



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Program praktyk nauczycieli przedmiotów
zawodowych i instruktorów praktycznej nauki
zawodu szkół zawodowych i technicznych
w zakresie branży:

ELEKTROENERGETYKA

w ramach projektu:

***„NEW-TECH program rozwoju praktycznych
kompetencji nauczycieli zawodów branż
nowych technologii”***



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Spis treści

1. ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE PRAKTYK.....	3
2. Cele programu praktyk.....	3
3. Założenia organizacyjne praktyk.....	3
3.1 Warunki organizacji praktyk	4
3.2 Etapy realizacji programu praktyki.....	5
3.3 Wymogi formalne i dokumentacyjne	6
3.4 Zakres obowiązków uczestnika praktyk	7
4. SZCZEGÓŁOWY PROGRAM DOSKONALENIA ZAWODOWEGO DLA BRANŻY ELEKTROENERGETYKAe.....	8
4.1 Wprowadzenie do realizacji zadań. Uwarunkowania i okoliczności w trakcie realizacji praktyk.....	20
4.2 Zadania do wykonania w trakcie praktyk	20
4.3 PRZYKŁADY REALIZOWANYCH ZADAŃ Z PODZIAŁEM NA SPECJALNOŚCI.....	21



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Założenia programowe praktyk

Praktyki mają na celu zapoznać nauczycieli z pracą w przedsiębiorstwach z branży Elektroenergetycznej. Ułatwi im to prowadzenie procesu dydaktycznego lepiej dostosowanego do realnych potrzeb pracodawców. Poznanie aktualnie wykorzystywanych technologii pozwoli im na dalsze, lepiej ukierunkowane samokształcenie. Bardzo istotne jest również poznanie przez nich kultury pracy panującej w przedsiębiorstwach, w tym procedur postępowania, zasad komunikacji zespołu i raportowania postępów pracy.

Uczestnicy praktyk zapoznają się z narzędziami wykorzystywanymi w przedsiębiorstwie do wykonywania codziennych zadań zespołów produkcyjnych i decyzyjnych.

2. Cele programu praktyk

Celem programu doskonalenia zawodowego jest podwyższenie kompetencji zawodowych u 360 spośród 400 nauczycieli/ek kształcenia zawodowego i instruktorów/ek praktycznej nauki zawodu ze szkół zawodowych i technicznych z całej Polski, w obszarze nauczania zawodu branż telekomunikacji, IT, elektroniki i elektroenergetyki poprzez ukończenie do 31.08.2015r. programu doskonalenia zawodowego i praktycznego w przedsiębiorstwach. W szczególności celem programu jest wypracowanie we współpracy z przedsiębiorstwami i szkołami nowej jakości rozwiązań programowych w zakresie aktualizacji praktycznych kompetencji nauczycieli/ek i instruktorów/ek zawodów objętych projektem. Zadaniem programu praktyk jest także nawiązanie trwałej współpracy przedsiębiorstw i szkół w zakresie doskonalenia praktycznych kompetencji zawodowych branż objętych projektem.

3. Założenia organizacyjne praktyk

- Program praktyk obejmuje 10 dni roboczych. Praktyki realizowane będą w dwóch częściach po 5 dni (każda część po 40 godzin roboczych). Praktyki organizowane będą w przedsiębiorstwach odpowiadających specyfice zawodu, w którym kształci



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

uczestnik/czka, stosujących nowoczesne rozwiązania technologiczne, techniczne lub organizacyjne.

- Program praktyk umożliwi nauczycielom/lkom zapoznanie się z nowościami stosowanymi w branżach IT, telekomunikacji, elektronice lub elektroenergetyce , tak aby w trakcie pracy z młodymi ludźmi, uczniami szkół zawodowych, mogli oni przekazać konkretne umiejętności, poszerzyć horyzonty wiedzy praktycznej, tchnąć ducha poszukiwania tego, co nowe i innowacyjne, tak aby nadążyć za konkurencyjnymi rynkami, a wręcz je wyprzedzić.
- Warunkiem rozpoczęcia praktyki jest udział w 3-dniowych warsztatach przygotowujących do praktyk. Ich celem jest przygotowanie uczestników/czek praktyk do efektywnego wykorzystania czasu w trakcie praktyk w zakładach pracy.
- Wsparciem praktycznego kształcenia będzie portal projektu (funkcjonalności: interaktywne prezentacje multimedialne z zakresu najnowszych osiągnięć technicznych, organizacyjnych i technologicznych w czterech objętych praktykami obszarach zawodowych, aktualizowane na bieżąco kompendium praktyk zawierające bieżące informacje o praktykach, nowości z obszaru branż nowych technologii, 400 prezentacji multimedialnych nauczycieli z I-szej części praktyk forum z możliwością tworzenia grup dyskusyjnych, FAQ – możliwość zadawania pytań on-line i publikacji odpowiedzi).
- Po zrealizowaniu II-giej części praktyk uczestnicy/czka wezmą udział w 5-dniowym wyjeździe studyjnym do wiodących przedsiębiorstw branż nowych technologii w krajach UE.
- Po zrealizowaniu całego Programu Doskonalenia Zawodowego uczestnicy/ czka otrzymają Dyplom Ukończenia Programu Praktyk i Doskonalenia Zawodowego. Warunkiem jego otrzymania jest uczestnictwo we wszystkich formach wsparcia w projekcie.

3.1 Warunki organizacji praktyk

- Profil przedsiębiorstwa będzie dobierany do specyfiki branży, w jakiej nauczają zawodu uczestnicy, praktyki będą organizowane na bieżąco,
- Przed rozpoczęciem I części praktyk wymagane jest wcześniejsze ukończenie 3-dniowych warsztatów,



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

- Termin praktyki będzie uzgadniany z wybranym przedsiębiorstwem i dyrektorem szkoły uczestnika praktyk. Praktyki będą realizowane w dni robocze. W zależności od warunków, możliwości i indywidualnych ustaleń możliwa jest realizacja praktyk zarówno w trakcie roku szkolnego jak i w okresie wakacyjnym.
- Po I etapie praktyk każdy z uczestników ma obowiązek opracowania relacji z odbytej praktyki w formie prezentacji multimedialnej, stanowiącej formę zaliczenia praktyki. Wszystkie prezentacje zostaną umieszczone na portalu internetowym projektu.
- II-ga częśći praktyki ukierunkowana będzie na po uwzględnieniu preferencji wskazanych przez uczestnika/ czkę w ankiecie po pierwszej części praktyk).

Uczestnikom praktyk zapewniamy:

- Opiekę merytoryczną opiekuna delegowanego przed przedsiębiorstwo organizujące praktykę podczas przebywania na praktykach w przedsiębiorstwach. Nauczyciele i instruktorzy praktycznej nauki zawodu będą mieć przydzielonego opiekuna, który będzie wprowadzał uczestników w strukturę przedsiębiorstwa, omawiał warunki pracy, zadania wykonane na danym stanowisku, prezentował stosowane na miejscu rozwiązania techniczne, technologiczne, narzędzia, sprzęt, jak również rozwiązania praktyczne dotyczące organizacji pracy, produkcji.
- Odzież ochronną, jeśli będzie zachodziła taka potrzeba.
- Zwrot kosztów dojazdu do i z miejsca praktyk.
- Dla nauczycieli z dalszych odległości – nocleg.
- Wyżywienie w trakcie pobytu na praktykach.
- Ubezpieczenie od następstw nieszczęśliwych wypadków.

3.2 Etapy realizacji programu praktyki

I – Faza przygotowawczo – wdrożeniowa (czas: 5 godzin) - obejmować będzie czynności wstępne związane z praktyką, które są niezbędne, aby rozpocząć zajęcia. Ich ilość i jakość uwarunkowana jest charakterem i profilem przedsiębiorstw, podczas tej fazy praktyki uczestnik zapoznaje się z obowiązującym regulaminem pracy, regulaminami organizacyjnymi, warunkami organizacyjno – prawnymi, przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy, ze strukturą przedsiębiorstwa, specyfiką działalności przedsiębiorstwa, wewnętrznymi procedurami obowiązującymi w danej jednostce i udostępnionymi mu dokumentami.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

II – Faza zasadnicza (czas: 75 godz.) - obejmie etap pracy ukazujący zasadniczy proces produkcyjny/usługowy od momentu tworzenia, poprzez logistykę produktu/usługi, do etapu sprzedaży (nowoczesny pełny cykl marketingowy produktu). Faza ukazująca unikalną, nowoczesną i innowacyjną stronę przedsiębiorstwa, w trakcie której realizowane są podstawowe cele projektu, czyli poszerzenie praktycznej wiedzy i umiejętności nauczyciela.

III – Faza konsultacyjno – doradcza (czas uwarunkowany potrzebami- trwa przez cały czas trwania praktyki) - polega na nieustannej dostępności opiekuna praktyki, podczas tej fazy nauczyciel/praktykant zadaje pytania, konsultuje się za pomocą opiekuna z pracownikami przedsiębiorstwa na różnych etapach procesów pracy.

IV – Faza ewaluacyjna (trwa przez cały czas trwania praktyk) - polega na nieustanym zbieraniu informacji, materiałów, przeprowadzaniu wywiadów w celu przygotowania podsumowania praktyk w postaci prezentacji multimedialnej, ukazującej główne elementy praktyki; faza ważna z punktu widzenia kluczowych celów projektu. To także czas na wypełnianie ankiet, dokumentacji i arkuszy ewaluacyjnych.

3.3 Wymogi formalne i dokumentacyjne

Zakres obowiązków opiekuna praktyk:

- organizacja pobytu uczestnika/ków - nauczyciela na praktyce,
- sprawowanie opieki formalnej, merytorycznej oraz organizacyjnej nad praktykantem/ką,
- prowadzenie praktyk dla uczestników, zgodnie z Programem Praktyk i materiałami szkoleniowymi,
- nadzorowanie realizacji praktyki zgodnie z programem i harmonogramem,
- wprowadzenie uczestnika/ów w strukturę przedsiębiorstwa,
- omówienie warunków pracy oraz zakresu obowiązków wykonywanych na danym stanowisku,
- omówienie i zaprezentowanie stosowanych w przedsiębiorstwie rozwiązań technicznych, technologicznych, narzędzi czy sprzętu, jak również rozwiązań organizacji pracy i produkcji,



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

- obsługa części formalnej udziału uczestnika w praktyce – prowadzenia dokumentacji realizacji praktyki, a także niezwłoczne powiadomianie Zleceniodawcy o absencji uczestnika praktyk bądź o wypadku,
- przekazywanie materiałów udostępnionych przez COMBIDATA Poland do realizacji praktyk oraz ewidencjonowanie ich zużycia z wykorzystaniem aplikacji on line ,
- rozliczenie się po zakończeniu praktyki z przepracowanych godzin,
- pomoc w zebraniu i opracowaniu materiałów potrzebnych do przygotowania przez uczestnika prezentacji dotyczącej pierwszej części praktyk.

3.4 Zakres obowiązków uczestnika praktyk

- zapoznanie się z harmonogramem, programem i instrukcją praktyk,
- dostarczenie aktualnej książeczki zdrowia (w przypadku praktyk w przedsiębiorstwach, w których taka książeczka jest wymagana),
- aktywne uczestnictwo w praktyce, zgodnie z obowiązującym harmonogramem praktyk w celu jak najbogatszego poznania specyfiki i nowych technologii przedsiębiorstwa,
- przestrzeganie wytycznych opiekuna praktyk, przestrzeganie obowiązujących w danej placówce regulaminów, wymogów organizacyjnych i dyscypliny pracy; poznanie zasad funkcjonowania poszczególnych działów przedsiębiorstwa, w tym - obsługi urządzeń stanowiących wyposażenie techniczne zakładu,
- zorganizowanie i utrzymywanie w należyтым porządku swojego miejsca pracy, przestrzeganie zasad BHP i przepisów p-poż. oraz ochrony środowiska, w tym obowiązek uczestniczenia we skazanych przez opiekuna praktyk i wynikających z harmonogramu i programu praktyk stosownych szkoleniach BHP i innych szkoleniach także przystanowiskowych,
- wykonanie prezentacji końcowej, zaliczającej I cz. Praktyki, opisującej odbytą praktykę i poznaną nowoczesną technologię przedsiębiorstwa wypełnienie obowiązkowych dokumentów ewaluacyjnych



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Przykład realizacji fazy zasadniczej

4.1. Wprowadzenie

Elektroenergetyka należy do najważniejszych gałęzi gospodarki. Próby wykorzystania energii elektrycznej w Polsce miały miejsce pod koniec XIX w. Podejmowały je głównie zakłady przemysłowe, montując generatory napędzane maszynami parowymi lub silnikami Diesla oraz małe elektrownie wodne.

Kamieniem milowym w rozwoju elektroenergetyki było wzniesienie kilku większych elektrowni miejskich o mocy kilku MW na początku XX w. W okresie odrodzenia państwa na terenie Polski czynnych było ok. 280 elektrowni o łącznej mocy 210 MW. W 1938 r. natomiast czynnych było 3198 elektrowni o łącznej mocy 1668 MW. Elektrownie te nie stanowiły połączonego systemu. Nie powstała jeszcze ogólnopolska sieć elektroenergetyczna. II Wojna Światowa zadała elektroenergetyce dotkliwe straty. Miała miejsce wyniszczająca eksploatacja urządzeń oraz w wyniku działań wojennych zniszczonych zostało szereg elektrowni, zwłaszcza w Warszawie oraz na Odzyskanych Ziemiach Zachodnich.

W 1945 r. przystąpiono do ich odbudowy i uruchamiania. Okres od 1950 r. to lata rozwoju nowoczesnej elektroenergetyki polskiej i intensywnej elektryfikacji kraju. Powstały nowoczesne elektrownie o dużych mocach rzędu kilkaset i kilka tysięcy MW. Utworzono ogólnokrajowy system elektroenergetyczny z liniami przesyłowymi 220 kV, a następnie 400 kV oraz ujednolicono napięcia znamionowe sieci.

Od 1960 r. rozpoczęta została współpraca polskiego systemu elektroenergetycznego z systemami ZSRR, NRD i CSRS. W 1995 r. polski system elektroenergetyczny został włączony do systemu energetycznego krajów Zachodniej Europy (UCPTE od 2009 roku ENTSOE). W 2000 r. polski system elektroenergetyczny uzyskał połączenie kablem podmorskim prądu stałego z systemem szwedzkim. Obecnie (III kwartał 2012r.) suma mocy jaka jest zainstalowana w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym wynosi **38 116 MW**.

Elektroenergetyka do niedawna była podstawowym filarem infrastruktury ekonomicznej i należała do sfery usług publicznych. W obecnych realiach gospodarczo politycznych realizowany jest proces (próby) pełnej liberalizacji sektora elektroenergetycznego, przy jednoczesnym zachowaniu pewnego wpływu państwa.

Przytoczona historia rozwoju elektroenergetycznej Polski powojennej to okres gospodarki centralnie planowanej w której, rozwój branży energetycznej zajmował



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

szczególne miejsce polityczne i militarne. Obecnie od dwóch ponad dekad rozwija się system rynkowy. Elektroenergetyka ze względu na wiele ścierających się idei i problemów technicznych jest dziedziną, która jako jedna z ostatnich przechodzi tę transformację. W ostatnich latach, ogromne koncerny zadebiutowały na giełdzie. Ruchem który, ma uzdrowić sektor elektroenergetyczny jest prywatyzacja wraz z modernizacją i zmianą struktury produkcji.

Konieczność modernizacji i restrukturyzacji sektora elektroenergetycznego w Polsce, oznacza dla niego duże nakłady inwestycyjne, a co za tym idzie wzrost kosztów, które sektor będzie się starał w pewnym stopniu przerzucić na odbiorcę końcowego. Widać wyraźnie, że zmiana polityki podejścia do spraw dotyczących elektroenergetyki porusza zagadnienia dotyczące różne dziedziny nauki. Chcąc w sposób interesujący młodzieży przedstawiać zagadnienia dotyczące różne elementy elektroenergetyki należy poznać składowe produkcyjne i nieprodukcyjne.

W ramach programu podniesienia kwalifikacji należy więc poznać:

- zagadnienia związane z produkcją energii elektrycznej,
- zagadnienia związane z dystrybucją energii elektrycznej,
- zagadnienia dotyczące rozliczeń za energię elektryczną.

4.2. Obserwacja i dokumentacja procesu wytwarzania energii elektrycznej na przykładzie pracy elektrociepłowni miejskiej.

Produkt jakim jest energia elektryczna jest otrzymywany dzięki zaistnieniu poszczególnych etapów konwersji i transformacji energii w zakładzie produkcyjnym jakim jest elektrociepłownia.

W skład procesu produkcji, wchodzi:

- dostarczenie, składowanie i gospodarka paliwem,
- przygotowanie paliwa,
- spalanie (budowa i działanie kotła),
- oczyszczanie spalin, odpopielani,
- wytwarzanie pary (budowa kotła, rurociągi),
- wytwarzanie momentu mechanicznego na wale turbiny (budowa turbiny, praca turbiny, obieg cieplny, budowa skraplacza, praca skraplacza, ciepło odpadowe, wymienniki regeneracyjne itp.),
- wytwarzanie energii elektrycznej (budowa i zasada działania generatora),
- dopasowanie parametrów energii do parametrów sieci przesyłowej (budowa i zasada działania transformatora).



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

4.2.1. Przykładowe dokumentacja realizacji zagadnień realizowanych w ramach praktyki.

Dzień I. Nawęglanie.

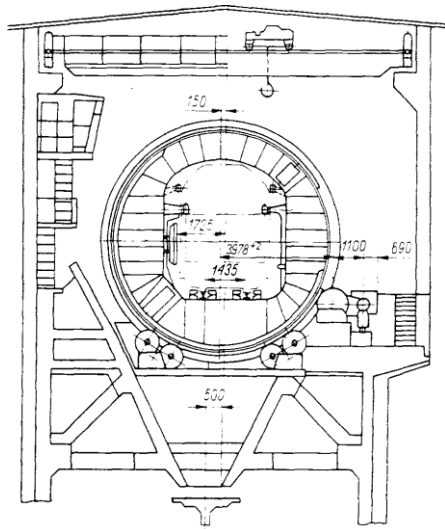
Na podstawie obserwacji stwierdzono iż, układ nawęglania elektrowni, elektrociepłowni obejmuje zestaw urządzeń i instalacji służących do odbioru paliwa (węgla, biomasy) ze środków transportu, obsługi składowiska, transportu do zasobników trzykotłowych. Zespół urządzeń do nawęglania tworzą:

- bocznicą lub port (dla barek);
- urządzenia do rozładunku transportów węgla;
- składy (magazyny) węgla;
- urządzenia transportowe i przeładunkowe na terenie elektrowni;
- zasobniki przykotłowe;
- urządzenia uzupełniające (wagi, kruszarki itp.).

Elektrociepłownia pracuje na podstawowym paliwie jakim jest węgiel oraz wykorzystuje w celu uzyskania certyfikatów biomasę pozyskiwaną w kraju i za granicą.

Dodatkowo w celach technologicznych rozpalania kotłów i stabilizacji pracy kotłów elektrociepłownia wykorzystuje mazut i propan.

W zdecydowanej większości paliwo do elektrociepłowni jest dostarczane transportem kolejowym (węgiel) oraz transportem kołowym (biomasa).



W elektrociepłowni zastosowano wywrotnicę wagonową bębnową (boczną), w której wyładunek odbywa się przez obrót wagonu wokół jego osi podłużnej o kąt ok. 170° (rys.1). W Polsce są wykonywane wywrotnice bębnowe o nośności do 132 Mg a praktyczna ich wydajność dochodzi do 1500 Mg/h i zależy od liczby obrotów w ciągu godziny. Wywrotnicę bębnową charakteryzuje małe zużycie energii elektrycznej, ponieważ cały układ praktycznie nie przemieszcza środka ciężkości w czasie wywrotu. Węgiel spod wywrotnicy jest odbierany za pomocą wygarniaczy i przenośnika taśmowego.

Rys.1. Przekrój wywrotnicy wagonowej WWb-90.15.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Drobny węgiel zawierający dużo wilgoci przymarza zimą w czasie transportu do ścian wagonów, utrudniając wyładunek. W celu przywrócenia wymaganej sypkości węgla są stosowane specjalne instalacje rozmrażające, umieszczone na bocznicy przed urządzeniami wyładowniczymi. Stosuje się rozmrażalnie tunelowa konwekcyjne, w których ciepło jest przekazywane ściankom wagonów przez powietrze nagrzane w nagrzewnicach parowych.

Skład węgla i urządzenia do obsługi składu.

Składy węgla buduje się w celu uniezależnienia się podczas eksploatacji elektrowni od możliwych przerw lub zakłóceń w dowozie paliwa. Każda elektrownia powinna mieć skład stały i podręczny. W składzie stałym magazynuje się węgiel, który stanowi rezerwę w przypadku dłuższych przerw w dostawie węgla. Z doświadczeń krajowych wynika celowość stosowania następujących wielkości zapasów węgla na składzie:

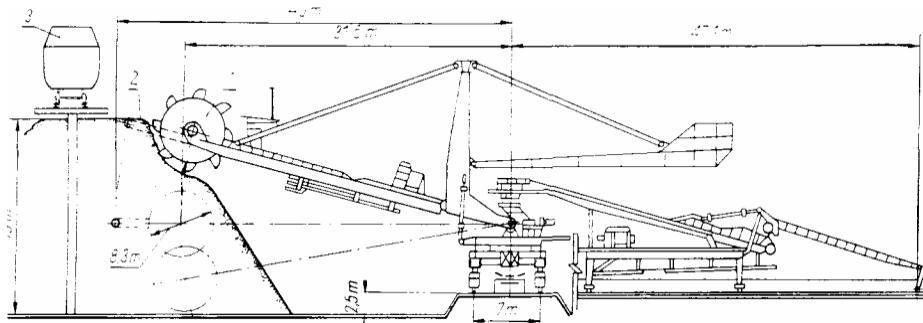
- przy dowozie liniami kolejowymi, w ilości zapewniającej pracę elektrowni z mocą P_n przez 14–21 dni,
- przy transporcie liniami należącymi do kopalni lub elektrowni - 7 dni.

Składy są wykonywane najczęściej jako otwarte, na poziomie terenu. Podłoże składu powinno być szczelne, suche i utwardzone. W celu ograniczenia powierzchni zajmowanej przez skład wysokość zwału węgla powinna być możliwie duża. Jest ona jednak ograniczona normami i zależy od gatunku węgla ze względu na skłonność do samozapłonu. W praktyce im gorsze paliwo (większa zawartość części lotnych, siarki i wilgoci), tym bardziej jest ono podatne na samozapłon. Dla polskich węgla energetycznych wysokość zwału węgla na składzie wynosi 8 – 14 m i zależy od gatunku węgla oraz sposobu składowania (sypanie węgla warstwami i intensywne ubijanie każdej warstwy pozwala na zwiększenie wysokości zwału). W obserwowanej elektrociepłowni znamionowa rezerwa paliwa wynosi 120 tys ton. Aktualny zapas na dzień wykonania badań wynosił 86 tys ton.

W celu usypania przyzmy węglowej stosuje się zwałowarki, a w celu podania węgla do zasobników przykotłowych stosuje się ładowarki czerpakowe. Urządzenia te współpracują z przenośnikami samojezdnymi i sypczaczami. Na rysunku 2 przedstawiono maszynę dwuczynnościową.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego



Rys. 2. Ładowarko - zwałowarka ŁZKS-1000. 31.5 40 produkcji FAMAK- Kluczbork

Do transportu węgla na terenie elektrowni w zdecydowanej większości służą przenośniki taśmowe. Są one zbudowane z taśmy gumowo - tekstylnej lub gumowej z linkami stalowymi, rozpiętej między bębnami, z których jeden jest napędowy, drugi natomiast najczęściej napręża taśmę. Górna część taśmy przenośnika spoczywa na rolkach (krążnikach) płaskich - w przypadku mniejszych wydajności, lub tworzących nieckę - w przypadku większych wydajności. Podstawowymi ich zaletami, decydującymi o szerokim zastosowaniu są: prostota, duża niezawodność, łatwość utrzymania oraz praktycznie nieograniczona wydajność (dochodząca do 10000 Mg/h przy szerokościach taśmy do 3000 mm i prędkościach 6—8 m/s). W układach elektrowni stosuje się również zasobniki przykottłowe, które umożliwiają tworzenie zapasu węgla w celu uniezależnienia pracy kotłów od planowanych lub awaryjnych przerw w pracy urządzeń nawęglających. Przy podwójnych ciągach nawęglania zapas powinien wystarczyć na czas przerwy wynikającej z napełniania innych zasobników, przy pojedynczych ciągach nawęglania - na czas naprawy przenośnika.

Do ciągłego pomiaru ilości spalanego paliwa służą w elektrowniach samoczynne wagi, zainstalowane najczęściej na przenośniku taśmowym. W przesypach przenośników dostarczających paliwo do zasobników zabudowuje się urządzenia do automatycznego poboru próbek węgla do analizy, tak również jest w badanej elektrociepłowni, gdzie urządzenia te są zlokalizowane w budynku przesypowym opodal wywrotnicy wagonów.

Gospodarka paliwem ciekłym

Zestaw urządzeń do gospodarki paliwem ciekłym obejmuje: urządzenia wyładownicze, zbiorniki, pompy, rurociągi, filtry i urządzenia do podgrzewania paliwa. Ciężkie oleje, a zwłaszcza mazut, mają dużą lepkość i wysoką temperaturę krzepnięcia (zestalania się). Cały układ stanowisk do wyładunku cystern, zbiorników i rurociągów musi



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

być przeto zaopatrzone w grzejne przewody parowe. Do magazynowania paliw ciekłych są stosowane najczęściej zbiorniki metalowe naziemne, a niekiedy zagłębione w ziemi (żelbetowo -metalowe), którym są stawiane następujące wymagania: szczelność, bezpieczeństwo przeciwpożarowe, łatwość obsługi i konserwacji, łatwość czyszczenia, bezpieczeństwo magazynowania i prostota konstrukcji. Podobna instalacja znajduje się w omawianej elektrociepłowni. Oprócz zbiorników i instalacji rozładunku cystern w skład gospodarki olejowej wchodzi stacja przygotowania oleju. Układ stacji w nowoczesnych elektrowniach jest dwustopniowy:

- układ niskiego ciśnienia z filtrami i pompami niskiego ciśnienia 0.6— 1.0 MPa,
- układ wysokiego ciśnienia obejmujący podgrzewacze oleju, filtry i pompy.

Wymagania stałej gotowości ruchowej instalacji rozpałkowej narzucają konieczność ciągłej cyrkulacji oleju w układzie palnika, w celu utrzymania parametrów pozwalających na natychmiastowe włączenie palników do pracy.

Dzień II. Odpopielanie

Odpopielanie obejmuje zespół urządzeń i instalacji do usuwania popiołu z elektrowni do miejsca składowania lub do odbiorcy. Produkty niepalne pozostające po spaleniu paliwa stałego, nazywane ogólnie popiołem, występują w trzech postaciach: żużła, popiołu drobnego i popiołu lotnego.

Żużel jest gromadzony w lejach pod komorą paleniskową lub na końcu rusztu. Może on występować zarówno w postaci drobnego pyłu jak i wielkich spieczonych brył, zależnie od charakterystyki popiołu i procesu spalania. W kotłach z płynnym odprowadzeniem żużła, po zgranulowaniu wodą, żużel przybiera najczęściej postać drobnego i ostrego żwiru. Popiół drobny unoszony ze strumieniem spalin i wytrącany w lejach ciągu konwekcyjnego kotła zawiera zarówno popiół w postaci drobnego pyłu, jak i cząstki niespalonego paliwa. Reszta w postaci popiołu lotnego jest wytrącana w odpylaczach lub unoszona ze spalinami do komina.

W elektrowniach stosuje się następujące sposoby odpopielania:

- mechaniczne;
 - hydrauliczne grawitacyjne lub ciśnieniowe;
 - pneumatyczne ssące lub tłoczące,
- lub często wykorzystuje się również kombinacje tych systemów.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Dzień III. Kocioł

Kocioł wykonany jest w tradycyjnym układzie dwuciągowym. Prostokątna komora paleniskowa o wymiarach 8455x6615 wyekranowana jest rurami parownika, które pospawane z płaskownikiem w podziałce 75mm tworzą szczelne ściany membranowe. W dolnej części komora paleniskowa przechodzi w ekranowany lej żuźlowy. Z połowy rur tylnej ściany komory paleniskowej utworzono u jej wylotu, przewal dla zasłonięcia III stopnia przegrzewacza pary. W górnej części kotła komora paleniskowa przechodzi w komorę grodziową zabudowaną 12 grodziami przegrzewacza pary II stopnia. Rury ekranowe wprowadzone są do górnych kolektorów znajdujących się w przestrzeni międzystropia, z których mieszanina parowo-wodna odprowadzana jest do walczaka. Ściany międzyciągu i II ciągu w obrębie przegrzewacza pary wykonane są również w postaci szczelnych ścian membranowych, pospawanych w podziałce 75mm. Rury te włączone są w układ przepływowy przegrzewacza pary. W międzyciągu zawieszono na stropie węzownice przegrzewacza pary III stopnia. Przegrzewacz ten wykonany jest z rur w układzie korytarzowym. W II-gim ciągu kotła o wymiarach 8455x3915 umieszczono I stopień przegrzewacza pary i podgrzewacz wody. Przegrzewacz pary wykonany jest w kształcie węzownic szachownicowych w podziałce 150mm i 60mm. Węzownice zawieszono na rurach wieszakowych. Pod przegrzewaczem umieszczono trzy pakiety węzownic podgrzewacza wody wykonanych w układzie szachownicowym. W obrębie podgrzewacza wody nie ma ścian membranowych, lecz opancerzenie blaszane podwieszono do dolnych komór II ciągu. U dołu II ciągu utworzono leje popiołowe z rurami służącymi do odpopielania. Obrotowe podgrzewacze powietrza umieszczone są w budynku kotłowni pod II ciągiem kotła. Pod podgrzewaczami powietrza usytuowane są wentylatory podmuchu.

Na ścianie frontowej komory umieszczono 4 palniki pyłowe, które zabudowane są w dwóch poziomach. Dodatkowo nad górnym rzędem palników zabudowano 4 dysze zrzutowe mieszanki pyłowej. Powyżej poziomu palników głównych i dysz zrzutowych umieszczono na 4 ścianach ekranowych układ dysz OFA. Gorące powietrze doprowadzone jest z kolektora gorącego powietrza do poszczególnych palników oraz układu dysz OFA. Powietrze to tłoczone jest z wentylatorów podmuchu i podgrzewane spalinami w obrotowych podgrzewaczach powietrza. Paliwo podawane jest z zasobników przykotlewowych poprzez podajniki ślimakowe do młynów misowo-kulowych typu 6M75E. Po zmieleniu w młynach pył jest wdmuchiwany poprzez przewody do palników i dysz zrzutowych. Do młynów doprowadzono kanały gorącego powietrza nośnego, które są również zasilane z wyżej wymienionego kolektora. Powietrze nośne podawane jest do młyna poprzez współpracujące wentylatory młynowe. W młynach zastosowano separator odśrodkowy służący do rozdzielenia mieszanki na zagęszczoną i rozrzedzoną. Mieszanka zagęszczona zasila palniki, natomiast mieszanka rozrzedzona doprowadzona jest przewodami do dysz zrzutowych.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Tabela 3.1. Dane znamionowe kotła OP-230 bloku piątego

L.p.	Wyszczególnienie	Parametr
1	Typ kotła	OP-230
2	Paliwo	Mieszanka pyłu węgla kamiennego i biomasy do 15%
3	Moc cieplna netto	165 MW
4	Wydajność maksymalna trwała	230 t/h
5	Wydajność minimalna (przy paliwie gwarancyjnym)	140 t/h
6	Wydajność maksymalna chwilowa przy $t_{wz}=200^{\circ}\text{C}$	253 t/h
7	Wydajność maksymalna chwilowa przy $t_{wz}=150^{\circ}\text{C}$	230 t/h
8	Ciśnienie pary za kotłem	13,5 MPa + 0,2
9	Ciśnienie robocze w walczaku	15,3 MPa
10	Ciśnienie obliczeniowe	16,2 MPa
11	Ciśnienie wody zasilającej za zaworem regulacyjnym	15,6 MPa
12	Temperatura pary na wylocie	540 (-10°, +5°) °C
13	Temperatura wody zasilającej przy D=230 t/h	200 °C
14	Temperatura spalin wylotowych przy D=230 t/h obliczeniowe $t=130^{\circ}\text{C}$	Obliczeniowa 130 °C Maksymalna 130 °C
15	Temperatura zimnego powietrza	30 °C
16	Temperatura gorącego powietrza	350 °C

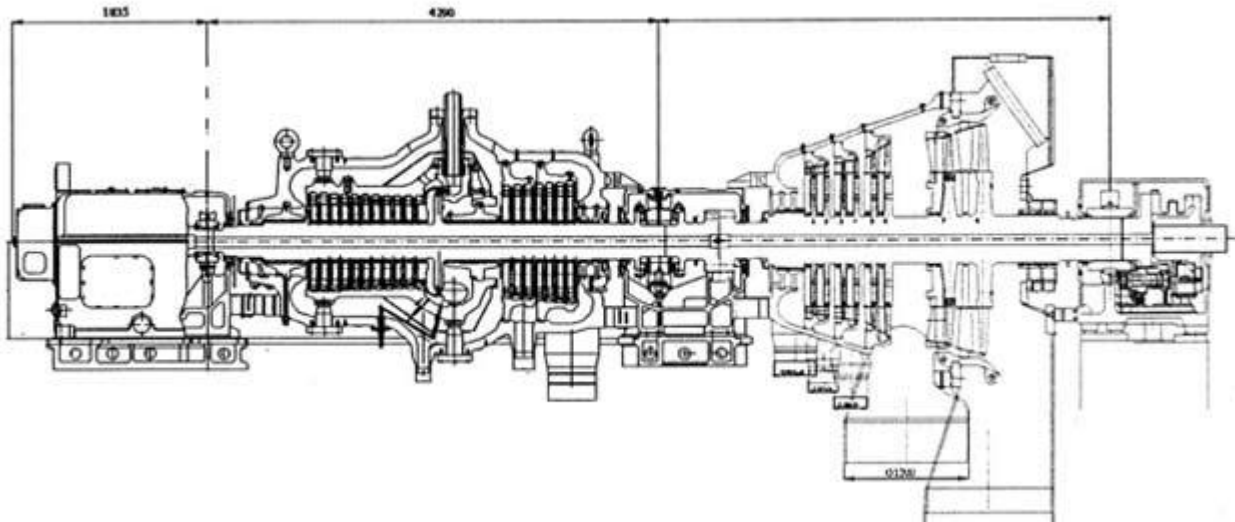
Dzień IV. Turbina parowa, generator

Turbina 13UP55 jest turbiną upustowo-przeciwprężną przeznaczoną do bezpośredniego napędu generatora synchronicznego typu GTH-63. Jest to turbina osiowa, akcyjna, dwukadłubowa z upustem regulowanym i dwustopniowym wylotem pary do wymienników ciepłowniczych, zasilana parą z kotła parowego. Konstrukcyjnie turbina składa się z dwóch części:

- części wysokoprężnej WP,
- części średnioprężnej SP.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego



Rys.3. Przekrój turbiny 13 UP55

Dane techniczne [3]

Typ turbiny: 13UP55

Producent: Zamech Elbląg

Moc turbiny: 55 MW

Przepływ pary przez turbinę: 242 t/h

Moc cieplownicza: 104,7 MWt

Parametry pary przed turbiną: 535°C / 12,7 MPa

Do przetwarzania energii mechanicznej na elektryczną stosuje się w elektrociepłowniach trójfazowe prądnice synchroniczne z wirnikiem cylindrycznym (z tzw. utajonymi biegunami) (*turbogenerator*). Turbogeneratory są najczęściej budowane jako dwubiegunowe.

Wirniki turbogeneratorów są wykonywane w kształcie cylindra z odkuwki stalowej z wyfrezowanymi na obwodzie żłobkami, w których są ułożone cewki uzwojenia wzbudzenia. Uzwojenie wzbudzenia jest wykonane z miedzi miękkiej, ewentualnie z dodatkiem srebra, co zapobiega ich trwałym odkształceniom. Cewki są wykonane w postaci wiązki przewodów o przekroju prostokątnym, a w przypadku bezpośredniego chłodzenia stosuje się przewody profilowane. W celu niedopuszczenia do wypadnięcia cewek na skutek działania siły odśrodkowej żłobki wirnika są zamknięte klinami z materiałów niemagnetycznych

16



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

(aluminum, stal niemagnetyczna). Z kolei połączenia czołowe uzwojeń wirnika są zabezpieczone przed odkształceniami za pomocą kołpaków ze stali stopowej o dużej wytrzymałości mechanicznej, osadzanych na skurcz. Między połączeniami czołowymi i kołpakiem znajduje się warstwa materiału izolacyjnego. Uzwojenie wzbudzenia jest zasilane prądem stałym z pierścieni ślizgowych osadzonych za pomocą pierścieni izolacyjnych (mika) na wale wirnika. Końce uzwojenia wirnika są prowadzone otworem osiowym w wale i są łączone promieniowymi gwintowanymi sworzniami z uzwojeniem i pierścieniami ślizgowymi. Średnica zewnętrzna wirnika jest ograniczona wartością naprężeń mechanicznych występujących przy dużych prędkościach obrotowych.

Stojan generatora składa się ze sprasowanych pakietów wykonanych z blachy prądnicowej, stanowiących tzw. żelazo czynne generatora, i osłony zewnętrznej spawanej z blachy stalowej. Między pakietami cząstkowymi są umieszczone wstawki dystansowe z materiału niemagnetycznego, tworzące promieniowe kanały wentylacyjne. Po zmontowaniu pakietów cząstkowych rdzeń zostaje sprasowany z obu stron płytami dociskowymi z materiału niemagnetycznego, a następnie ściągnięty za pomocą sworzni z nakrętkami. Żelazo czynne jest osadzone w kadłubie na klinach w sposób sztywny. W pakietach są uformowane żłobki na uzwojenia prądu przemiennego oraz kanały wentylacyjne. Uzwojenie stojana jest wykonywane jako prętowe, jednozwojowe, dwuwarstwowe, czyli w jednym żłobku mieszczą się po dwa pręty należące do różnych cewek. Początki i końce poszczególnych uzwojeń fazowych są wyprowadzone za pomocą przepustów na zewnątrz generatora. Początki uzwojeń łączy się przez przekładniki prądowe w jeden wspólny punkt gwiazdowy generatora.

Do najważniejszych parametrów prądnicy synchronicznej należą: S - moc pozorna, MVA; U - napięcie stojana, kV; I - prąd stojana, kA; $\cos\varphi$ - współczynnik mocy; n - prędkość obrotowa, min⁻¹; U_f - napięcie wzbudzenia, V; I_f - prąd wzbudzenia, A; rodzaj, temperatura i ciśnienie czynnika chłodzącego.

Dzień V. Podsumowanie. Analiza danych uzyskanych podczas obserwacji i badań

Podczas obserwacji na terenie elektrociepłowni uzyskaliśmy szereg interesujących informacji dotyczących obiektu. Wydaje się iż, wypunktowana relacja dotycząca prezentacji tych informacji będzie najodpowiedniejszą formą prezentacji:

- Elektrociepłownia przechodzi proces restrukturyzacji.
- Współpracuje z firmą dostarczającą paliwo.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

- Współpracuje z firmą- odbierając popioły.
- W tym roku elektrociepłownia przeszła z technologii odpopielania mokrego na odpopielanie suche, przy wykorzystaniu nowoczesnej instalacji Multi- Turboflow, transportującej popioły uzyskane z oczyszczania spalin w elektrofiltrach (99,8%) do zbiornika składowego (pojemność 12 tys ton).
- Odżużlanie przebiega w sposób tradycyjny, a żużel jest sprzedawany jako kruszywo do budownictwa.
- Elektrociepłownia posiada 4 bloki energetyczne OP 230 oraz blok OP 70, WP 120, WP 70
- Podczas aktualnej obserwacji przedstawiono następujące parametry podstawowej działalności elektrociepłowni tj produkcji ciepła: $T_{wyj} = 78^{\circ}\text{C}$, $T_{powr} = 50^{\circ}\text{C}$ przy ciśnieniu $p_{wyj} = 0,969\text{MPa}$, $p_{powr} = 0,258\text{MPa}$.
- Aktualny zapas węgla na składowisku wynosił 82 tys ton, przy pojemności składowiska ponad 120tys ton.
- W układzie elektrociepłowni działają generatory prądu elektrycznego w pracy skojarzonej. Podczas prezentacji pracowały trzy bloki o mocy zainstalowanej 150 MW, aktualnie oddawano 130MW do sieci 110kV.
- Potrzeby własne elektrociepłowni wynoszą 15MW.
- W elektrociepłowni stosowany jest węgiel o średniej kaloryczności 23 000kJ/kg przy zawartości 20% popiołu i 0,55% siarki.
- Średnia kaloryczność stosowanej biomasy wynosi 15 000kJ/kg,
- Średnia kaloryczność mazutu 42 000kJ/kg.
- Elektrociepłownia nie posiada instalacji odsiarczania, odpowiednią zawartość siarki w spalinach uzyskuje się poprzez stosowanie odpowiedniej jakości węgla.
- Roczne średnie zużycie paliwa w elektrociepłowni wynosi 55tys ton węgla, mazutu 2,5tys ton, biomasy około 10% (55tys ton).
- Szczytowe zużycie paliwa w zimie 2tys ton dziennie.
- Biomasa podawana jest bezpośrednio z węglem w procesie mieszania.
- Elektrociepłownia prowadzi program likwidacji składowisk popiołu odprowadzanego metodą moką (Zamknięcie tej metody).



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Tabela1. Tabela pomiarowa – generator GTH-63 pomiary laboratoryjne.

DANE	SYMBOL	MIANO	POMIAR
Temperatura wody gorącej	t_{wg}	°C	35
Temperatura wody zimnej	t_{wz}	°C	21
Moc elektryczna generatora	P_g	MW	44
Strumień objętości czynnika chłodzącego	V	m^3/h	180
Gęstość właściwa czynnika chłodzącego	ρ	kg/m^3	1000
Ciepło właściwe czynnika chłodzącego	c_w	$kJ/kg \cdot K$	4,19

W celu wyznaczenia sprawności generatora niezbędna jest znajomość strat.
Poszczególne straty wyznacza się na podstawie poniższych wzorów:

- względne straty mocy cieplnej odbieranej z uzwojeń, metalu generatora, łożysk odniesione do mocy generatora.

$$g_{str} = Q_{str} / P_g = V \cdot c_w \cdot (t_w - t_{wz}) \quad (1)$$

- względne zużycie mocy na przetłaczanie czynnika chłodzącego generator

$$I_{prz} = 0,15 \cdot g_{str} \quad (2)$$

- sprawność generatora.

$$\eta_g = 1 - g_{str} - I_{prz} \quad (3)$$

Obliczenia strat generatora:

Według wzoru 1.

$$g_{str} = 0,05 \cdot 4,19 \cdot (35 - 21) = 2,933 \xrightarrow{bo} 180 m^3 / h = 0,05 m^3 / s$$

Według wzoru 2.

$$I_{prz} = 0,15 \cdot 2,933 = 0,4395$$

Według wzoru 3.

$$\eta_g = 100 - 2,933 - 0,4395 = 96,63\%$$



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

5. Szczegółowy program doskonalenia zawodowego dla branży Elektroenergetyka

5.1 Wprowadzenie do realizacji zadań. Uwarunkowania i okoliczności w trakcie realizacji praktyk

Realizacja zadań dla praktykanta i uwarunkowania z tym związane:

- przestrzeganie obowiązującej w danej placówce dyscypliny pracy, regulaminów, przepisów BHP i innych;
- korzystanie z wiedzy, umiejętności, doświadczenia opiekuna w każdej chwili trwania praktyki w każdy dogodny sposób (pytania, uwagi, mail);
- zbieranie na bieżąco i archiwizowanie przekazywanych treści (notatki, udostępnione dokumentacje, opisy własne, zdjęcia, filmy itp.) przydatne do prezentacji końcowej.

5.2 Zadania do wykonania w trakcie praktyk

Ilość dni praktyki: 5

Realizacja wyznaczonych zadań przez opiekuna praktyk - Katalog zadań:

(Zróżnicowany w zależności od zakładu elektroenergetycznego: Elektrownia ciepła, Elektrociepłownia, Elektrownia wodna, Główny Punkt Zasilania GPZ itp.).

1. Podstawową formą współdziałania jest konstruktywna obserwacja procesu produkcyjnego.
2. Na podstawie obserwacji analiza i opracowywanie dokumentacji.

Dla elektrowni ciepłej

- a. Monitorowanie procesu dostarczania paliwa i ocena jego jakości.
- b. Projektowanie aktualnego planu zużycia paliwa oraz ustalanie aktualnej masy składowiskowej.
- c. Monitorowanie pracy urządzeń przeładunkowo przENOŚNIKOWYCH.
- d. Analiza konieczności użycia paliw płynnych.
- e. Monitorowanie procesu utylizacji popiołu i innych produktów odpadowych (żużel, ciepło odpadowe).
- f. Przygotowywanie raportów zużycia paliwa.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

- g. Analiza na podstawie pomiarów pracy kotła.
- h. Analiza na podstawie pomiarów pracy turbiny.
- i. Analiza na podstawie pomiarów pracy generatora.
- j. Wykonanie obliczeń sprawności poszczególnych urządzeń.
- k. Wykreślenie wykresu sprawności kotła, turbiny, generatora.
- l. Analiza wykresów Sankey'a. Wyznaczenie sprawności obiektu.
- m. Analiza aktualnej sprawności na podstawie parametrów paliwa i warunków meteorologicznych .
- n. Planowanie okresowych remontów bloków wytwórczych zgodnie z harmonogramem wyłączeń.
- o. Teoretyczne planowanie możliwości wdrażania elementów poprawiających sprawność obiektu.
- p. Praca w zespole tworzącym aplikacje rozwoju obiektu.
- q. Prace wspomagające.

Szczegółowy harmonogram z rozbiem na dni i zadania (uwarunkowany czynnikami charakterystycznymi dla profilu danego zakładu) będzie tworzony przez przedsiębiorstwo.

4.3 PRZYKŁADY REALIZOWANYCH ZADAŃ Z PODZIAŁEM NA SPECJALNOŚCI

Elektrociepłownia, Elektrownia ciepła zawodowa.

Dzień 1.

- Zapoznanie z zakresem działalności firmy.
- Zapoznanie z regulaminami, przepisami, procedurami i przepisami BHP.
- Zapoznanie z zakresami obowiązków na wybranych stanowiskach.
- Obserwacja procesu dostarczania paliwa.

Dzień 2.

- Obserwacja procesu przygotowawczego materiałów produkcyjnych.
- Obserwacja procesu przygotowania wody chłodzącej i kotłowej.
- Obserwacja procesu czyszczenia spalin i transportu popiołu w określonej technologii.
- Obserwacja procesu utylizacji żużla.



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Dzień 3.

Obserwacja i analiza pracy kotła.
Obserwacja i analiza pracy turbiny.
Obserwacja i analiza pracy generatora.
Obserwacja i analiza pracy skraplacza.

Dzień 4.

Obserwacja pracy w nastawni.
Pomiar parametrów części składowych procesu produkcji energii (Obiegu termodynamicznego).
Analiza pracy transformatora blokowego.

Dzień 5.

Obliczenia na podstawie dokonanych pomiarów.
Analiza wykonanych obliczeń
Wykonanie raportu sprawności obiektu.
Wnioski.

Elektrownia wodna przepływowa, szczytowo pompowa.

Dzień 1.

Zapoznanie z zakresem działalności firmy.
Zapoznanie z regulaminami, przepisami, procedurami i przepisami BHP.
Zapoznanie z zakresami obowiązków na wybranych stanowiskach.
Obserwacja procesu regulacji ilości przepływu wody w zależności od obciążenia obiektu. (Oględziny zbiornika górnego).

Dzień 2.

Analiza pracy generatora - praca generacyjna.
Analiza pracy generatora - praca pompowa.
Analiza pracy urządzeń pomocniczych.

Dzień 3.

Zapoznanie się z procesem chłodzenia generatora.
Zapoznanie się z pracą centrum obsługi zbiornika dolnego (zrzutowego).



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Analiza pracy transformatora blokowego.

Dzień 4.

Obserwacja pracy w nastawni.
Pomiary parametrów eksploatacyjnych.
Analiza pracy kompensacyjnej.

Dzień 5.

Obliczenia na podstawie dokonanych pomiarów.
Analiza wykonanych obliczeń
Wykonanie raportu sprawności obiektu.
Wnioski

Główny Punkt Zasilania

Dzień 1.

Zapoznanie z zakresem działalności firmy.
Zapoznanie z regulaminami, przepisami, procedurami i przepisami BHP.
Zapoznanie z zakresami obowiązków na wybranych stanowiskach.
Ogólne zapoznanie się z podstawowymi możliwościami danego GPZ tu.

Dzień 2.

Analiza układu połączeń GPZ, procedur łączeniowych.
Wykonanie podstawowych pomiarów z przekładników pomiarowych.
Zapoznanie za aparaturą i automatyką stacji.
Analiza gotowości ruchowej poszczególnych elementów stacji.

Dzień 3.

Obserwacja pracy nastawni.
Analiza wykonywanych łączeń stacji i działań zabezpieczeń w zależności od parametrów sieci i otrzymanych dyspozycji.

Dzień 4.

Udział w oględzinach i przeglądach stacji.
Udział w podstawowych pracach konserwacyjnych stacji.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „NEW-TECH Program rozwoju praktycznych kompetencji nauczycieli zawodów branż nowych technologii”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Dzień 5.

Obliczenia na podstawie dokonanych pomiarów.

Analiza wykonanych obliczeń

Wykonanie raportu sprawności obiektu.

Wnioski