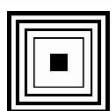


**Powiązania edukacji zawodowej  
z lokalnym rynkiem pracy  
na przykładzie zawodu technik energetyk**

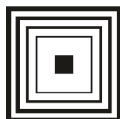


**Ryszard Mirys**



Łódzkie Centrum  
Doskonalenia Nauczycieli  
i Kształcenia Praktycznego





Łódzkie Centrum  
Doskonalenia Nauczycieli  
i Kształcenia Praktycznego

# Powiązania edukacji zawodowej z lokalnym rynkiem pracy na przykładzie zawodu technik energetyk

*Ryszard Mirys*  
*nauczyciel przedmiotów zawodowych*  
*Zespół Szkół Politechnicznych w Łodzi*

2022

Redakcja techniczna:

DOROTA CERAN

JOANNA CYRAŃSKA

Projekt okładki:

DOROTA CERAN (Nuno Marques/MotionLeap)

© ŁÓDZKIE CENTRUM DOSKONALENIA NAUCZYCIELI  
I KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO 2022

WYDAWNICTWO I PRACOWNIA POLIGRAFICZNA  
ŁÓDZKIEGO CENTRUM DOSKONALENIA NAUCZYCIELI I KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO  
90-142 ŁÓDŹ, UL. KOPCIŃSKIEGO 29  
TEL. (42) 678 33 78, FAX. (42) 678 07 98  
E-MAIL: [KONTAKT@LCDNIKP.ELODZ.EDU.PL](mailto:KONTAKT@LCDNIKP.ELODZ.EDU.PL)  
[www.wckp.lodz.pl](http://www.wckp.lodz.pl)

## Spis treści

I.	Z PROGRAMU NAUCZANIA .....	4
1.	OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....	4
2.	INFORMACJA O ZAWODZIE TECHNIK ENERGETYK.....	5
3.	UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ENERGETYK .....	6
4.	SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ENERGETYK	7
II.	ANALIZA RYNKU PRACY ENERGETYKI ZAWODOWEJ .....	8
III.	ANALIZA PODSTAWY PROGRAMOWEJ TECHNIKA ENERGETYKA.....	12
1.	Oznaczenie kwalifikacji .....	12
2.	Kwalifikacje pracowników energetyki zawodowej. ....	13
3.	Nowoczesne technologie .....	14
IV.	UWAGI I WNIOSKI .....	20
1.	Numeracja kwalifikacji .....	20
2.	Wymagania kwalifikacyjne przy urządzeniach energetycznych .....	20
3.	Nowoczesne technologie .....	21

## I. Z PROGRAMU NAUCZANIA

### 1. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

- Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy<sup>1</sup>.
- Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników<sup>2</sup>.
- W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół kształcących w zawodach, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy<sup>3</sup>.
- W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze

---

<sup>1</sup> [https://edicus-warszawa.blogspot.com/2019/01/post\\_37.html](https://edicus-warszawa.blogspot.com/2019/01/post_37.html)

<sup>2</sup> <https://www.infor.pl/akt-prawny/DZU.2019.035.0000316,rozporzadzenie-ministra-edukacji-narodowej-w-sprawie-ogolnych-celow-i-zadan-ksztalcenia-w-zawodach-szkolnictwa-branzowego-oraz-klasyfikacji-zawodow-szkolnictwa-branzowego.html>

<sup>3</sup> <https://www.egzaminzawodowy.info/technik-organizacji-reklamy-29>

szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki.<sup>4</sup>

- Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w ramach poszczególnych zawodów wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego<sup>5</sup>.

## 2. INFORMACJA O ZAWODZIE TECHNIK ENERGETYK

Energetyka zajmuje się zagadnieniami wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, gromadzenia

i wykorzystywania różnych rodzajów energii.

**Technik energetyk** może być zatrudniony w elektrowniach, elektrociepłowniach, ciepłowniach, jako Specjalista energetyk w przedsiębiorstwach produkujących i przesyłających energię elektryczną oraz ciepłą. Może on wykonywać następujące zadania zawodowe<sup>6</sup>:

- 1) konserwacja, przeglądy i naprawa instalacji i urządzeń energetycznych,
- 2) pomiary parametrów instalacji i urządzeń energetycznych,
- 3) nadzór i obsługa maszyn i urządzeń energetycznych.

**Technik energetyk** powinien posiadać wiedzę z zakresu montażu, demontażu, eksploatacji urządzeń i instalacji wytwarzających lub przesyłających energię ciepłą i elektryczną, wykonywania zadań związanych z remontowaniem i eksploatacją maszyn energetycznych stosowanych w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach oraz powinien znać podstawowe procesy

<sup>4</sup> [http://g.ekspert.infor.pl/p/\\_dane/akty\\_pdf/DZU/2019/35/316.pdf](http://g.ekspert.infor.pl/p/_dane/akty_pdf/DZU/2019/35/316.pdf)

<sup>5</sup> [https://edicus-warszawa.blogspot.com/2019/01/post\\_37.html](https://edicus-warszawa.blogspot.com/2019/01/post_37.html)

<sup>6</sup> <http://zspnr1sieradz.edu.pl/dane/rekrutacja/T/energetyk.pdf>

termodynamiczne zachodzące w maszynach energetycznych, a także sposoby sterowania i zabezpieczeń tych urządzeń<sup>7</sup>.

### 3. UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ENERGETYK

Energetyka jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi przemysłu. Energetyka jest działem nauki i techniki, a także gałęzią przemysłu, która zajmuje się przetwarzaniem dostępnych form energii na postać łatwą do wykorzystania przy zasilaniu wszelkich procesów przemysłowych, a także napędzaniu maszyn i urządzeń używanych w naszym otoczeniu. W codziennym życiu energetyka obejmuje kwestie dostarczania energii w dwóch postaciach: energii elektrycznej - dostarczanej do odbiorcy przewodami elektrycznymi, produkowanej za pomocą turbin i prądnic napędzanych różnymi źródłami energii oraz energii cieplnej - dostarczanej odbiorcy za pośrednictwem transportującego ciepło nośnika, w szczególności może nim być para wodna pod dużym ciśnieniem, ogrzana woda lub inne płyny czy powietrze. Do ogrzewania tych nośników stosuje się różne źródła energii. Obserwując stan polskiej energetyki należy stwierdzić, że brakuje w niej średniej kadry technicznej<sup>8</sup>. Przemysł energetyczny potrzebuje pracowników ze średnim, technicznym wykształceniem do pracy m.in. w elektrowniach, ciepłowniach i elektrociepłowniach, czyli fabrykach, w których energię pierwotną przetwarza się na jej użyteczną postać, oraz w energetycznych sieciach przesyłowych, czyli systemach urządzeń umożliwiających przesyłanie energii do odbiorcy.

---

<sup>7</sup> [http://www.koweziu.edu.pl/programy\\_nauczania/pliki\\_po\\_rec/TENER\\_311307\\_program\\_M\\_po\\_rec.pdf](http://www.koweziu.edu.pl/programy_nauczania/pliki_po_rec/TENER_311307_program_M_po_rec.pdf)

<sup>8</sup> <http://zspnr1sieradz.edu.pl/dane/rekrutacja/T/energetyk.pdf>

#### 4. SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ENERGETYK

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **technik energetyk** powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

1) w zakresie kwalifikacji **ELE.06**. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych:

- a) montowania i uruchamiania urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- b) wykonywania konserwacji oraz przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- c) wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej;

2) w zakresie kwalifikacji **ELE.07**. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych:

- a) montowania i uruchamiania urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej,
- b) wykonywania konserwacji oraz przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej<sup>9</sup>,
- c) wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> <https://crklodzkie.pl/technik-energetyk/>

<sup>10</sup> <https://www.ore.edu.pl/wp-content/uploads/2020/03/technik-energetyk.pdf>



## II. ANALIZA RYNKU PRACY ENERGETYKI ZAWODOWEJ

Zgodnie z wynikami badań Obserwatorium Rynku Pracy dla Edukacji przy Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, ciągły wzrost zapotrzebowania na energię oraz potrzeba nowych, czystych ekologicznie technologii jej wytwarzania powodują, że energetyka rozwija się od wielu lat bardzo dynamicznie. Wydaje się, że ta tendencja będzie się utrzymywać przez długie lata. Polska ma bowiem produkować dwa razy więcej prądu ze źródeł odnawialnych niż obecnie<sup>11</sup>. Hays Poland w edycji „Raportu płacowego 2015. Trendy na rynku pracy” wskazuje na kilka dodatkowych czynników, które oddziaływać będą na rynek energetyki w naszym kraju. Są to po pierwsze zmiany w prawodawstwie skutkujące liberalizacją rynku gazu oraz regulacje dotyczące odnawialnych źródeł energii. Konieczność dostosowania się firm energetycznych do nowego prawa pociągnie za sobą potrzeby kadrowe. W tym samym raporcie wskazuje się na rosnące zapotrzebowanie na inżynierów specjalizujących się w dziedzinie wydobycia ropy naftowej i gazu. Tematem niedalekiej przyszłości ma się także stać energetyka jądrowa. Poza specjalistami w dziedzinie nowych technologii energetycznych potrzebni są także fachowcy od rozwiązań konwencjonalnych. Istniejące, tradycyjne elektrownie wymagają bowiem unowocześniania i rozbudowy. Dzieje się to teraz w kilku polskich elektrowniach, między innymi w firmie patronackiej Veolia Energia Łódź, czy w elektrowni w Bełchatowie. Do najważniejszych, występujących w ponad połowie ofert, oczekiwań pracodawców zamieszczających ogłoszenia w analizowanej sekcji można zaliczyć:

- doświadczenie zawodowe - 81% wskazań,

---

<sup>11</sup> <https://www.ppr.pl/wiadomosci/aktualnosci/ssgw-urządzenia-i-systemy-energetyki-odnawialnej-176845>

- wiedza kierunkowa - 75% wskazań,
- znajomość języków obcych - 67% wskazań,
- wykształcenie wyższe - 57% wskazań,
- posiadanie specjalistycznych uprawnień i umiejętności - 51% wskazań.

Wymienione na pierwszym miejscu doświadczenie zawodowe przyszłego pracownika jest ważne dla osiemdziesięciu jeden na stu pracodawców. Bardzo często pojawia się także wymóg posiadania odpowiedniej wiedzy kierunkowej. Znaleźć go można w 75% ofert. Na trzecim miejscu wśród oczekiwań pracodawców była wymieniana znajomość języków obcych. Sześćdziesięciu siedmiu na stu pracodawców poszukuje kandydatów, którzy znają biegle co najmniej jeden z nich. Firmy reprezentujące branżę „inżynieria” często są dużymi, międzynarodowymi korporacjami, których pracownicy kontaktują się ze sobą oraz obsługują zagranicznych klientów. Potrzebna jest zatem umiejętność biegłego komunikowania się w języku innym niż ojczysty<sup>12</sup>. Najczęściej poszukiwana jest znajomość j. angielskiego (jako najbardziej uniwersalnego). Często pracodawcy chcą zatrudnić kandydata znającego dodatkowo drugi język obcy<sup>13</sup>.

Duża liczba pracodawców oczekuje od kandydatów specjalistycznych uprawnień i umiejętności, często potwierdzonych certyfikatem. Wymieniane są między innymi: uprawnienia SEP, uprawnienia spawacza, uprawnienia do prowadzenia wózków widłowych, obsługiwanie suwnic, podnośników nożycowych, programowanie sterowników PLC, obsługa programu AutoCAD, znajomość programu SAP, prawo jazdy kategorii B, C lub T.

Potwierdzeniem powyższych analiz są oferty pracy firm z sektora usług energetycznych.

---

<sup>12</sup> [https://orpde.wckp.lodz.pl/sites/default/files/pub\\_nr045.pdf](https://orpde.wckp.lodz.pl/sites/default/files/pub_nr045.pdf)

<sup>13</sup> [https://orpde.wckp.lodz.pl/sites/default/files/pub\\_nr045.pdf](https://orpde.wckp.lodz.pl/sites/default/files/pub_nr045.pdf)

Pracodawcy ci oferują kompleksowe usługi inwestycyjne, remontowe, diagnostyczne oraz modernizacje urządzeń i obiektów dla potrzeb energetyki zawodowej i przemysłu. Prowadzą remonty i modernizacje kotłów parowych i wodnych oraz turbin wraz z urządzeniami pomocniczymi. Ponadto wykonują modernizacje sieci i węzłów ciepłowniczych, kotłowni lokalnych, montują pompy ciepła wraz z kolektorami słonecznymi oraz inne Odnawialne Źródła Energii. Realizują prace elektryczne, AKPiA oraz ogólnobudowlane. Posiadają Laboratorium Badań Technicznych i Diagnostyki oraz warsztaty mechaniczne. Do najczęściej wymienianych, w tej grupie pracodawców, pojawiających się w co drugim ogłoszeniu lub częściej należą:

- doświadczenie zawodowe - 92% wskazań,
- umiejętności organizacyjne - 84% wskazań,
- umiejętności interpersonalne, łatwość nawiązywania kontaktów - 79% wskazań,
- zaangażowanie - 66% wskazań,
- posiadanie prawa jazdy - 63% wskazań,
- samodzielność - 54% wskazań.

Jak zatem wynika z analizy ofert pracy, idealny kandydat powinien być osobą posiadającą doświadczenie zawodowe na podobnym stanowisku pracy, umiejętności organizacyjne oraz interpersonalne, wykonywać swoje obowiązki zawodowe z zaangażowaniem oraz samodzielnie.

Z powyższych danych i opisów wynika opinia, iż konieczna jest ciągła modernizacja oferty kształcenia zawodowego i dostosowywanie jej do potrzeb lokalnego i regionalnego rynku pracy. Zmiany w tym zakresie muszą wynikać z analizy porównawczej i nadążać za tempem rozwoju technologii energetycznych oraz potrzeb rynku pracy. Kształcenie uczniów powinno

odbywać się zgodnie ze standardami kwalifikacji zawodowych, których współautorami są przedstawiciele pracodawców.

W obecnym systemie praktyczne przygotowanie do pracy uczniów jest niewystarczające. Szczególnie widać to w obszarze nowoczesnych technologii, które w programach nauczania pojawiają się w zbyt wąskim zakresie.

### III. ANALIZA PODSTAWY PROGRAMOWEJ TECHNIKA ENERGETYKA

#### 1. Oznaczenie kwalifikacji

**Szczegółową analizę oparto na akcie prawnym:**

„ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego

Na podstawie [art. 46 ust. 1 pkt 3 i 4](#) ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. - PRAWO OŚWIATOWE

(Dz. U. z 2018 r. poz. 996, z późn. zm.)”

Zwrócono uwagę na rozbieżność numeracji nadanej poszczególnym kwalifikacją K1 i K2 w odniesieniu do przebiegu procesu technologicznego w zakresie energii cieplnej i elektrycznej.

Numeracje kwalifikacji – **ELE.06.** „Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych” oraz **ELE.07.** „Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych” wskazują, iż pierwszym etapem w zakresie przywoływanych energii jest ich przesył, a następnie wytworzenie. Jest to z przyczyn oczywistych błędne założenie.

Wszelkie podstawy termodynamiki czy mechaniki płynów potwierdzają, że w pierwszej kolejności należy stworzyć warunki dla wytworzenia ciepła w postaci dostarczenia paliwa, wody i powietrza. Kolejnym etapem jest przeprowadzenie procesu spalania mieszanki paliwo-powietrznej. Następstwem zjawisk powstałych w wyniku spalania paliw jest wytworzenie energii cieplnej i elektrycznej, która w ostatecznym etapie procesu energetycznego dostarczana jest do odbiorcy.

## 2. Kwalifikacje pracowników energetyki zawodowej

- **Kwalifikacje energetyczne.**

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

Na podstawie art. 54 ust. 6 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. — PRAWO ENERGETYCZNE (Dz. U. Nr 54, poz. 348, z późn. zm.):

„Art. 54. [Wymóg posiadania kwalifikacji przez osoby dokonujące eksploatacji urządzeń energetycznych]

1. Osoby zajmujące się eksploatacją sieci oraz urządzeń i instalacji określonych w przepisach, o których mowa w ust. 6, obowiązane są posiadać kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez komisje kwalifikacyjne.”

- **Wykonywanie prac przy urządzeniach i instalacjach energetycznych**

Zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych:

„§ 28. 1. Prace eksploatacyjne stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego<sup>14</sup>.”

Inne formy organizacyjne przewidziane przywoływanymi przepisami są zawarte w wewnętrznych dokumentacjach pracodawcy.

Szczegółowe, praktyczne zapisy znajdują się w dokumentach wewnętrznych firm energetycznych. Dla Veolii Energia Łódź są to „Instrukcje bezpieczeństwa

---

<sup>14</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/arttykul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-sieciami.html>

i higieny pracy”. Brak w podstawie programowej jednoznacznych zapisów potwierdzających powyższą tematykę. Organizacja bezpiecznej pracy w energetyce winna znaleźć odzwierciedlenie w podstawie programowej technika energetyka.

### 3. Nowoczesne technologie

**W przedmiotowych analizach oparto się zarówno na własnych doświadczeniach, jak i na opiniach środowisk pracodawców.**

Specjaliści z firmy patronackiej wypowiedzieli się wielokrotnie nt. wspomaganie układów technologicznych z wykorzystaniem sterowników PLC. Zwracano uwagę, iż w *Podstawie programowej dla zawodu technik energetyk* przekazanej do analizy wiele uwagi zwraca się na problemy związane z metrologią i pomiarami. Przedsiębiorstwa energetyki zawodowej, w tym także Veolia Energia Łódź, stają się bardziej zautomatyzowane, wykorzystywane są nowoczesne technologie – sterowniki PLC, systemy wizualizacji i akwizycji danych.

W programie nauczania brakuje nowoczesnych metod monitoringu procesów technologicznych i układów automatyki. Owszem, w podstawie pojawiają się podpunkty dotyczące *doboru elementów i układów automatyki*, jednak zapisy te dotyczą starych układów elektrycznych (przełącznikowych). Należy pójść o krok dalej i wprowadzić temat podstaw programowania najbardziej popularnych na rynku sterowników PLC oraz tworzenia podstawowych systemów wizualizacji.

Obecne nowoczesne systemy automatyki znajdują się w każdej dziedzinie produkcji i przesyłu energii (zarówno ciepłej jak i elektrycznej).

Z doświadczenia wiadomo, że gdy pojawi się jakaś awaria, większość pracowników, nie znając się na systemach informatycznych, często właśnie

w działaniu tych układów upatruje przyczyny usterki. Pracownik, który zna chociaż podstawy działania tych systemów wie, że takie systemy są znakomitym narzędziem diagnostycznym, znacznie ułatwiającym zdiagnozowanie i usunięcie awarii.

Dlatego do programu zajęć praktycznych zasadne jest stworzenie kilku stanowisk, zawierających sterownik PLC oraz komputer z systemem wizualizacji. Można zbudować prosty obiekt do symulacji procesu, na którym uczniowie mogliby nauczyć się zasady działania systemów automatyki oraz podstaw ich programowania.

Najkorzystniej, gdyby sterowniki PLC były firm popularnych producentów (np. Siemens, SAIA). Podobnie jak systemy wizualizacji (np. Siemens WinCC, Wizcon). Jednak nie jest to wymóg bezwzględny. Jeśli okazałoby się, że cena takiego zestawu jest zbyt duża, można zaproponować prostsze sterowniki i systemy. Ich języki programowania są bardzo zbliżone do siebie, natomiast najważniejsze jest, by uczniowie poznali jakie są możliwości takich systemów, do czego się je stosuje i w jaki sposób one działają.

### **Podobne opinie przekazywano w zakresie telemetrycznych systemów wspomagania i zarządzania układami ciepłowniczymi.**

Początkowo objęto tymi systemami małe źródła ciepła oraz węzły cieplne. Ze względu na ich nieco odmienną specyfikę, wdrożono dwa różne modele systemów telemetrycznych: dla źródeł ciepła gotowe sterowniki PLC firmy InVentia, a dla węzłów cieplnych urządzenia modułowe firmy VECTOR<sup>15</sup>.

W pierwszej fazie skupiono się na pozyskaniu samych odczytów z ciepłomierzy do celów bilingowych, następnie podłączano pierwsze regulatory i dokonywano

---

<sup>15</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/arttykul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-sieciami.html>



pojedynczych przesterowań. Następnym krokiem w rozwoju było sterowanie grupami regulatorów – aż do stanu obecnego, gdy masowo steruje się tymi urządzeniami (choćby przy uruchomieniu, jak i zakończeniu sezonu grzewczego)<sup>16</sup>.

Zdecydowano o wdrożeniu aplikacji SCADA (ControlMaestro) i zbudowaniu synoptyk, a także przekazanie dyspozytorom, oprócz możliwości przeglądania parametrów pracy sieci, także sterowania klapami (odcinanie sekcji) i przepompowniami. Dodatkowo sieć ciepłowniczą podzielono na strefy, na których granicach umieszczono przepływomierze, celem bilansowania wody wpływającej i wypływającej z danej strefy, co doskonale sprawdza się przy określaniu przybliżonej lokalizacji wycieków. Dzięki bilansowaniu udało się uzyskać szczelny system sieci ciepłej<sup>17</sup>.

System obecnie spełnia wymagania, ale podlega ciągłemu doskonaleniu.

W kolejnym etapie wdrożono system EDRAL detekcji uszkodzeń sieci preizolowanej. Już teraz w oparciu o pomiar wzrostu zawilgocenia preizolatu czy przerwania pętli alarmowej wykrywane są mechaniczne uszkodzenia odcinka sieci (np. podczas prac koparką). Systemy rozbudowane są także o dodatkowe pomiary, takie jak detekcja gazu (metanu) w komorach.

Kolejny krok to monitoring położenia włazów do komór oraz warunki panujące w komorze – temperatura oraz wilgotność. Z jednej strony zależy na ciągłej poprawie bezpieczeństwa obiektów technologicznych, z drugiej monitorowane są ewentualne sytuacje awaryjne – wzrost temperatury i wilgotności co może świadczyć o potencjalnym wycieku<sup>18</sup>.

---

<sup>16</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artykul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-sieciami.html>

<sup>17</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artykul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-sieciami.html>

<sup>18</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artykul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-sieciami.html>

Kolejnym etapem rozwoju opomiarowania była telemetryzacja węzłów cieplnych. Ten system został zrealizowany w oparciu o moduły telemetryczne firmy VECTOR. Dane przesyłane są siecią GSM – przy użyciu technologii GPRS<sup>19</sup>. Umożliwia to przede wszystkim:

- Podglądanie parametrów pracy węzłów cieplnych, sterowanie parametrami regulatorów pogodowych – możliwość zdalnej zmiany parametrów pracy regulatora (np. w celu optymalizacji pracy węzła bądź na skutek interwencji)<sup>20</sup>.
- Masowe włączenia i wyłączenia sezonu grzewczego – system pozwala na wysyłkę poleceń sterujących do wszystkich regulatorów – ad hoc bądź wg wcześniej zaplanowanego harmonogramu.
- Cykliczne odczyty ciepłomierzy – tzw. bilingowanie – co godzinę pozwalają nie tylko nasycić systemy bilingowe, ale też służą do głębszych analiz pracy węzła<sup>21</sup>.
- Usługi BES – usługi efektywności energetycznej dla klienta końcowego. Poza aktywnym wpływaniem na pracę węzła (poprzez realizację harmonogramów sterowania), możliwe jest udostępnianie danych klientom końcowym<sup>22</sup>.

W zasadzie system można by określić jako kompletny, gdyż oprócz podglądu umożliwia kompleksowe zarządzanie obiektami, niemniej jednak wprowadzane są zmiany wpływające na jego rozwój<sup>23</sup>. Ze względu na ciągle rosnące potrzeby

<sup>19</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artukul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-siecia.html>

<sup>20</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artukul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-siecia.html>

<sup>21</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artukul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-siecia.html>

<sup>22</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artukul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-siecia.html>

<sup>23</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artukul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-siecia.html>

informacyjne obecne środowisko IT nie jest już tak wydajne, dlatego zbudowano nową, wspólną platformę telemetryczną otwartą na różnych dostawcach. Będąc właścicielem kodu źródłowego, jest możliwość samodzielnego wytyczania kierunków rozwoju tej aplikacji, co daje pełną swobodę – zarówno od strony sprzętu, jak i oprogramowania. Z drugiej strony to także nowe technologie transmisji danych, przede wszystkim IoT. Nowa platforma to także nowe narzędzie wsparcia decyzji dla dyspozytora, a konkretnie moduł sterowania przepływem – funkcjonalność dająca możliwość optymalizacji pracy źródło/sieć poprzez przesterowanie dużych obszarów sieci<sup>24</sup>.

Wdrażając powyższe systemy opomiarowania, firma patronacka doszła do etapu, gdy ma ogromną ilość danych, ale wiedzę rozproszoną pomiędzy trzema zasadniczymi systemami, dodatkowo nieskorelowaną ze sobą. Stąd idea zbudowania jednej centralnej bazy danych pomiarowych – wybrano rozwiązanie PI OsiSoft. Drugim krokiem było wdrożenie jednego standardu nazewnictwa pomiarów<sup>25</sup>. Dzięki temu uzyskano jedną platformę, która skupiała pomiary z trzech systemów telemetrycznych, usystematyzowała pomiary wg jednego klucza i umożliwiała ich agregację oraz grupowanie w logiczne struktury. Była to podstawa do wdrożenia wielu narzędzi analitycznych, które są sukcesywnie ulepszane.

Stojąc przed wyzwaniem zbliżającego się przewrotu w branży ciepłowniczej i powstania sieci 5 czy 6 generacji, jest poczucie pewnego bezpieczeństwa, że od strony opomiarowania i analityki firma jest do tego przygotowana – jeśli nie

---

<sup>24</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artykul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-sieciami.html>

<sup>25</sup> <https://www.kierunekenergetyka.pl/artykul,57382,efektywnosc-systemu-cieplowniczego-w-inteligentnym-zarządzaniu-sieciami.html>

w 100%, to na pewno w znacznym stopniu. Dysponuje narzędziami, które pomogą dostosować system ciepłowniczy do tej rewolucji.

Uczniowie klas patronackich w zawodach technik energetyk winni zdobywać wiedzę opartą o najnowocześniejsze rozwiązania techniczne. Dlatego też koniecznością jest bieżąca, ciągła analiza podstawy programowej i dostosowywanie jej do zmieniającego się otoczenia. Aktualne zapisy podstawy programowej są zbyt ogólne, w wręcz pomijają przywoływaną tematykę.

## IV. UWAGI I WNIOSKI

### 1. Numeracja kwalifikacji

Należy rozważyć zasadność zamiany nr kwalifikacji przypisując opisy odzwierciedlające przebieg procesu technologicznego w zakresie energii cieplnej i elektrycznej:

**ELE.06.** „Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych”

**ELE.07.** „Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych”

### 2. Wymagania kwalifikacyjne przy urządzeniach energetycznych

Dokonać uzupełnienia podstawy programowej w efektach kształcenia oznaczonych:

**ELE.06.1.** Bezpieczeństwo i higiena pracy

**ELE.07.1.** Bezpieczeństwo i higiena pracy

o zapisy:

„Charakteryzuje kwalifikacje osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie organizacji bezpiecznej pracy w energetyce” wraz ze szczegółowymi kryteriami ich weryfikacji:

Uczeń:

a/ wskazuje przepisy prawa dotyczące kwalifikacji energetycznych

b/ wymienia regulacje wewnątrzzakładowe dotyczące organizacji bezpiecznej pracy w energetyce

c/ wymienia osoby uczestniczące w organizacji bezpiecznej pracy w energetyce

d/ określa sposoby realizacji prac przy urządzeniach i instalacjach energetycznych

e/ określa zasady uzyskiwania i weryfikacji kwalifikacji energetycznych

### 3. Nowoczesne technologie

- **Sterowniki PLC**

Należy dokonać zmiany programu nauczania i rozszerzenia o tematykę nowoczesnych technologii opartych na sterownikach PLC.

**Dokonać uzupełnienia podstawy programowej w efektach kształcenia**

**oznaczonych:**

**ELE.06.4.5)** charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia

**ELE.07.6.8)** charakteryzuje rodzaje zabezpieczeń do instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, o zapisy dot. sterowników PLC w kryteriach weryfikacji:

„rozdziela układy z zastosowaniem sterowników PLC”

Bardzo duże znaczenie w procesie wdrażania tych procesów ma wykorzystanie pracowni dydaktycznych powstałych ze środków Funduszy Europejskich.

- **Telemetria**

Obsługa urządzeń telemetrycznych zamontowanych przez firmę patronacką na szkolnej dydaktycznej stacji ciepłowniczej winna zostać uzupełniona o rozszerzenie podstawy programowej o tematykę związaną z ich działaniem.

**Dokonać uzupełnienia podstawy programowej w efektach kształcenia**

**oznaczonych:**

**ELE.06.3.7)** rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych na podstawie objawów, o zapisy dot. telemetrii w kryteriach weryfikacji:

„dokonuje weryfikacji parametrów sieci i węzłów ciepłych z wykorzystaniem systemów telemetrycznych”

Szczegółowe zapisy w tym zakresie winny zostać poprzedzone konsultacjami ze środowiskiem energetyki zawodowej.