



Education and Culture

Leonardo da Vinci

Wojciech Klimasara
Zbigniew Pilat
Ryszard Sawwa
Marcin Słowikowski
Jacek Zieliński
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP, Warszawa

„e-LEARNING” - NOWOCZESNA METODA KSZTAŁCENIA I SZKOLENIA ZAWODOWEGO W ZASTOSOWANIU DO AUTOMATYKI I ROBOTYKI.^{1/}

Rozwój technik prezentacji z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, a przede wszystkim poprawa poziomu technicznego i dostępności informatycznych technik komunikacyjnych umożliwiły wprowadzenie nowych metod do dydaktyki. Jedną z nich jest e-Learning, nauczanie na odległość wspomagane elektronicznymi środkami prezentacji, przekazu i komunikacji. Znajduje ono zastosowanie zarówno w nauczaniu w trybie szkolnym, jak też w szkoleniu zawodowym dla dorosłych. Ten drugi obszar jest szczególnie ważny wobec przyspieszenia zmian preferencji rynku pracy. Wykorzystanie e-Learningu ułatwia przekwalifikowanie, nabywanie nowych i podniesienie posiadanych kwalifikacji. Zalety tej metody są szczególnie istotne w kształceniu w zawodach technicznych. W referacie przedstawiono jej zastosowanie w szkoleniu w obszarze automatyki i robotyki.

„e-LEARNING” - THE MODERN METHOD OF EDUCATION AND VOCATIONAL TRAINING IN AUTOMATION AND ROBOTICS

The development of the presentation techniques with use of multimedia tools and first of all improvement of the technical level and availability of ICT, have made possible to introduce the new methods to the education. One of them is e-Learning, distance learning aided by electronics means of presentation, transfer and communication. It is applicable in the traditional school education and as well in the vocational training for adults.

^{1/} Referat prezentuje wyniki prac realizowanych w ramach programu Leonardo da Vinci, w projekcie nr LDV PL/05/B/F/PP/174007 "Integrated Set of vocational trainings in the field: most advanced solutions in technology, organization and safety in Automated and Robotized manufacturing systems" ISAR

- *This second area is especially important because of acceleration of the labour market preferences. Use of e-Learning facilitate change of competences, acquisition of the new and improvement of the possessed skills. Advantages of this method are especially important in technical professions' trainings. The paper presents use of it in the area of automation and robotics.*

1 WPROWADZENIE

Gospodarka światowa weszła w XXI wiek z bagażem nierozwiązanych problemów. Klęski żywiołowe, konflikty zbrojne i niestabilność cen surowców pogłębiły tę niekorzystną sytuację. Dzisiaj powszechnym jest przekonanie, że wiele problemów może być rozwiązanych jedynie przy współdziałaniu wielu państw lub ich organizacji.

Z punktu widzenia Unii Europejskiej do najważniejszych wyzwań należy kształtowanie rynku pracy. Niedostatek miejsc pracy w tradycyjnych sektorach, a jednocześnie niedostosowanie kwalifikacji i kompetencji pracowników do wymagań nowych obszarów zatrudnienia powoduje paradoksalną sytuację. Z jednej strony mamy w Unii Europejskiej bardzo duże bezrobocie. Z drugiej strony coraz bardziej odczuwany jest brak kadr w obszarach nowych technologii (informatyka, technologie komunikacyjne, nowoczesne wytwarzanie). W tym samym czasie Europa stale importuje mało wykwalifikowaną siłę roboczą głównie do prac wymagających niższych kwalifikacji, ale mniej dochodowych, wykonywanych w trudniejszych czy wręcz szkodliwych warunkach i mających mniejszy prestiż społeczny.

To wszystko powoduje, że jednym z najpilniejszych problemów, jakie muszą rozwiązać kraje UE jest stworzenie nowoczesnego systemu szkoleń dla dorosłych, umożliwiającego nabywanie nowych i podnoszenie posiadanych kwalifikacji. Dzięki temu uczestnicy takich szkoleń staną się atrakcyjni na rynku pracy i łatwiej będą mogli znaleźć zatrudnienie, a jednocześnie pomoże to zmniejszyć braki kadr w obszarach nowych technologii. Kształtowanie profilu szkoleń pozwoli dostosować nabywane kompetencje do aktualnych i przyszłych, przewidywanych potrzeb poszczególnych sektorów gospodarki w danym regionie.

Tradycyjny system szkoleń zawodowych nie jest w stanie sprostać wyzwaniom dzisiejszych uwarunkowań gospodarczych i oczekiwaniom tak kształconych jak i pracodawców, którzy potrzebują nowych kadr. Stacjonarne kursy prowadzone w trybie szkolnym są przede wszystkim kosztowne. Nie docierają do wielu potrzebujących, m.in. odległych geograficznie, niepełnosprawnych lub obarczonych bieżącymi obowiązkami domowymi. Są również mało elastyczne jeśli idzie o dostosowywanie treści i metod nauczania do nowych potrzeb. Tych ograniczeń nie ma e-Learning - nauczanie na odległość wspomagane elektronicznymi środkami prezentacji, przekazu i komunikacji. Znajduje ono zastosowanie zarówno w nauczaniu w trybie szkolnym, jak też w szkoleniu zawodowym, również w kształceniu w zawodach technicznych. Opracowanie takiego nowoczesnego systemu szkoleń w obszarze automatyki i robotyki, z wykorzystaniem metod e-Learningu, jest celem projektu pt.: „Zintegrowany system szkoleń zawodowych w dziedzinie najbardziej zaawansowanych rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i bezpieczeństwa pracy w zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemach produkcyjnych” (Integrated Set of vocational trainings in the field of most advanced

solutions in technology, organization and safety in Automated and Robotized manufacturing systems, akronim: **ISAR** realizowanego w ramach programu Unii Europejskiej Leonardo da Vinci (LdV).

2 PODSTAWOWE CECHY KSZTAŁCENIA TYPU e-LEARNING

Powszechnie uznaje się e-Learning jako jeden z typów kształcenia na odległość (z ang. distance learning) [4]. Samo nauczanie na odległość ma już wieloletnią tradycję. Za jego początek uznaje się kursy korespondencyjne w Stanach Zjednoczonych – pierwsze ogłoszenia pojawiły się w prasie amerykańskiej na początku XVIII wieku [3]. Do podstawowych cech, które wyróżniają e-Learning spośród innych metod nauczania na odległość należą:

- stosowanie materiałów dydaktycznych przede wszystkim w postaci elektronicznej, z wykorzystaniem nowoczesnych środków IT (multimedialne techniki prezentacji, przekierowania (linki) do materiałów pomocniczych i innych zasobów),
- wykorzystanie internetu jako podstawowego kanału przekazu wiedzy i informacji,
- wykorzystanie internetowych mechanizmów komunikacji wzajemnej:
 - e-mail
 - czat,
 - grupy dyskusyjne

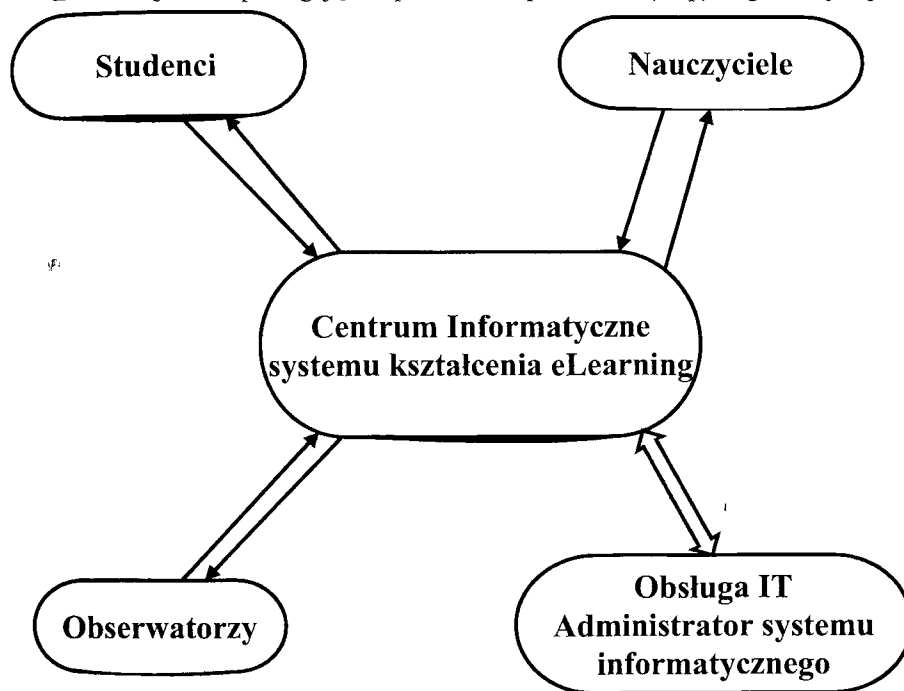
e-Learning obejmuje nie tylko przygotowanie i dystrybucję materiałów dydaktycznych. Zawiera on w sobie także tworzenie wiedzy i zarządzanie nią oraz komunikację pomiędzy uczestnikami procesu edukacyjnego. Uczestników tych można podzielić na cztery grupy:

- **obserwatorzy** – poszukujący odpowiedniego dla siebie kursu, biorący udział w lekcjach typu 'demo', dostarczający informacji o swoich oczekiwaniach,
- **studenci** – lepsza byłaby nazwa kursanci, ale ponieważ w literaturze anglojęzycznej przyjął się termin „students”, więc i w języku polskim to słowo ma chyba większe szanse aby wejść na stałe do słownika systemów e-Learningu – jest to grupa odbiorców szkoleń, którzy biorą udział w konkretnych kursach,
- **nauczyciele** – zarządzają kursami, tzn. prowadzą je zgodnie z harmonogramem, przygotowują materiały, dystrybuują je, obsługują informacje nadsyłane przez studentów,
- **administratorzy** systemów informatycznych – zapewniają funkcjonowanie techniczne systemu, dostarczają i nadzorują narzędzia do tworzenia wiedzy, zarządzania nią, zarządzania studentami oraz ich komunikacją z nauczycielami, itp.

Wszyscy uczestnicy procesu edukacyjnego korzystają z zasobów centrum informatycznego, które jest sercem systemu e-Learningu (rys. 1). Zawiera ono typowe informatyczne mechanizmy systemowe, zapewniające prawidłowe zarządzanie zasobami sprzętowymi i programowymi, komunikację z użytkownikami, peryferiami oraz światem zewnętrznym. W części aplikacyjnej centrum informatyczne obejmuje m.in.:

- Bazy wiedzy,
- Bazy materiałów dydaktycznych
- Bazy uczestników procesu edukacyjnego

- Bazy nauczycieli
- Materiały wspomagające proces edukacyjny, np. wirtualna biblioteka, wirtualne laboratoria, gry symulacyjne, itp.
- Narzędzia wspomagające, np. słowniki, pomocniki (help), organizery, itp.



Rys. 1 Ogólna struktura systemu kształcenia e-Learning.

Nauczanie w systemie e-Learning ma wiele zalet, m.in.:

- jest znacznie tańsze od nauczania konwencjonalnego – nie potrzebne są pomieszczenia szkolne, studenci i nauczyciele nie muszą się przemieszczać, ale uczą się w swoim domu lub miejscu pracy,
- można nim objąć znacznie większe grupy studentów,
- nauczyciel może szybko opracować nowy kurs, bazując na istniejących materiałach, dostosowując ich zestaw do nowych potrzeb
- studenci mogą dopasować tempo nauki do indywidualnych preferencji,
- studenci mogą uczestniczyć w szkoleniu w najdogodniejszej dla siebie porze dnia,
- jeden kurs może być wykorzystany wielokrotnie, po zebraniu kolejnej grupy studentów, ale także przez tego samego studenta.

3 e-LEARNING W POLSCE I UE

Jeszcze niedawno możliwości praktycznego wykorzystania systemu kształcenia e-Learning były mocno ograniczone z powodu niskiej przepustowości sieci informatycz-

nych i wysokich kosztów komunikacji (dotyczy to zarówno wyposażenia sprzętowo-programowego, jak i opłat bieżących). Dzisiaj te ograniczenia są znacznie słabsze. Ceny usług internetowych radykalnie spadły, przy jednoczesnym wzroście wydajności transferu informacji przez sieć. Nowe narzędzia multimedialne spowodowały też znaczny wzrost poziomu merytorycznego i atrakcyjności materiałów dydaktycznych i całych szkoleń. Obecnie obserwuje się na rynku trzy warianty korzystania ze szkoleń e-Learning [3]:

- Organizowanie przez firmę własnego ośrodka e-Learning – poprzez samodzielne stworzenie lub zakupienie kompletnego oprogramowania i sprzętu. Ten wariant jest stosowany przez firmy duże, o dużej liczbie pracowników, rozlokowanych (geograficznie) w znacznych odległościach, np. operatorzy telekomunikacyjni, sieci handlowe, duże korporacje konsultingowe. Firmy takie mają na ogół sprawnie działający Intranet, który jest wykorzystywany do szkoleń, co obniża koszty kursów i podnosi bezpieczeństwo przekazywanych danych.
- Korzystanie przez firmę z gotowych systemów e-Learning na zasadzie wypożyczenia lub dzierżawy, z możliwością wyboru kursów szkoleniowych spośród oferowanego zestawu lub implementacji własnych szkoleń. Wariant ten jest znacznie tańszy od poprzedniego, a w dalszym ciągu zapewnia dostosowanie zakresu i treści szkoleń do precyzyjnie sformułowanych wymagań odbiorcy.
- Studenci korzystają z gotowych kursów e-Learning oferowanych w sieci Internet przez profesjonalne firmy szkoleniowe. W tym wariantcie student ma na ogół niewielkie możliwości dostosowania programu kursu do swoich oczekiwań. Raczej musi porównać kilka propozycji (np. zapoznając się z tzw. „lekcjami demo”) i wybrać kurs najbliższy swoim preferencjom.

Charakterystycznym jest, że w pierwszych dwóch wariantach uczestnikami szkoleń są głównie pracownicy firm, które to firmy pokrywają koszty szkoleń. Jest to bowiem dla nich bardzo intratna inwestycja, dająca w efekcie podniesienie kwalifikacji personelu i/lub nabycie przez pracowników nowych umiejętności, potrzebnych w firmie. Szkolenia te mają na ogół charakter zawodowy. Z trzeciego wariantu korzystają głównie odbiorcy indywidualni oraz pracownicy małych i średnich firm (MSP), których nie stać na droższe rozwiązania. W tym wariantcie koszty szkolenia ponosi często sam student. Uczy się na ogół w domu, korzystając z prywatnego sprzętu i oprogramowania oraz posiadanego łącza do sieci Internet.

Oferta rynkowa szkoleń ogólnodostępnych jest obecnie dość szeroka, ale nierównomiernie pokrywa obszary tematyczne systemu edukacyjnego. Dominują szkolenia dotyczące informatyki, głównie pakietów biurowych (edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, organizery). Często spotyka się także kursy językowe, doradztwo biznesowe oraz szkolenia hobbystyczne (gra na instrumentach, gotowanie, krawiectwo). Bardzo słabo natomiast w tej grupie jest reprezentowane szkolnictwo zawodowe. Tymczasem potencjalnymi odbiorcami kształcenia w tym wariantcie są liczni bezrobotni, dla których szansą jest nabycie nowych kwalifikacji, osoby pozostające czasowo poza rynkiem pracy z innych względów (kobiety na urloпах wychowawczych, osoby podczas rehabilitacji po chorobie lub wypadku), pracownicy firm typu MSP, które chciałyby wprowadzić nowe, bardziej zaawansowane metody wytwarzania, organizacji i zarządzania. Wszyscy oni właśnie takich szkoleń zawodowych, najbardziej potrzebują.

Przedstawiona analiza, przeprowadzona dla warunków polskich, obrazuje sytuację charakterystyczną również dla innych krajów UE. Rozszerzenie szkoleń e-Learning w obszarze kształcenia zawodowego jest nie tylko potrzebą gospodarki unijnej, ale i szansą uaktywnienia zawodowego dużych grup społecznych, a w konsekwencji zmniejszenia bezrobocia. Jednocześnie rynek na tego typu szkolenia, według aktualnych ocen, nie jest zbyt rozległy, a w szczególności nie jest bogaty, z uwagi na sytuację materialną potencjalnych odbiorców. Doceniając wagę problemu i obiektywne trudności jego rozwiązania przy wykorzystaniu jedynie mechanizmów rynkowych, UE jest zdecydowana wspierać rozwój tego typu szkoleń, stosując do tego różnorodne mechanizmy, również finansowe. Polityka ta jest realizowana m.in. poprzez unijne programy rozwoju, w tym program edukacyjny Leonardo da Vinci. Praktycznym przykładem tego wsparcia jest projekt szkoleniowy ISAR.

4 IDEA, OGÓLNE ZAŁOŻENIA I CEL PROJEKTU ISAR

Zakres realizacyjny projektu ISAR obejmuje opracowanie zintegrowanego systemu szkoleń zawodowych w dziedzinie zaawansowanych rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i bezpieczeństwa pracy w zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemach produkcyjnych. Opracowane szkolenia będą interaktywne, wykorzystujące najnowsze rozwiązania techniki e-Learning, w połączeniu z nauczaniem grupowym. Celem szkoleń będzie zarówno podniesienie osobistych umiejętności i kompetencji studentów, jak również motywowanie uczestników do wprowadzania zaawansowanych rozwiązań w technologii, organizacji i bezpieczeństwie pracy w systemach Automatyki i Robotyki (A&R) w produkcji, szczególnie w małych i średnich przedsiębiorstwach.

4.1 SEKTORY DOCELOWE

Szkolenia realizowane w projekcie będą adresowane w pierwszej kolejności do MSP z tych sektorów przemysłu, które najbardziej potrzebują zastosowania w nich automatyzacji i robotyzacji, gdzie sprawą kluczową jest wysoka jakość i powtarzalność produktów, gdzie sterowanie procesem wytwórczym jest skomplikowane i trudne. ISAR będzie koncentrował się w głównej mierze na następujących sektorach docelowych:

- MSP produkcyjne (użytkownicy systemów A&R), a w pierwszej kolejności:
 - firmy współpracujące z producentami samochodów,
 - firmy będące dostawcami dla producentów urządzeń gospodarstwa domowego,
 - firmy produkujące urządzenia elektroniczne/elektryczne.

Według ostrożnych szacunków, w trzech wymienionych sektorach przynajmniej 4500 MSP w UE potrzebuje nowego systemu szkoleń w zakresie systemów A&R. W późniejszych etapach, ISAR rozszerzy zastosowanie systemu szkoleń na inne sektory (np. tradycyjne sektory przemysłu metalowego i drzewnego, przemysł lotniczy i kosmonautyczny, sprzęt medyczny, przemysł spożywczy (przemysł produkcji opakowań) itp.).

- Szkoły i instytucje szkoleniowe prowadzące kursy dotyczące zagadnień A&R
 - Szkoły średnie techniczne i uczelnie wyższe

- Instytucje organizujące szkolenia zawodowe.
- Organizacje opracowujące i wdrażające zaawansowane rozwiązania A&R:
 - firmy konsultingowe,
 - stowarzyszenia zawodowe,
 - przedsiębiorstwa inżynieryjne.

4.2 GRUPY DOCELOWE

Przewidywani uczestnicy szkoleń stanowią tzw. grupy docelowe, których zainteresowania koncentrują się na podobnych zagadnieniach. Przewiduje się, że odbiorcami szkoleń w projekcie ISAR będą:

- **Grupa pierwsza** - dyrektorzy przemysłowych MSP. Aby podejmować technicznie trafne i ekonomicznie uzasadnione decyzje, dyrektorzy przedsiębiorstw muszą posiadać właściwą wiedzę. Jest to szczególnie istotne dla inwestycji związanych z A&R, ponieważ zakup tych systemów oraz ich integracja stanowią znaczny wydatek, a ich wyboru należy dokonywać w oparciu o staranną kalkulację wszystkich związanych z tym procesem kosztów. Dyrektorzy powinni wiedzieć, co może zostać poprawione w organizacji ich przedsiębiorstwie oraz jakie efekty można osiągnąć w zakresie wydajności i jakości produkcji oraz bezpieczeństwa pracy. Muszą też wiedzieć, jakie zmiany personalne, organizacyjne, logistyczne przy wdrażaniu A&R należy wprowadzić.
- **Grupa druga** - personel techniczny przemysłowych MSP. Pracownicy ci muszą posiadać wiedzę z zakresu efektywnego i bezpiecznego wdrażania, integracji i użytkowania urządzeń A&R. Muszą oni również poznać korzyści płynące dla personelu i dla przedsiębiorstwa (wielu pracowników obawia się zmian). Istnieje również potrzeba stałego doskonalenia personelu technicznego i poszerzania jego wiedzy z zakresu nowych i zaawansowanych rozwiązań A&R.
- **Grupa trzecia** - pozostały personel, zwłaszcza mniej wykwalifikowani pracownicy MSP sektora przemysłowego oraz bezrobotni. Pracownicy tej grupy dzięki szkoleniom podniosą kwalifikacje i zwiększą swoje szanse na rynku pracy. Planuje się promowanie współpracy z lokalnymi instytucjami (lokalnymi urzędami pracy) w zakresie pomocy bezrobotnym w uczestnictwie w szkoleniach. Bezrobotni z odległych obszarów mogą zdobyć przygotowanie o wiele łatwiej dzięki e-Learningowi, ponieważ nierzadko mają oni utrudniony dostęp do innych sposobów podnoszenia kwalifikacji.
- **Grupa czwarta** - szkoleniowcy i konsultanci. W Europie rośnie zapotrzebowanie na usługi szkoleniowe. Przedsiębiorstwa potrzebują wykwalifikowanych nauczycieli/trenerów, blisko związanych ze specjalizacją ich przedsiębiorstwa/sektora gospodarki, potrafiących sprostać potrzebom kształcenia ich pracowników. Istnieje również coraz większe zapotrzebowanie na usługi konsultacyjne związane z wdrażaniem systemów A&R. Dzięki szkoleniom ISAR, osoby te będą miały możliwość utrzymywania swoich kompetencji szkoleniowych w zgodzie z najświeższymi trendami, a swoją ofertę szkoleniową na stałe wysokim poziomie.

- **Grupa piąta** - uczniowie szkół technicznych i wysoko wykwalifikowani bezrobotni (inżynierowie). Dla tej grupy jedną z najważniejszych potrzeb jest uzupełnienie ich wiedzy teoretycznej, zdobytej podczas kursów uniwersyteckich, wiadomościami o praktycznych aspektach automatyzacji i robotyzacji, a także dostarczenie im informacji, których często nie posiadają w związku z brakiem kontaktów zawodowych, a dotyczących najświeższych rozwiązań czołowych dostawców systemów A&R. Przeszkoleni studenci zwiększą swoje szanse na znalezienie zatrudnienia. Z kolei inżynierowie, pozostający od dłuższego czasu bez pracy, aby zwiększyć swoje szanse na nowe zatrudnienie, muszą uaktualnić/uzupełnić swoją wiedzę na temat najnowszych rozwiązań technicznych i trendów w A&R oraz ich praktycznego zastosowania.

4.3 KONSORCJUM PROJEKTU ISAR

ISAR, jak każdy projekt w programie Leonardo da Vinci, jest przedsięwzięciem międzynarodowym. W skład konsorcjum realizującego projekt wchodzi instytucje reprezentujące cztery kraje europejskie:

- **Polska** - Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów – PIAP, odpowiada za koordynację projektu, wdrożenie serwisu internetowego, opracowanie procedur oceny kwalifikacji oraz opracowanie lekcji dotyczących wybranych systemów A&R, a także korzyści płynących z zastosowania systemów A&R i ich oprogramowania.
- **Niemcy** - Institut für Angewandte Systemtechnik Bremen GmbH – ATB, odpowiada za opracowanie i implementację rozwiązania e-Learningowego (szkolenia przez Internet) oraz ewaluację tego systemu. W przygotowaniu merytorycznym treści szkoleń skupi się na tematach łączących elementy inteligencji systemowej z instalacjami A&R.
- **Słowacja** - Technická Univerzita v Košiciach TUKE, jako instytucja badawcza i edukacyjna z dużym doświadczeniem technicznym jest odpowiedzialna za uruchomienie oraz prowadzenie kursów po zakończeniu projektu. TUKE bierze udział w opracowaniu, testowaniu i implementacji rozwiązań e-Learningu dotyczących lekcji związanych z metodami sprawnego zarządzania produkcją, zagadnień Web – CIM, integracji i implementacji inteligentnych narzędzi oraz systemów produkcji.
- **Wielka Brytania** - Cardiff University - CU, jako instytucja edukacyjna i centrum badawcze dostarczy wsparcia pedagogicznego niezbędnego do opracowania szkoleń oraz będzie prowadzić je po zakończeniu projektu. Wkładem CU do projektu będą także wyniki badań i analiz z kilku obszarów automatyki i robotyki, szczególnie koncentrujące się na przystosowywaniu i rozszerzeniu systemów A&R tak, aby zaspokoić określone potrzeby MSP w zakresie technologicznym oraz wymagań bezpiecznej pracy. CU posiada gruntowną wiedzę specjalistyczną dotyczącą systemów Multi i Hypermediów, która pomoże w opracowaniu rozwiązania e-Learningu.

Program szkolenia będzie opracowywany i ostatecznie weryfikowany wspólnie przez specjalistów ze wszystkich instytucji wchodzących w skład konsorcjum. Dzięki temu w

szkoleniach zostaną uwzględnione doświadczenia z różnych krajów. Pozwoli to uzyskać transparentność kwalifikacji przeszkolonych poprzez system osób, polegającą na umożliwieniu uzyskania przez szkoleńców się takich samych kwalifikacji w różnych krajach unii europejskiej.

Szkolenia będą dostępne w czterech wersjach językowych, czterech partnerów projektu. Przewiduje się organizowanie międzynarodowych klas wirtualnych, w których ze szkolenia prowadzonego w danym języku będą mogli korzystać również uczestnicy z innych krajów.

Taki sposób organizacji kursów wymusza odpowiednią strukturę i organizację centrum informatycznego. Fizycznie będzie ono zainstalowane na komputerach w czterech ośrodkach, tworząc jeden wirtualny organizm.

5 ZAKRES MERYTORYCZNY I ORGANIZACJA SZKOLEŃ

Planuje się, że system szkoleniowy ISAR będzie powstawał etapowo. W pierwszej fazie zostanie udostępniony kurs podstawowy, obejmujący 10 lekcji, dotyczących m.in. następujących zagadnień:

- a) Wprowadzenie do systemów A&R,
- b) Potrzeby automatyzacji i robotyzacji w MSP,
- c) Powiązanie wdrażania automatyzacji i robotyzacji z celami firmy,
- d) Specyfikacja wymagań dla systemów A&R,
- e) Integracja nowych systemów A&R z istniejącym środowiskiem produkcyjnym,
- f) Oferta rynkowa i dostawcy A&R,
- g) Bezpieczeństwo w systemach zautomatyzowanych i zrobotyzowanych,

Kurs podstawowy będzie wspólny dla wszystkich grup docelowych. W dalszym etapie prac zostaną opracowane nowe lekcje, a także rozwinięcia lekcji podstawowych (tzw. lekcje szczegółowe), adresowane do różnych grup. Obejmą one m.in. takie tematy jak:

- a) Przegląd systemów A&R oraz ich zastosowań,
- b) Wybór optymalnych systemów A&R dla różnych procesów technologicznych,
- c) Ocena potencjalnych korzyści płynących z zastosowania systemów A&R,
- d) Ocena kosztów wdrożenia/obsługi systemów A&R,
- e) Dostosowanie/rozbudowa systemów A&R do specyficznych potrzeb MSP,
- f) Integracja systemów A&R z różnymi systemami ICT w przedsiębiorstwach,
- g) Zasady organizacji pracy z systemami A&R,
- h) Reorganizacja środowiska produkcyjnego dla potrzeb systemów A&R,
- i) Obsługa i programowanie systemów A&R,
- j) Trendy rozwojowe w systemach A&R.

Kolejne kursy będą tworzone przez kombinację, dobór różnych lekcji do konkretnego programu. Uczestnik zapisując się na kurs otrzyma uprawnienia dostępu do odpowiedniej strony WWW centrum informatycznego. Ze strony tej będzie pobierał materiały do kolejnych lekcji. Poprzez stronę będzie się komunikował z nauczycielem oraz innymi uczestnikami szkolenia. Strona ta umożliwi także przysyłanie prac domowych i rozwiązywanie testów sprawdzających postępy w nauce. Lekcje będą ilustrowane materiałem

filmowym. Przewiduje się zorganizowanie biblioteki multimedialnych prezentacji wdrożeń systemów A&R. Do jej tworzenia zostaną wykorzystane wyniki prac aplikacyjnych partnerów projektu.

6 UWAGI KOŃCOWE

Zintegrowany system szkoleń zawodowych, który powstanie w wyniku realizacji projektu ISAR, dostarczy korzyści w sektorach docelowych (szczególnie w małych i średnich przedsiębiorstwach) głównie poprzez znaczącą poprawę konkurencyjności MSP na rynku, dzięki zwiększeniu ich kompetencji w wyniku stałego wprowadzania zaawansowanych rozwiązań w technologii, organizacji i bezpieczeństwie pracy w systemach A&R w produkcji.

Oczekuje się, że udział w szkoleniach oferowanych przez przedstawiony system przyniesie także korzyści uczestnikom ze wszystkich pięciu grup docelowych. Szkolenie dostarczy beneficjentom nowych, bardziej ogólnych i łatwiejszych do wykorzystania kompetencji, a także poprawi ich pozycję zawodową. Kwalifikacje uzyskane w wyniku przeszkolenia w systemie projektu ISAR będą mogły być wykorzystane w całej zjednoczonej Europie dzięki temu, że treści szkolenia będą oparte o ogólnie stosowaną wiedzę, zintegrowaną z najnowocześniejszymi produktami i opracowaniami wiodących europejskich producentów, dostawców i projektantów systemów A&R. Z tego też powodu przewiduje się upowszechnienie informacji o projekcie nie tylko w krajach partnerów, ale także poza nimi.

W ramach projektu, w czasie jego realizacji, zostaną zaimplementowane podstawowe mechanizmy systemu szkoleniowego oraz przeprowadzone będą próbne kursy, w wybranym zakresie merytorycznym. Ich wyniki posłużą do oceny i weryfikacji przyjętych rozwiązań i opracowania prototypu systemu gotowego do pracy.

Po zakończeniu projektu (wrzesień 2007) system szkoleń będzie wdrożony i eksploatowany przez członków konsorcjum. Dalszy jego rozwój będzie podyktowany realnym zapotrzebowaniem rynku i opiniami pierwszych uczestników szkoleń.

LITERATURA

- [1] Bielawski L., Metcalf D. *Blended eLearning. Integrating Knowledge, Performance Support and Online Learning*. HRD Press Inc., Amherst, Massachusetts, USA, 2005
- [2] Jodłowska A. *E-Learning. Globalna wioska wiedzy*. Technologie i Przemysł, lato 2002
- [3] Jodłowska A. *E-Learning. Nowe oblicze kształcenia*. Technologie i Przemysł, jesień 2002
- [4] Wawrzynkiewicz M. *e-learning - nowe środowisko dydaktyczne*. Gazeta IT nr 9 (39), 19 października 2005