

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik eksploatacji portów i terminali 333106 (kolejowych), Technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407, Technik transportu kolejowego 311302, Technik elektroenergetyk transportu szynowego 311928

Zastosowanie kamer termowizyjnych w kolejowym transporcie produktów łatwopalujących się oraz w ochronie środków transportu i infrastruktury kolejowej

Oś priorytetowa II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

rok 2020

Spis treści

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej	3
2. Założenia organizacyjne	6
2.1. Liczba godzin przewidziana na realizację programu	6
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia	6
2.3. Wyposażenie dydaktyczne	7
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	9
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	11
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji	12
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej	16
6. Program nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej	21
6.1. Podstawy systemów monitoringu	21
6.2. Pracownia montażu kamer termowizyjnych	24
6.3. Pracownia eksploatacji kamer termowizyjnych	28
7. Sposoby ewaluacji programu DUZ	33
8. Literatura	46

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Rozwój transportu kolejowego wraz z rozwojem nowoczesnych technologii możliwy jest dzięki wyspecjalizowanym pracownikom podejmującym nowe wyzwania.

W procesie kształcenia zawodowego ważne jest podnoszenie poziomu umiejętności zawodowych oraz zapewnienie możliwości sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy. W dobie wzrostu przewozu towarów koleją, większą uwagę zwraca się na bezpieczeństwo, nadzór i kontrolę przewozów. Jednym z rozwiązań jest wizualizacja procesów podczas przewozów towarów koleją. Zagadnienie dotyczące monitorowania przewozów towarów łatwo psujących się oraz środków transportu i infrastruktury kolejowej może być takim wyzwaniem. Wykorzystując zdobytą już wiedzę w zakresie utrzymania infrastruktury kolejowej, w powiązaniu z zagadnieniami informatyki i optyki, technik eksploatacji portów i terminali i technik automatyk sterowania ruchem kolejowym mogą stać się coraz atrakcyjniejszymi zawodami.

„Znając zasady wykorzystania programowania urządzeń i systemów uczeń rozwija następujące umiejętności¹:

- analitycznego myślenia,
- otwartości na wiedzę i chęć rozwoju,
- samodzielności w rozwiązywaniu problemów,
- komunikatywności,
- cierpliwości,
- kreatywności.
- logiczno-matematycznych,
- językowych,
- interpersonalnych”.

¹ Badania przeprowadzone w 2019 roku na zlecenie magazynu Forbes. Dostęp: <https://www.forbes.pl/opinie/przemysl-40-kluczowe-kompetencje-pracownikow/wmy173l> Data dostępu: 01.04.2020 r.

Rozwój programowanych układów automatyki zwiększył się wraz z postępowaniem elektroniki i cyfryzacji oraz powszechności dostępu do Internetu. Pozwolił na wykonywanie czynności „zdalnie” za pomocą elementów i urządzeń przetwarzających, takich jak kamery wizyjne, przetworniki, oraz przesyłanie zebranych danych połączone w wspólny system.

Nabycie dodatkowych umiejętności zawodowych (DUZ) w zakresie wykorzystania, obsługi i konfiguracji systemów monitorowania, zwiększa atrakcyjność absolwentów na rynku pracy.

Kamery termowizyjne stanowią narzędzie do diagnozowania rozmaitych problemów natury technicznej oraz ich lokalizacji. Znajdują szerokie zastosowanie w licznych dziedzinach przemysłu, w budownictwie, energetyce, chłodnictwie i ciepłownictwie. W szerokim zakresie mogą być stosowane w ratownictwie i akcjach gaszenia pożarów.

W transporcie kolejowym mogą zostać wykorzystane do monitorowania przewozu towarów łatwo psujących się, towarów niebezpiecznych, a w szczególności TWR. Dzięki tego rodzaju kamerom wykrywamy także potencjalne zagrożenia i awarie taboru. Zastosowanie podczerwieni umożliwia w sposób bezkontaktowy wykrywanie niewidocznych dla naszego wzroku różnic temperatur obserwowanych obiektów i ich otoczenia. Brak konieczności manualnego pomiaru oznacza, że operator może zachować bezpieczną odległość od kontrolowanego miejsca (zależnie od obiektywu). Różnice temperatur mogą wskazywać na występowanie rozmaitych wad, awarii, uszkodzeń. Na ich podstawie oceniamy także stan techniczny środków (opakowań) przeznaczonych do przewożenia towaru niebezpiecznego, a także miejsc (np. osłabionych), w których może dojść do uszkodzenia przewożonego ładunku jak i samego taboru.

Kamery termowizyjne nie wymagają oświetlenia, dlatego też najlepiej sprawdzają się w monitorowaniu obszarów, w których ono nie występuje, takich jak: terminale

kolejowe, bocznicę, duże stacje rozrządowe, place przeładunkowe, wyładunkowe i ładunkowe. Znajdują także zastosowanie w nieoświetlonych punktach tras przewozu ładunków. Najważniejszą zaletą kamer jest zapis pomiarów wraz z obrazem optycznym oraz fakt, że działają one jako urządzenia sieciowe LAN (z ang. *local area network*). Możliwa jest więc stosunkowo prosta współpraca z innymi urządzeniami pomiarowymi za pośrednictwem istniejącej infrastruktury. Stwarza to okazję do szybkiej identyfikacji miejsc zagrożonych występowaniem stanów awaryjnych i kontrolę z kilku kamer z jednoczesnym alarmem audio/wizualnym w miejscu montażu kamery. System tego rodzaju umożliwia wykonanie pomiarów dla wielu obiektów jednocześnie, zależnie od modelu (nawet do 30 obiektów).

Kolejnym bardzo ważnym zagadnieniem, w którym kluczową rolę pełniłyby kamery termowizyjne jest opracowanie algorytmu kontroli pojazdów drogowych w obszarze przejazdu kolejowo-drogowego w powiązaniu z systemem sygnalizacji przejazdowej SSP (np. w powiązaniu z TOP). Przetworzone informacje z kamer termowizyjnych mogłyby być elementem systemu „**bezpieczny przejazd**” i **znacznie podnieść bezpieczeństwo**.

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidziana na realizację programu

Liczba godzin przeznaczona na zajęcia w ramach programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych – 60 godz., czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi dwa semestry, zaczyna się w klasie czwartej w drugim semestrze i kończy w klasie piątej w semestrze pierwszym. Tygodniowa liczba – 2 godziny.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 12 osób, z podziałem na zespoły 2-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu i ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

- studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz przygotowanie pedagogiczne,
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia obejmują treści nauczanego przedmiotu wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu oraz przygotowanie pedagogiczne,
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem lub prowadzonymi zajęciami oraz przygotowanie pedagogiczne,
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku, którego efekty uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji w zakresie wiedzy i umiejętności obejmują treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu na odpowiednim etapie edukacyjnym, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne,
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony i studia podyplomowe w zakresie

nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży transportu kolejowego posiadający uprawnienia do praktycznej nauki zawodu pod warunkiem:

- prowadzenia przez tą osobę zajęć praktycznych i posiadania kwalifikacji określonych w § 3 w. w. rozporządzeniu o praktycznej nauce zawodu,
- legitymowania się dyplomem ukończenia pedagogicznego studium technicznego,
- posiadania świadectwa dojrzałości i dokumentu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie, którego będzie nauczać, oraz przygotowania pedagogicznego, a także co najmniej dwuletniego stażu pracy w zawodzie, którego będzie nauczać.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Opis infrastruktury:

I. Sala wykładowa:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do Internetu, z projektorem multimedialnym, ekranem,
- aktualne instrukcje i przepisy branżowe, DTR producenta urządzeń,
- biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska,
- plansze i plakaty (modeli oraz podzespołów układów elektrycznych, elektronicznych kamer i rejestratorów).

II. Pracownia komputerowa:

- stanowiska komputerowe z urządzeniami peryferyjnymi oraz programów do badania i testowania z kamer oraz jego analizy,
- stacja bazowa z monitorem podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- pakiet aplikacji biurowych,

- oprogramowanie do katalogowania obrazu z kamer oraz jego analizy,
- wykaz modeli, symulatorów:
 - przykładowe elementy oraz podzespoły i zespoły mechaniczne, elektryczne, elektroniczne do montażu mechanicznego,
 - modele systemów i układów pomiarowych,
- biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
 - normy i przepisy dotyczące zasad wykonywania montażu mechanicznego i elektrycznego kamer termowizyjnych na obiektach,
 - instrukcje instalacji urządzeń i systemów termowizyjnych,
 - instrukcje obsługi urządzeń i systemów termowizyjnych,
- środki ochrony przeciwpożarowej.

III. Pracownia do montażu układów pomiarowych na obiektach i opracowania zapisu z kamer:

- stanowisko do montażu mechanicznego zestawu do sprawdzania pracy kamer termowizyjnych. Całość umieszczona na płycie montażowej z możliwością podłączenia do urządzeń rejestrujących z możliwością:
 - zapisu obrazu z kamer termowizyjnych opartego o podstawowy zestaw sprzętu do rejestracji obrazu termowizyjnego i wyposażone w oprogramowanie służące do zapisu i interpretacji zapisanego obrazu z kamer termowizyjnych oraz analizy komputerowej obrazu,
 - wykonywania operacji na zapisanym obrazie np. powiększanie, nakładanie na wyświetlany obraz elementów zapisanych w pamięci,
- wyposażenie stanowisk w pracowni szkoły lub u pracodawcy – laptop z dedykowanym oprogramowaniem do przeprowadzenia zajęć,
- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem zmiennym jednofazowym 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz

wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,

- oświetlenie dzienne z dodatkową możliwością oświetlenia światłem sztucznym.

Ponadto w pracowniach powinny być:

- środki do udzielania pierwszej pomocy, apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy,
- środki ochrony przeciwpożarowej,
- instrukcje ścienne o zasadach przebywania w pracowni.

2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – *Zastosowanie kamer termowizyjnych w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz w ochronie środków transportu i infrastruktury kolejowej* wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik eksploatacji portów i terminali (kolejowych), technik transportu kolejowego, technik automatyk sterowania ruchem kolejowym. Planując zdobycie dodatkowej umiejętności zawodowej – *Zastosowanie kamer termowizyjnych w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz w ochronie środków transportu i infrastruktury kolejowej* należy zadbać, aby odbywała się po zrealizowaniu efektów w zakresie obsługi urządzeń systemu monitoringu.

Wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia w zakresie:

- montażu urządzeń monitorowania środków transportu i infrastruktury kolejowej,
- utrzymania i konserwacji urządzeń monitorowania,
- określania nieprawidłowości w działaniu urządzeń,
- posługiwania się przyrządami pomiarowymi i narzędziami do montażu elektrycznego i elektronicznego,



-
- prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej.

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w ww. zawodach w dodatkowej umiejętności zawodowej w zakresie *Zastosowanie kamer termowizyjnych w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz w ochronie środków transportu i infrastruktury kolejowej* powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montażu i obsługi obserwacyjnych kamer termowizyjnych,
- analizy obrazów termowizyjnych oraz tworzenia raportów z badań,
- eksploatacji systemów kontroli termowizyjnej.

4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń
1. Charakteryzuje pojęcia z zakresu energii promieniowania badanego elementu	1. definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termowizji, 2. opisuje przetwarzanie energii promieniowania badanego elementu na termogram, 3. opisuje parametry takie jak: rodzaj detektora, rozdzielczość, czułość, pole widzenia, rozdzielczość przestrzenna, zakres widmowy, zakres pomiaru temperatury i dokładność.
2. Wyjaśnia budowę i zasadę działania kamer termowizyjnych	1. wymienia elementy budowy kamer wizyjnych, 2. charakteryzuje budowę elementów kamer wizyjnych oraz kamer termowizyjnych, 3. opisuje przetwarzanie energii promieniowania badanego elementu na termogram, 4. dobiera parametry kamer termowizyjnych do pracy w określonych warunkach.

Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń
3. Opisuje funkcje i zastosowanie kamer termowizyjnych w systemie monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej	1. wymienia funkcje kamer termowizyjnych, 2. określa przeznaczenie kamer termowizyjnych, 3. określa zastosowanie kamer termowizyjnych.
4. Stosuje zasady zapisywania obrazu z kamer wizyjnych oraz typy (programy) zapisu informacji z kamer wizyjnych	1. dobiera oprogramowanie do zapisu w systemie monitoringu, 2. sprawdza podstawowe parametry pracy kamer termowizyjnych w systemie monitoringu, 3. sprawdza działanie dedykowanego programu do sterowania pracą kamer termowizyjnych, 4. analizuje obrazy z kamer termowizyjnych, 5. kataloguje pliki zapisane w systemie i przeprowadza analizę obrazów IR (promieniowanie podczerwone, z ang. <i>infrared</i>).
5. Montuje kamery termowizyjne w urządzeniach i systemach w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu	1. rozróżnia narzędzia do montażu kamer termowizyjnych, 2. dobiera narzędzia do montażu kamer termowizyjnych, 3. rozróżnia przyrządy pomiarowe

Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń
i infrastruktury kolejowej na bocznicach, rampach przeładunkowych, przejazdach kolejowo-drogowych	<p>wykorzystywane podczas montażu kamer termowizyjnych,</p> <p>4. dobiera narzędzia pomiarowe do montażu kamer termowizyjnych,</p> <p>5. stosuje zasady montażu kamer termowizyjnych,</p> <p>6. dobiera sposób montażu kamer termowizyjnych,</p> <p>7. stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu kamer termowizyjnych.</p>
6. Obsługuje urządzenia i systemy ochrony systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej	<p>1. wykonuje bieżącą konserwację urządzeń i systemów kontroli w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej zgodnie z zaleceniami producenta systemu monitoringu,</p> <p>2. wykonuje drobne naprawy zgodnie z instrukcjami i DTR (np. regulacja położenia kamery, pomiaru napięcia zasilania).</p>
7. Nadzoruje pracę urządzeń kontroli systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo	1. diagnozuje stany pracy urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących

Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń
<p>psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej pomiędzy przeglądami</p>	<p>się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej,</p> <ol style="list-style-type: none">2. stosuje procedury wynikające z komunikatów urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej,3. rozpoznaje usterki i nieprawidłowości wykryte przez system,4. powiadamia wskazane w regulaminie obiektu osoby w przypadku wykrytych nieprawidłowości,5. przekazuje informacje z pracy systemu,6. osobom odpowiedzialnym za pracę systemu monitoringu.

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń	Forma realizacji
Podstawy systemów monitoringu	10	1. charakteryzuje pojęcia z zakresu energii promieniowania badanego elementu	1. definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termowizji, 2. opisuje przetwarzanie energii promieniowania badanego elementu na termogram, 3. opisuje parametry takie jak: rodzaj detektora, rozdzielczość, czułość, pole widzenia, rozdzielczość przestrzenna, zakres widmowy, zakres pomiaru temperatury i dokładność.	Wykład, pogadanka
Podstawy systemów monitoringu		2. wyjaśnia budowę i zasadę działania kamer termowizyjnych	1. wymienia elementy budowy kamer wizyjnych, 2. charakteryzuje budowę elementów kamer wizyjnych oraz kamer termowizyjnych, 3. opisuje przetwarzanie energii promieniowania badanego elementu na termogram, 4. dobiera parametry kamer termowizyjnych do pracy w określonych warunkach.	Wykład, pogadanka

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia Uczni	Kryteria weryfikacji Uczni	Forma realizacji
Podstawy systemów monitoringu		3. opisuje funkcje i zastosowanie kamer termowizyjnych w systemie monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej	1. wymienia funkcje kamer termowizyjnych, 2. określa przeznaczenie kamer termowizyjnych, 3. określa zastosowanie kamer termowizyjnych.	Wykład, pogadanka
Podstawy systemów monitoringu		4. stosuje zasady zapisywania obrazu z kamer wizyjnych oraz typy (programy) zapisu informacji z kamer wizyjnych	1. dobiera oprogramowanie do zapisu w systemie monitoringu, 2. sprawdza podstawowe parametry pracy kamer termowizyjnych w systemie monitoringu, 3. sprawdza działanie dedykowanego programu do sterowania pracą kamer termowizyjnych, 4. analizuje obrazy z kamer termowizyjnych, 5. kataloguje pliki zapisane w systemie i przeprowadza analizę obrazów IR (promieniowanie podczerwone, z ang. <i>infrared</i>).	Wykład, pogadanka
Pracownia	25	5. montuje kamery	1. rozróżnia narzędzia do	Ćwiczenia

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik eksploatacji portów i terminali 333106 (kolejowych), Technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407, Technik transportu kolejowego 311302, Technik elektroenergetyk transportu szynowego 311928

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń	Forma realizacji
montażu kamer termowizyjnych		termowizyjne w urządzeniach i systemach w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej na bocznicach, rampach przeładunkowych, przejazdach kolejowo-drogowych	montażu kamer termowizyjnych, 2. dobiera narzędzia do montażu kamer termowizyjnych, 3. rozróżnia przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu kamer termowizyjnych, 4. dobiera narzędzia pomiarowe do montażu kamer termowizyjnych, 5. stosuje zasady montażu kamer termowizyjnych, 6. dobiera sposób montażu kamer termowizyjnych, 7. stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu kamer termowizyjnych.	praktyczne
Pracownia eksploatacji kamer termowizyjnych	25	6. obsługuje urządzenia i systemy ochrony systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej	1. wykonuje bieżącą konserwację urządzeń i systemów kontroli w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej zgodnie z zaleceniami producenta	Ćwiczenia praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia Uczni	Kryteria weryfikacji Uczni	Forma realizacji
			systemu monitoringu; 2. wykonuje drobne naprawy zgodnie z instrukcjami i DTR (np. regulacja położenia kamery, pomiaru napięcia zasilania)	
Pracownia eksploatacji kamer termowizyjnych		7. nadzoruje pracę urządzeń kontroli systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej pomiędzy przeglądami	1. diagnozuje stany pracy urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej, 2. stosuje procedury wynikające z komunikatów urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej, 3. rozpoznaje usterki i nieprawidłowości wykryte przez system, 4. powiadamia wskazane w regulaminie obiektu	Ćwiczenia praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń	Forma realizacji
			osoby w przypadku wykrytych nieprawidłowości; 5. przekazuje informacje z pracy systemu osobom odpowiedzialnym za pracę systemu monitoringu.	

6. Program nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

- I. Podstawy systemów monitoringu – 10 godz.
- II. Pracownia montażu kamer termowizyjnych – 25 godz.
- III. Pracownia eksploatacji kamer termowizyjnych – 25 godz.

6.1. Podstawy systemów monitoringu

Cele ogólne przedmiotu:

1. poznanie budowy i zasady działania kamer w tym kamer termowizyjnych oraz systemu zapisu informacji z kamer,
2. poznanie funkcji i zastosowania systemu monitoringu,
3. wykorzystanie oprogramowania do konfiguracji pracy urządzeń i systemów monitoringu,
4. poznanie przepisów prawa pod kątem wykonywania czynności związanych z przewozem TWR, niebezpiecznych i produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej.

Cele operacyjne przedmiotu

1. przedstawić rozkład widma elektromagnetycznego,
2. zdefiniować parametry kamer,
3. omówić budowę i zasadę działania kamer,
4. omówić elementy i zasadę działania systemu monitoringu,
5. dobrać kamery do urządzeń i systemów kontrolujących,
6. wymienić funkcje systemów monitoringu w transporcie produktów łatwo psujących koleją i przy wykorzystaniu infrastruktury kolejowej,
7. konfigurować i dobierać oprogramowania do systemu monitoringu;
8. wykorzystać programy zapisujące obrazy kamer oraz sposoby wykrywania nieprawidłowości w transporcie produktów łatwo psujących oraz ochronie środków transportu i infrastruktury kolejowej,
9. interpretować przepisy prawa pod kątem zachowania procedur związanych

z przewozem produktów łatwo psujących się.

10. poznać zasady przygotowania planu przewozu towarów w uzgodnieniu z dysponentem infrastruktury – PKP PLK.

Materiał nauczania: Podstawy systemów monitoringu – 10 godz.

Przedmiot	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
I. Podstawy systemów monitoringu	1. Definicja i rozkład widma elektromagnetycznego i podczerwieni 2. Przetwarzanie energii promieniowania badanego elementu na termogram. 3. Parametry kamer wizyjnych. 4. Klasyfikacja parametrów zapisu termowizyjnego.	1 1 1 1	1. charakteryzuje pojęcia z zakresu energii promieniowania badanego elementu	1. definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termowizji, 2. opisuje przetwarzanie energii promieniowania badanego elementu na termogram, 3. opisuje parametry takie jak: rodzaj detektora, rozdzielczość, czułość, pole widzenia, rozdzielczość przestrzenna, zakres widmowy, zakres pomiaru temperatury i dokładność.
Podstawy systemów monitoringu	1. Funkcje i przeznaczenie kamer termowizyjnych. 2. Zastosowanie kamer termowizyjnych. 3. Parametry kamer termowizyjnych do pracy w określonych	2	2. opisuje funkcje i zastosowanie kamer termowizyjnych w systemie monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo	1. wymienia elementy budowy kamer wizyjnych, 2. charakteryzuje budowę elementów kamer wizyjnych oraz kamer termowizyjnych, 3. wymienia funkcje i przeznaczenie kamer

Przedmiot	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
	warunkach.		psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej	termowizyjnych, 4. określa zastosowanie kamer termowizyjnych, 5. dobiera parametry kamer termowizyjnych do pracy w określonych warunkach.
Podstawy systemów monitoringu	1. Oprogramowanie do zapisu w systemie monitoringu.	4	3. charakteryzuje zasady zapisywania obrazu z kamer wizyjnych oraz typy (programy) zapisu informacji z kamer wizyjnych	1. dobiera oprogramowanie do zapisu w systemie monitoringu, 2. sprawdza podstawowe parametry pracy kamer termowizyjnych w systemie monitoringu, 3. sprawdza działanie dedykowanego programu do sterowania pracą kamer termowizyjnych, 4. analizuje obrazy z kamer termowizyjnych, 5. kataloguje pliki zapisane w systemie i przeprowadza analizę obrazów IR.
	2. Parametry kamer termowizyjnych w systemie monitoringu.	2		
	3. Konfiguracja głównych parametrów jak emisyjność czy pozorna temperatura odbicia.	3		
	4. Konfiguracja kamery w zakresie jej obsługi	3		

PROCEDURY OSIĄGANIA CEŁÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

- wykład,
- ćwiczenia,
- metoda projektów,

- pogadanka,
- pokaz.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej, sali wykładowej. Pomocne w realizacji będą:

- filmy dydaktyczne producenta urządzeń – systemu,
- przykładowe dostępne projekty wykonawcze zabudowy urządzeń systemu monitoringu,
- e-zasoby związane z treściami kształcenia,
- czasopisma branżowe,
- katalogi,
- normy ISO i PN.

Obudowa dydaktyczna:

Zajęcia powinny odbywać się na stanowisku komputerowym podłączonym do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną, zestawem ćwiczeń, instrukcjami do ćwiczeń, przykładowym systemem monitorowania.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone sali wykładowej oraz w pracowni komputerowej z wyposażeniem do programowania systemu monitoringu w temacie monitorowania przewozu towarów łatwo psujących się koleją, z przygotowaniem uczniów do obsługi oprogramowania dla systemu monitorowania, programowania systemu monitoringu, utrzymywania systemu oraz przeprowadzania symulacji przewozów towarów koleją, a także do korzystania z ogólnych i branżowych przepisów przewozu TWR, niebezpiecznych i łatwo psujących się.

6.2. Pracownia montażu kamer termowizyjnych

Cele ogólne przedmiotu:

1. posługiwanie się narzędziami zgodnie z ich przeznaczeniem,
2. posługiwanie się przyrządami pomiarowymi zgodnie z ich przeznaczeniem,
3. montaż elementów i uruchomienie systemu monitoringu,
4. nadzorowanie poprawności wykonanego montażu,
5. stosowanie przepisów bezpieczeństwa higieny pracy podczas prac montażowych.

Cele operacyjne – uczeń potrafi:

1. rozróżnić i dobrać narzędzia do montażu systemu monitoringu,
2. wykonać montaż systemu monitoringu zgodnie z dokumentacją lub projektem z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa higieny pracy,
3. dobrać i posłużyć się przyrządami pomiarowymi podczas montażu,
4. podłączyć i uruchomić elementy i urządzenia do systemu monitoringu,
5. sprawdzić poprawność wykonanego montażu,
6. odczytać parametry w systemie podczas prowadzonego montażu,
7. zareagować na zaistniałe nieprawidłowości zgodnie z instrukcjami branżowymi.

Materiał nauczania: Elementy montażu systemu monitoringu – 25 godz.

Przedmiot	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji
II. Elementy montażu systemu monitoringu	1. Podstawowe zasady montażu kamer termowizyjnych w urządzeniach i systemach monitoringu. 2. Montaż urządzeń systemu zgodnie z dokumentacją. 3. Zasady	15	1. omawia montaż kamer termowizyjnych w urządzeniach i systemach w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej na	1. opisuje podstawowe zasady montażu kamer termowizyjnych w urządzeniach i systemach monitoringu; 2. odczytuje miejsca montażu urządzeń systemu na schematach i planach stacyjnych;

Przedmiot	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji
	bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas montażu.		bocznicach, rampach przeładunkowych, przejazdach kolejowo-drogowych	3. prezentuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące przy montażu
Elementy montażu systemu monitoringu	<ol style="list-style-type: none"> Przyrządy pomiarowe urządzeń systemu monitoringu. Utrzymanie parametrów montażowych zgodnie z DTR. 	10	2. przedstawia przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu kamer w urządzeniach i systemach w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej	<ol style="list-style-type: none"> wskazuje przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu urządzeń systemu monitoringu; opisuje przeznaczenie przyrządów pomiarowych wykorzystywanych przy montażu urządzeń (pomiarów elektrycznych np. napięcia)

PROCEDURY OSIĄGANIA CEŁÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

- ćwiczenia praktyczne,
- pokaz z instruktążem.

Środki dydaktyczne:

Pomocne w realizacji są:

- filmy dydaktyczne na temat montażu systemu monitoringu,
- e-zasoby związane z treściami kształcenia,
- DTR,
- czasopisma branżowe,
- instrukcje branżowe,
- katalogi,
- normy ISO i PN,
- narzędzia do montażu mechanicznego i elektrycznego,
- przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych,
- elementy i podzespoły systemu monitorowania.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko do montażu mechanicznego z:

- elementami systemu monitoringu umieszczonymi na płycie montażowej,
- instrukcją montażu urządzeń,
- laptopem z dedykowanym oprogramowaniem do przeprowadzenia zajęć,
- torbą montera z wyposażeniem.

Stanowiska powinny być wyposażone w niezbędne media z określeniem ich parametrów:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem zmiennym jednofazowym 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- oświetlenie dzienne z dodatkową możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
- środki do udzielania pierwszej pomocy, apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

Warunki realizacji programu zajęć:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni ze stanowiskiem do montażu mechanicznego systemu monitorowania lub w zakładzie pracy (np. PKP PLK). Realizacja danego działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących doboru narzędzi do montażu, przyrządów pomiarowych wykorzystywanych podczas montażu i regulacji parametrów mocowania urządzeń systemu.

6.3. Pracownia eksploatacji kamer termowizyjnych

Cele ogólne przedmiotu:

1. poznanie sposobów monitorowania pracy systemu monitoringu,
2. analizowanie błędów i komunikatów systemu monitoringu,
3. nadzorowanie systemu monitoringu w zakresie zawartym w DTR,
4. utrzymanie w sprawności technicznej system monitoringu.

Cele operacyjne – uczeń potrafi:

1. przeprowadzić konserwację w zakresie określonym przez producenta
2. posłużyć się narzędziami do konserwacji,
3. rozróżnić sposoby monitorowania pracy systemu monitoringu,
4. dobrać zadane wielkości monitorowania pracy systemu monitoringu,
5. odczytać i zinterpretować błędy i komunikaty,
6. monitorować prace systemu monitoringu,
7. przeanalizować błędy i komunikaty systemu monitoringu,
8. udokumentować czynności eksploatacji w E 1758.

Materiał nauczania: Eksploatacja systemu monitoringu – 15 godz.

Przedmiot	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji
III. Eksploatacja systemu monitoringu	<ol style="list-style-type: none"> Konserwacja urządzeń systemów monitoringu. Naprawy urządzeń zgodnie z instrukcjami i DTR. 	10	<ol style="list-style-type: none"> obsługuje urządzenia i systemy ochrony systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej 	<ol style="list-style-type: none"> wykonuje bieżącą konserwację urządzeń i systemów kontroli w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej zgodnie z zaleceniami producenta systemu monitoringu, wykonuje drobne naprawy zgodnie z instrukcjami i DTR (np. regulacja położenia kamery, pomiaru napięcia zasilania).
Eksploatacja systemu monitoringu	<ol style="list-style-type: none"> Diagnoza stanu pracy urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie. Procedury obsługi urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie. Usterki 	10	<ol style="list-style-type: none"> nadzoruje pracę urządzeń kontroli systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej 	<ol style="list-style-type: none"> diagnozuje stany pracy urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków transportu i infrastruktury kolejowej, stosuje procedury wynikające z komunikatów urządzeń systemu monitoringu w kolejowym transporcie produktów łatwo psujących się oraz ochrony środków

Przedmiot	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji
	i nieprawidłowości w pracy systemu.		pośród przeglądami	transportu i infrastruktury kolejowej, 3. rozpoznaje usterki i nieprawidłowości wykryte przez system, 4. powiadamia wskazane w regulaminie osoby w przypadku wykrytych nieprawidłowości, 5. przekazuje informacje z pracy systemu, 6. osobom odpowiedzialnym za pracę systemu monitoringu.
Eksplatacja systemu monitoringu	1. Układanie planu przewozu towarów. 2. Zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej. 3. Kontrola przydatności produktów łatwo psujących się. 4. Wybrane przepisy przewozu produktów. 5. Istota certyfikacji elementów systemu.	5	3. przedstawia wybrane przepisy prawa w aspekcie wykonywania czynności związanych z przewozem towarów niebezpiecznych, TWR i produktów łatwo psujących się	1. wyjaśnia plan przewozu towarów po wyznaczonych liniach kolejowych i porach dnia, 2. określa zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej, 3. kontroluje przydatność produktów łatwo psujących się (terminy i stan zawartość), 4. określa wybrane przepisy przewozu produktów, 5. stosuje certyfikowane elementy systemu (kamer termowizyjnych, urządzeń zapisujących).

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik eksploatacji portów i terminali 333106 (kolejowych), Technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407, Technik transportu kolejowego 311302, Technik elektroenergetyk transportu szynowego 311928

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form takich jak:

- pokaz,
- ćwiczenia praktyczne,
- pokaz z instruktążem.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej wyposażonej w:

- oprogramowanie do przeprowadzenia testów sczytywania informacji z kamer i ich zapisywania,
- filmy dydaktyczne producenta urządzeń systemu,
- e-zasoby związane z treściami kształcenia,
- czasopisma branżowe,
- katalogi, normy ISO i PN,
- materiały reklamowe i artykuły wydane przez podmioty produkujące kamery termowizyjne.

Obudowa dydaktyczna:

Zajęcia powinny odbywać się na stanowisku komputerowym podłączonym do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną, zestawem ćwiczeń, instrukcjami do ćwiczeń.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej. Realizacja danego działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących doboru narzędzi do montażu, przyrządów pomiarowych



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



wykorzystywanych podczas eksploatacji systemu monitoringu i korzystania z dedykowanego do eksploatacji oprogramowania.

7. Sposoby ewaluacji programu DUZ

Podczas ewaluacji programu nauczania można wykorzystać:

- ocenę opanowania wymagań programowych przez uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów z zakresu ćwiczeń
- z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje nauczyciela podczas realizacji ćwiczeń.

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności – wskaźniki: wskazanie treści, z których opanowaniem uczniowie mają problem; ilość treści, z których opanowaniem uczniowie nie mają trudności),
- środków dydaktycznych – wskaźniki: zróżnicowanie wykorzystywanych przez prowadzących środków dydaktycznych),
- stosowanych metod nauczania – wskaźniki: zróżnicowanie metod kształcenia stosowanych przez prowadzących, zakres wykorzystywania metod aktywizujących).

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie testów samosprawdzających z możliwością doboru wskaźników, parametrów technicznych, wyszukiwania błędów oraz odpowiedzi ustnych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: sprawdzenie poprawności wykonania zadania, możliwość wielokrotnego powtórzenia wykonania ćwiczenia, wyświetlania wskazówek naprowadzających w przypadku błędnej odpowiedzi.

Proponuję, w ramach oceny kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej, zdiagnozowanie faktycznego wzrostu kompetencji kluczowych ucznia w ramach dodatkowej kwalifikacji zawodowej – wypełnienie arkusza.

KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Imię i nazwisko ucznia:	
Data wypełnienia:	

Ewaluacja efektów kształcenia po zakończonym procesie edukacji.

Postaw krzyżyk w rubryce pod cyfrą która najbardziej odpowiada twojemu przygotowaniu zawodowemu wg legendy poniżej.

1. Nie posiadam danej umiejętności.
2. Znam teoretycznie dane zagadnienie ale nie potrafię wykonać zadania samodzielnie.
3. Potrafię wykonać tą czynność w zakresie podstawowym.
4. Samodzielnie jestem w stanie poradzić sobie z zadaną sytuacją.
5. Potrafię uczyć innych.

Kompetencje	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena
	1	2	3	4	5
Przedstawić architekturę systemu monitoringu termowizyjnego					
Zdefiniować zadania kontrolne systemu monitoringu termowizyjnego					
Zamontować urządzenia do monitoringu termowizyjnego					
Sprawdzić montaż urządzeń monitoringu termowizyjnego					
Wymienić części zestawu do obserwacji termowizyjnej					
Wymienić etapy montażu systemu obserwacji termowizyjnej					
Opisać etapy montażu systemu obserwacji termowizyjnej					
Przedstawić zagrożenia podczas montażu systemu obserwacji termowizyjnej					
Wskazać różnice w budowie i parametrach systemów obserwacji termowizyjnej					
Określić znajomość wskaźników w systemach obserwacji termowizyjnej					
Opisać montaż urządzeń rejestracji i zapisu obrazu					
Opisać warunki montażu systemu obserwacji termowizyjnej					

Kompetencje	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena
	1	2	3	4	5
Opisać warunki pracy systemu obserwacji termowizyjnej					

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ ZAJĘĆ

Przykładowy scenariusz zajęć z wykorzystaniem kamer i oprogramowania obecnie dostępnych na rynku.

Dodatkowa umiejętność zawodowa ZASTOSOWANIE KAMER TERMOWIZYJNYCH W KOLEJOWYM TRANSPORCIE PRODUKTÓW ŁATWO PSUJĄCYCH SIĘ ORAZ W OCHRONIE ŚRODKÓW TRANSPORTU I INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ

Eksploatacja systemu monitoringu

Temat zajęć: Przesyłanie strumieniowe obrazów on-line z kamery, zarządzanie obrazami i folderami.

Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe.

Maksymalna liczba uczniów uczestniczących w zajęciach zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

Cele ogólne:

- charakteryzowanie procesu przesyłania strumieniowego obrazów on-line z kamery do programu komputerowego,
- zarządzanie obrazami i folderami w programie komputerowym

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik eksploatacji portów i terminali 333106 (kolejowych), Technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407, Technik transportu kolejowego 311302, Technik elektroenergetyk transportu szynowego 311928

- objaśnić zasady przesyłania strumieniowego obrazów on-line z kamery do programu komputerowego,
- skorzystać z funkcji pozwalającej na przesyłanie strumieniowe obrazów,
- rozpocząć i zakończyć proces przesyłania strumieniowego,
- posłużyć się oprogramowaniem do programowania określonej funkcji (np. temperatury przewożonych produktów), ze szczególnym uwzględnieniem zapewnienia odpowiedniej jakości obrazu.

Efekty kształcenia Uczeń	Kryteria weryfikacji Uczeń
1. rozróżnia elementy kart konfiguracyjnych PRZYRZĄDY	1. wymienia elementy kart konfiguracyjnych 2. określa funkcje kart konfiguracyjnych
2. określa funkcje i zastosowanie przycisków na karcie PRZYRZĄDY	1. charakteryzuje funkcje i zastosowanie przycisków operatorskich 2. określa zastosowanie kart konfiguracyjnych i przycisków operatorskich
3. zarządza przechwyconymi obrazami	1. opisuje zasadę zarządzania obrazami i folderami w programie komputerowym 2. konfiguruje podstawowe parametry pracy, tj. ustawienia użytkownika, ustawienia komunikacyjne, ochronę hasłem, ustawienia transmisji

Środki dydaktyczne:

- zainstalowany program komputerowy do katalogowania i obróbki obrazów z kamery termowizyjnej,
- instrukcja obsługi programu komputerowego do katalogowania i obróbki obrazów z kamery termowizyjnej.

Przebieg zajęć:

Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku pracy.

Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego połączenia urządzeń.

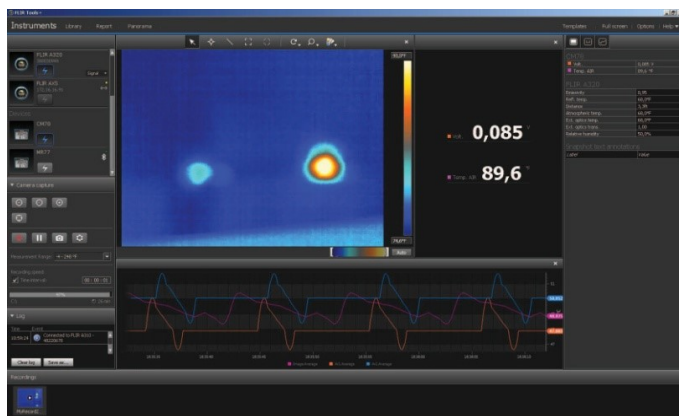
Część właściwa. Połączenie urządzeń i obsługa programu.

Ćwiczenie

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz kamerę termowizyjną do komputera.
2. Uruchom program komputerowy do katalogowania i obróbki obrazów z kamery termowizyjnej, aby wyświetlać obraz on-line.
3. Po wstępnej konfiguracji kamery możesz zacząć stosować narzędzia pomiarowe, zmieniać parametry, tworzyć wykresy itd.



Rysunek 1. Widok z ekranu: Karta Przyrządy

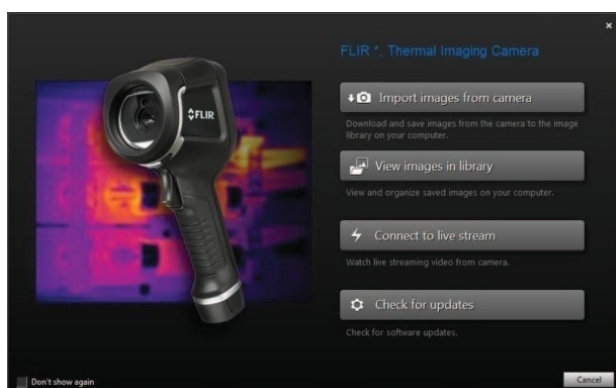
Praca z kartą Przyrządy

Procedura

Uwaga: Instrukcje dotyczą wyłącznie kamer z funkcją strumieniowego przesyłania danych pomiarowych.

Wykonaj następujące czynności:







1. Uruchom program komputerowy do katalogowania i obróbki obrazów z kamery termowizyjnej.
2. Włącz kamerę termowizyjną.
3. Podłącz kamerę do komputera za pomocą kabla USB. Spowoduje to wyświetlenie przewodnika importowania.







Rysunek 2. Widok z ekranu: wyboru źródła pliku

Przewodnik importowania (przykład z programu komputerowego do katalogowania i obróbki obrazów z kamery termowizyjnej).

Uwaga: W niektórych starszych modelach kamer tryb pamięci USB należy ustawić na pamięć masową (MSD) lub pamięć masową UVC (MSD-UVC).

4. Kliknij Podłącz do przesyłania strumieniowego. Spowoduje to wyświetlenie obrazu na żywo z kamery na karcie **Przyrządy**.
5. W zakładce Przyrządy, wykonaj jedną lub więcej następujących czynności:
6. Aby wyregulować ostrość kamery, kliknij przycisk  (ostrość z bliska), przycisk  (automatyczna ostrość) lub  (ostrość z daleka).
7. Aby skalibrować kamerę, kliknij przycisk .
8. Aby rozpocząć zapisywanie, kliknij przycisk .
9. Aby zatrzymać nagrywanie, kliknij przycisk .

10. Aby wstrzymać przesyłanie obrazu na żywo kliknij przycisk  na pasku narzędzi.
11. Aby zapisać pojedyncze zdjęcie jako plik *.jpg, kliknij przycisk .
12. Aby zmienić niektóre ustawienia nagrywania, kliknij przycisk . Spowoduje to wyświetlenie okna dialogowego.
13. Aby wyświetlić obraz na żywo z innej kamery w sieci, kliknij przycisk  dla tej kamery.
14. Aby dodać narzędzie pomiaru, kliknij na nie, a następnie kliknij na obraz.
15. Aby zmienić parametr, kliknij jego pole wartości, wpisz nową wartość, a następnie wciśnij klawisz Enter.
16. Aby utworzyć wykres, kliknij obraz prawym przyciskiem, a następnie wybierz typ wykresu.

Uwaga: Karta Instruments będzie dostępna tylko wtedy, gdy kamera w trybie UVC lub urządzenie METERLINK zostanie podłączone do komputera.

Grupowanie plików

Różne pliki można grupować, np. w jeden obraz termowizyjny i jedno zdjęcie cyfrowe lub w jeden obraz w podczerwieni i wykres. Po zgrupowaniu dwóch obrazów jest tworzone łącze i w całym procesie tworzenia raportu obrazy są traktowane jako jedna para.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. W oknie obrazu zaznacz dwa pliki.
3. Kliknij obrazy prawym przyciskiem myszy, a następnie wybierz polecenie


Grupuj.

Zapisywanie klatki pliku sekwencji jako pliku pomiarowego *.jpg

Klatkę pliku sekwencji można zapisać jako plik pomiarowy *.jpg

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Kliknij dwukrotnie plik sekwencji (rozszerzenie pliku *.seq, *.csq).
3. Przejdź do punktu zainteresowania w pliku sekwencji za pomocą elementów sterujących odtwarzaniem.
4. Kliknij przycisk  na pasku narzędzi. Spowoduje to otwarcie okna Zapisz jako, w którym można przejść do lokalizacji zapisu pliku.


Zapisywanie klatki pliku sekwencji jako pliku *.avi

Klatkę pliku sekwencji można zapisać jako plik *.avi.

Uwaga Eksportowanie klipu wideo jako pliku *.avi wymaga zainstalowania pakietu FFDSHOW na komputerze. Pakiet FFDSHOW można pobrać ze strony internetowej <http://www.free-codecs.com>.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Kliknij dwukrotnie plik sekwencji (rozszerzenie pliku *.seq, *.csq).
3. Kliknij przycisk  na pasku narzędzi. Spowoduje to otwarcie okna Zapisz jako, w którym można przejść do lokalizacji zapisu pliku.


Zmianie prędkości odtwarzania

Prędkość odtwarzania klipów wideo można zmienić w zakresie od -60x do +60x.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.

2. Kliknij dwukrotnie plik sekwencji (rozszerzenie pliku *.seq, *.csq).
3. Kliknij przycisk  na pasku narzędzia, a następnie przeciągnij suwak, aby wybrać żadaną prędkość odtwarzania.

Klonowanie obrazów

Istnieje możliwość kopiowania wielu obrazów. Funkcja ta nazywana jest klonowaniem.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Wybierz obraz(y) do sklonowania.
3. Z menu rozwijanego prawym przyciskiem myszy wybierz polecenie Klonuj.

Wyodrębnianie zdjęcia cyfrowego z obrazu multispektralnego

W przypadku kamer obsługujących obrazowanie multispektralne, wszystkie tryby obrazu — MSX, obraz termiczny, fuzja termiczna, przenikanie termiczne, obraz w obrazie oraz zdjęcie cyfrowe — zapisane są w jednym pliku.

Z takiego obrazu multispektralnego możliwe jest wyodrębnienie zdjęcia cyfrowego. Pole widzenia wyodrębnionego zdjęcia będzie odpowiadać polu widzenia obrazu termicznego. Dodatkowo można wyodrębnić zdjęcie z pełnym polem widzenia.

Rozpakowywanie zdjęcia

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Wybierz obraz, z którego chcesz wyodrębnić zdjęcie cyfrowe.
3. Z menu rozwijanego prawym przyciskiem myszy wybierz polecenie Wyodrębnij zdjęcie.

Rozpakowywanie zdjęcia z pełnym polem widzenia

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Wybierz obraz, z którego chcesz wyodrębnić zdjęcie cyfrowe.
3. Z menu rozwijanego prawym przyciskiem myszy wybierz polecenie Rozpakuj pełne zdjęcie.

Ulepszanie rozdzielczości obrazu

W niektórych kamerach termowizyjnych dostępna jest funkcja za pomocą której można ulepszyć rozdzielczość obrazów.

Obsługiwane obrazy

Obrazy, które można edytować za pomocą tej funkcji, są oznaczone specjalną ikoną na karcie Biblioteka, widoczną w prawym dolnym rogu.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy obraz oznaczony ikoną.
3. Wybierz jedną z następujących opcji:
4. Ulepsz rozdzielczość obrazu .
5. Ulepsz rozdzielczość i utwórz kopie zapasowe oryginalnych obrazów.

Usuwanie obrazów

Możesz usunąć jeden obraz lub ich grupę.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. W oknie obrazu wybierz co najmniej jedną pozycję, którą chcesz usunąć.

Wykonaj jedną z następujących czynności:

1. Wciśnij klawisz **Delete** i potwierdź usunięcie obrazu (lub obrazów).
2. Kliknij prawym przyciskiem jeden lub wiele obrazów, wybierz opcję **Usuń** i potwierdź ich usunięcie.

Uwaga: Usunięty obraz lub grupę obrazów można odzyskać z Kosza w komputerze. Ponadto możesz usuwać obrazy, korzystając ze ścieżki w menu Opcje > Biblioteki. Usunięcie ścieżki nie kasuje obrazów z dysku.

Dodawanie katalogu

Możesz dodać katalog do danej biblioteki.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. W górnej części lewego okna kliknij polecenie Dodaj istniejący folder do biblioteki. Spowoduje to otwarcie okna dialogowego *Browse for folder* (Przeglądaj w poszukiwaniu folderu), w którym można przejść do katalogu do dodania.

Uwaga: Możesz usuwać wyłącznie podkatalogi. Foldery główne można usunąć tylko poprzez skasowanie ścieżki w menu Opcje > Biblioteka. Usunięcie ścieżki nie kasuje obrazów z dysku.

Usuwanie katalogu

Możesz usunąć katalog z danej biblioteki.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Kliknij katalog prawym przyciskiem, następnie wybierz opcję Usuń katalog.

Uwaga: Możesz usuwać wyłącznie podkatalogi. Foldery główne można usunąć tylko poprzez skasowanie ścieżki w menu Opcje > Biblioteka. Usunięcie ścieżki nie kasuje obrazów z dysku.

Tworzenie podkatalogu

Możesz utworzyć podkatalog dla folderów, które znajdują się już w bibliotece.

Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Biblioteka.
2. Kliknij katalog prawym przyciskiem, następnie wybierz opcje Utwórz podfolder.

Część podsumowująca: Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie wykonanych czynności.

8. Literatura

- 1) Bielecki Z., Rogalski A., Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001.
- 2) Minkina W., Pomiary termowizyjne w praktyce, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
- 3) Nowakowski A., Postępy termografii – aplikacje medyczne, Wydawnictwo Gdańskie Sp. z o.o., Gdańsk 2001.
- 4) Oliferuk W., Termografia podczerwieni w nieniszczących badaniach materiałów i urządzeń, Biuro Gamma, Warszawa 2008.
- 5) Pudlik W., Termodynamika. Wydawnictwo Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011.
- 6) Rudowski G., Termowizja i jej zastosowanie, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1978.
- 7) Sobieski W., Termodynamika w eksperymentach, skrypt dla studentów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn 2015.
- 8) Więcek B., De Mey G., Termowizja w podczerwieni podstawy i zastosowania. Wydawnictwo PAK, Warszawa 2011, s. 34-43.

Netografia

FORBES Rewolucja 4.0 potrzebuje inżynierów przyszłości

Data publikacji: 06.12.2019

<https://www.forbes.pl/opinie/przemysl-40-kluczowe-kompetencje-pracownikow/wmy173l>

Data publikacji: 29.05.2020

<https://www.euopro.com.pl/jak-dziala-kamera-termowizyjna/>