego (do sfery powszechnego zastosowania). Oczywiście, ogólnie (w energetyce i poza energetyką) największy wpływ na tę szybkość ma współcześnie Internet, traktowany jako infrastruktura techniczna (teleinformatyczna) i jako zjawisko społeczne. W przypadku przebudowy energetyki podstawowe znaczenie ma dodatkowo fakt, że inteligentna infrastruktura (teleinformatyczna, elektroniczna, mechatroniczna) jest częścią składową energetyki prosumenckiej.

1. **Energetyka (3) i jej innowacyjny potencjał zasobowo-technologiczny –** energetyka oparta na paliwach kopalnych (węgiel, ropa, gaz ziemny) potrzebowała termodynamiki technicznej (w tym teorii spalania) i w tym obszarze rodził się ewolucyjny postęp przez 300 laty (od wynalezienia maszyny parowej). Energetyka jądrowa powstała
w latach 1950. jako uboczna gałąź zbrojeń atomowych, o których w czasie drugiej wojny światowej zadecydowali politycy na podstawie propozycji fizyków jądrowych – możliwych po ich sukcesach naukowych z pierwszej połowy XX wieku, dotyczących budowy atomu, mechaniki kwantowej i reakcji termojądrowych. Ciągle otwartą sprawą jest natomiast wykorzystanie osiągnięć fizyki jądrowej tylko na potrzeby energetyki – chodzi tu
o technologie w postaci fuzji jądrowej, ale także mini reaktorów jądrowych.

Z kolei energetyka odnawialna, mająca źródło w energii promieniowania słonecznego, rodzi się jako wielogałęziowy (obecnie głównie trójgałęziowy) segment technologiczny. Przede wszystkim są to technologie biomasowe obejmujące łańcuch przemian energetycznych od fotosyntezy – poprzez przemiany termodynamiczne (spalanie biomasy stałej), biotechnologiczne (technologie fermentacyjne w rolnictwie energetycznym
i w gospodarce komunalnej, mikrobiologiczne ogniwa paliwowe), chemiczne (paliwa drugiej generacji produkowane metodami biochemicznymi i termochemicznymi) – do rynków końcowych. Rozwój w tym segmencie jest oparty na postępie biotechnologicznym, w tym
w obszarze biotechnologii środowiskowej, ale także GMO. Drugim segmentem są technologie słoneczne w postaci „przetworników” fizycznych promieniowania słonecznego (kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne, także układy skojarzone, albo inaczej hybrydowe) – rozwój tych technologii jest oparty głównie na postępie w obszarze elektroniki (technologie elektronowe, nanotechnologie). Trzecim głównym segmentem są technologie wiatrowe – w ich przypadku rozwój jest oparty na postępie konstrukcyjnym przetworników mechanicznych energii wiatru.

Odrębną sprawą są technologie proefektywnościowe po stronie popytowej (użytkowania energii). W tym obszarze rewolucyjne są technologie w postaci: domu pasywnego, samochodu elektrycznego, oświetlenia ledowego. Ważne są także procesy technologiczne
w przemyśle. Wreszcie ważne są prosumenckie łańcuchy wartości i infrastruktura *smart grid* do ich zarządzania.

Oczywiście, największy potencjał wzrostu/rozwoju technologii odnawialnych tkwi obecnie w biotechnologiach, elektronice i w teleinformatyce. Należy przyjąć przy tym, że innowacyjne rozwiązania użyteczne dla energetyki prosumenckiej „wyłamią” się z obowiązujących klasyfikacji dziedzinowych i doprowadzą do całkiem nowych.

**Zagadnienia architektoniczne i urbanistyczne, certyfikacja budynków**

Poniżej przedstawia się trzy zagadnienia, kluczowe dla rozwoju energetyki prosumenckiej,
a związane z szeroko traktowaną architekturą, w szczególności z urbanistyką i z certyfikacją budynków. (Wstępne współdziałanie dwóch wydziałów Politechniki Śląskiej, mianowicie Wydziału Elektrycznego i Wydziału Architektury, na rzecz powiązania rozwoju energetyki prosumenckiej z architekturą, jest już zapoczątkowane). Trzema przedmiotowymi zagadnieniami są:

1. **Rewitalizacja energetyczna i architektoniczna zasobów mieszkaniowych
vs dalsza dezintegracja urbanistyczna kraju.** W tym kontekście przebudowa polskiej energetyki od sektorowej/wielkoskalowej do prosumenckiej wiąże się bezpośrednio
z korytarzami infrastrukturalnymi (jest to krytyczna potrzeba energetyki wielkoskalowej, napotykająca na coraz silniejszy opór społeczny) oraz, w szczególności, z wykreowaniem pożądanego narodowego programu rozwojowego o bardzo dużym potencjale innowacyjności, obejmującego rewitalizację zasobów mieszkaniowych (w miastach i na terenach wiejskich) i modernizację rolnictwa. W drugim aspekcie szczególnie ważne jest osadzenie energetyki prosumenckiej w planie zagospodarowania gminy.

Szczególnym zadaniem urbanistyki, w aspekcie przebudowy energetyki, jest porównanie energetyki wielkoskalowej (elektrownie jądrowe i węglowe, wielkie elektrociepłownie węglowe w aglomeracjach, napowietrzne sieci elektroenergetyczne) oraz prosumenckiej (budynkowej, rozproszonej, OZE/URE) w kontekście zrównoważonego rozwoju przestrzennego kraju.

Plany zagospodarowania przestrzennego miasta, gminy wiejsko-miejskiej i wiejskiej są kluczowym czynnikiem warunkującym rozwój energetyki prosumenckiej. Plany te powinny
w szczególności uwzględniać rozwój energetyki prosumenckiej w kategoriach zadań (inwestycji) pożytku publicznego. Jako specyficzną wymienia się tu także potrzebę określenia strefy rolnictwa energetycznego w gminach wiejskich (i wiejsko-miejskich).

1. **Design urządzeń (OZE), integracja OZE z budynkiem, mała architektura
w EP.** W tym zakresie otwierają się całkowicie nowe potrzeby badawcze. Przy tym siłą sprawczą napędzającą te badania będzie traktowanie energetyki prosumenckiej jako bardzo ważnej składowej nowego sposobu życia. Na początek badania powinny się koncentrować na kształtowaniu środowiska architektonicznego inteligentnego domu plus-energetycznego, przede wszystkim powstającego w wyniku rewitalizacji domu istniejącego (oczywiście, kształtowanie środowiska nowego domu jest ważne, ale potencjał rynku domów rewitalizowanych jest bez porównania większy i badania powinny doprowadzić jak najszybciej do jego oszacowania).

W kontekście małej architektury ważna jest na gruncie kryteriów estetycznych (stosowanych w architekturze) konfrontacja tradycyjnych linii napowietrznych nN i stacji transformatorowych SN/nN oraz urządzeń wytwórczych w energetyce prosumenckiej. Wyjątkowe znaczenie wśród urządzeń wytwórczych w energetyce prosumenckiej mają trzy urządzenia wytwórcze. Po pierwsze, jest to ogniwo PV (słoneczny układ hybrydowy) jako integralna część (dach, elewacja) budynku: domu jednorodzinnego, bloku mieszkalnego, szkoły, szpitala, kościoła, budynku przemysłowego, innego. Po drugie jest to mikrowiatrak jako element małej architektury (budynki na wsi i w mieście). Wreszcie jest to mikrobiogazownia jako element małej architektury w zabudowaniu gospodarstwa rolnego.

1. **Certyfikacja budynków.** Certyfikacja (systemy wielokryterialnej oceny) budynków nabiera, w kontekście zrównoważonego rozwoju, wyjątkowego znaczenia. Lawinowo pojawiają się nowe systemy certyfikacyjne (certyfikaty): BREEAM – 1990, Wielka Brytania; HQE – 1996, Francja; LEED – 1998, USA; CASBEE – 2001, Japonia; SBTool – 2002, Kanada; DGNB – 2009, Niemcy; inne.

Podkreśla się, że rozwijająca się certyfikacja jednoznacznie, w kategoriach zrównoważonego rozwoju, ujmuje budynek w sposób integralny (bilans energetyczny, gospodarka wodą i ściekami, komfort są traktowane łącznie). Szczególne znaczenie
z punktu widzenia certyfikacji ma projektowanie architektoniczne (nowe budynki, rewitalizacja budynków istniejących) w kontekście pasywnej energetyki słonecznej.

**Zagadnienia prawne**

Poniżej przedstawia się mające związek z energetyką prosumencką dwa charakterystyczne, a jednocześnie kluczowe zagadnienia w obszarze regulacji prawnych. Zagadnień tych nie da się rozpatrywać inaczej, jak tylko w kontekście potrzeby gruntownej przebudowy środowiska regulacyjnego/prawnego, adekwatnej do trwającej przebudowy samej energetyki. Podkreśla się przy tym, że obecnie już coraz mniej miejsca jest na tworzenie regulacji kreujących pożądane zmiany gospodarcze (i społeczne), a coraz większy przymus na regulacje sankcjonujące realia, czyli sankcjonujące postęp w sferze technologicznej i społecznej dokonany mimo braku sprzyjających regulacji. (Potrzebne jest szerokie współdziałanie na rzecz nowych regulacji prawnych, obejmujące cały złoty czworokąt. Szczególną rolę do odegrania mają przy tym śląskie uczelnie: Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Ekonomiczny
w Katowicach, Politechnika Śląska, Politechnika Częstochowska). Przedmiotowe zagadnienia, wymagające pilnych badań i propozycji rozwiązań regulacyjnych formułuje się tu następująco:

1. Przebudowa energetyki wymaga radykalnej zmiany rozwiązań w zakresie harmonizacji prawa polskiego z unijnym. Mianowicie, na obecnym etapie potrzebne jest zastąpienie polityki energetycznej doktryną o rezygnacji z tej polityki na rzecz ochrony bezpieczeństwa energetycznego za pomocą sił rynkowych, adekwatną do globalnych trendów. Konsekwentnie, potrzebne są regulacje prawne wywołujące pożądane przemiany.

Proponowana tu polska doktryna bezpieczeństwa energetycznego jest następująca. Horyzont 2020 (koniec rozpoczynającego się w 2014 roku unijnego okresu budżetowego, dedykowanego w istotnym stopniu przebudowie energetyki) jest granicznym horyzontem ulg (w zakresie ponoszenia kosztów zewnętrznych) dla energetyki WEK i wsparcia dla energetyki OZE (graniczny horyzont jest sprawą otwartą – może wyjść poza rok 2020, ale nie może wyjść poza rok 2030). Czyli na przełomie obecnej dekady (najpóźniej na przełomie następnej dekady) następuje zgodnie z doktryną wyłączenie energetyki (w wyniku podobnych procesów jak np. w telekomunikacji) ze sfery specjalnych wpływów politycznych.

1. Aby ogólna doktryna mogła być skutecznie realizowana potrzebne jest zerwanie
z modyfikacjami ustawy Prawo energetyczne (według dotychczasowego stylu, już całkowicie nieskutecznymi). Konieczne są regulacje prawne „nowej generacji”. Jako siły sprawcze (zapewniające stworzenie nowego układu sił, zdolnego do realizacji zaproponowanej doktryny bezpieczeństwa energetycznego proponuje się trzy ustawy. Są to:

**Po pierwsze,** ustawa o odpowiedzialności gmin za bezpieczeństwo energetyczne.
W ustawie tej centralnym zagadnieniem jest włączenie rozwoju energetyki w zakres planowania przestrzennego gmin, a także powiązanie rozwoju energetyki
z odpowiedzialnością gmin za infrastrukturę krytyczną (ustawa o infrastrukturze krytycznej), za ochronę środowiska (ustawa „śmieciowa”), i ogólnie za dobrostan ludności zamieszkującej gminę.

**Po drugie,** ustawa o operatorach OSD. W tej ustawie centralnym zagadnieniem jest przebudowa odpowiedzialności za bezpieczeństwo KSE: jej szybka procesowa alokacja
z poziomu operatora przesyłowego na poziom operatorów dystrybucyjnych. Alokacja ta jest niezbędna dla wytworzenia nowej równowagi (operator przesyłowy jest odpowiedzialny za intensyfikację wykorzystania istniejących zasobów energetyki WEK, operatorzy dystrybucyjni są odpowiedzialni za rozwój energetyki prosumenckiej). W szczególności operatorzy dystrybucyjni powinni być zobowiązani do pokrycia w horyzoncie 2020 swoich strat sieciowych energią elektryczną z prosumenckich źródeł OZE.

**Po trzecie,** ustawa o prosumentach, najważniejsza. Powinna ona być „ośrodkiem” integracji rozwiązań wymaganych z punktu widzenia celów kilku dyrektyw, np. kluczowych dyrektyw 2009/28 oraz 2010/31, których termin harmonizacji już dawno minął (dyrektywy 2009/28 w końcu 2010, a dyrektywy 2010/31 w połowie 2012 roku). Ponadto, ustawa ta powinna być „miejscem”, w którym zagadnienia (bilansowe, termodynamiczne/fizyczne) energetyki budynkowej i przemysłowej są powiązane z infrastrukturą *smart grid* (rozumianą szeroko, jako inteligentna infrastruktura energetyki prosumenckiej, czyli infrastruktura rynku usług energetycznych, lub inaczej rynku „energetycznych łańcuchów wartości”).

Jan Popczyk

Gliwice, październik 2013/sierpień 2015

1. Wersja zaktualizowana 2; wersja wyjściowa Katalogu została przedstawiona w ramach Konwersatorium *Inteligentna Energetyka* w dniu 24 września 2013 r. ([www.klaster3x20.pl](http://www.klaster3x20.pl)); pierwsza aktualizacja Katalogu i zarazem „otwarcie” biblioteki BŹEP nastąpiło 1 października 2013 r.; druga aktualizacja (lipiec 2015 r.) ma charakter porządkujący, uwzględniający 2-letni okres funkcjonowania biblioteki. W szczególności pod wpływem tych doświadczeń do drugiej części Katalogu wprowadzone zostały nowe Działy: 2.03.05, 2.03.08, 2.07.04, 2.09.04, i 2.10.07. W pierwszej części do Działu 2.03.01 zostały natomiast włączone domy jednorodzinne w mieście i na wsi; w wersji zaktualizowanej 1 Katalogu domy te były przedmiotem odrębnych Działów: 2.03.01 oraz 2.03.02, odpowiednio. Przede wszystkim jednak o różnicy wersji 2 od wersji wcześniejszej decydują dwie zmiany. Po pierwsze, zostały rozszerzone i przeredagowane geneza i cele utworzenia biblioteki BŹEP; w ramach rozszerzenia wprowadzono nowe punkty (1, 4 oraz 5), pierwotne punkty (2 i 3) zostały natomiast znacznie rozszerzone i przeredagowane. Po drugie, do biblioteki włączony został **Obserwator** przebudowy energetyki (EP-NI-WEK), włączenie to jest przedmiotem p. 5 w genezie i celach. [↑](#footnote-ref-1)
2. J. Popczyk. *Od energetyki sektorowej do prosumenckiej* (sierpień 2013). Repozytorium iLab EPRO (http//ilabepro.polsl.pl/audyt). [↑](#footnote-ref-2)
3. J. Popczyk, M. Zygmanowski, J. Michalak, P. Kielan, M. Fice. *Koncepcja prosumenckiej mikroinstalacji energetycznej PME wg iLab EPRO* (sierpień 2013). Repozytorium iLab EPRO (http//ilabepro.polsl.pl/audyt). [↑](#footnote-ref-3)
4. D. Kahneman (Laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii). Pułapki myślenia. O myśleniu szybkim i wolnym. Media rodzina. Poznań 2012. [↑](#footnote-ref-4)
5. M. Chałubiński. *Niepokoje i afirmacje Ericha Fromma*. Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2000. [↑](#footnote-ref-5)