

INNOWACYJNA KONCEPCJA NAUCZANIA W LEAN LEARNING ACADEMY

Dorota STADNICKA, Władysław ZIELECKI, Jarosław SĘP

Streszczenie: W artykule przedstawiono innowacyjną koncepcję nauczania Lean Manufacturing, która jest stosowana w *Lean Learning Academy* funkcjonującej na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. Jednym z głównych założeń stosowanej koncepcji jest stała współpraca z przemysłem oraz wymiana wiedzy i doświadczeń z zakresu szczupłej produkcji. Innowacyjna koncepcja nauczania realizowana jest poprzez wymianę wiedzy teoretycznej, prowadzenie gier symulacyjnych oraz praktyczne wdrożenia w przemyśle.

Słowa kluczowe: lean manufacturing, nauczanie, praktyka przemysłowa

1. Wprowadzenie

Sukces w nauczaniu można osiągnąć tylko wtedy, gdy przekazywana wiedza jest zrozumiała, a nabywane umiejętności praktycznie zweryfikowane podczas rzeczywistego działania przez kształconą osobę. Nie może to więc być wiedza czysto teoretyczna, pozbawiona przykładów praktycznych zastosowań, bo taka nie jest przydatna, a na pewno jest ulotna. Jednym z kluczowych pytań, które powinno być ciągle zadawane przez uczących się jest pytanie o to, gdzie i w jaki sposób pozyskiwana wiedza może być wykorzystana. A jednym z podstawowych błędów popełnianych przez wykładowców jest wymaganie od kształconych osób wiedzy teoretycznej, definicji pojęć bez upewnienia się, że kształcona osoba rozumie, o czym tak naprawdę mówi i wie, w jakiej sytuacji tę wiedzę będzie mogła wykorzystać. I tu pojawia się pytanie o to na ile uczelnie są w stanie przygotować kursantów i studentów do realizacji praktycznych zadań dla swojego obecnego, czy przyszłego pracodawcy.

W dzisiejszych czasach dostęp do informacji jest bardzo prosty. W związku z tym podstawową umiejętnością uczącego się powinno być sprawne docieranie do potrzebnej wiedzy. I tu pojawia się pierwszy problem, jakim jest brak motywacji kursantów i studentów do samodzielnego przeglądu literatury. Osoby uczące się wymagają podania im całej wiedzy niezbędnej do zaliczenia przedmiotu, bo dla wielu z nich to jest głównym celem studiowania. Trudno doszukiwać się przyczyn takiego podejścia, nie mniej jednak w wielu przypadkach jest ono faktem.

Drugim zauważalnym problemem jest brak umiejętności zastosowania uzyskanej w trakcie kształcenia wiedzy oraz poznanych metod i narzędzi w praktyce. Osoba kształcona rozwiąże problem, gdy wskaże mu się narzędzie, za pomocą którego powinna dany problem rozwiązać. Ale gdy ma sama dobrać odpowiednie narzędzie do analizy pojawia się bariera nie do pokonania.

Innowacyjna koncepcja nauczania stosowana w *Lean Learning Academy* ma za zadanie po pierwsze nauczyć kursantów i studentów myślenia. Kształceni mają okazję zastosować w praktyce narzędzia do doskonalenia pracy na symulacyjnej linii produkcyjnej, na której realizują określone zadania produkcyjne i analityczne. Tutaj mogą popełniać błędy bez

ponoszenia konsekwencji skutków tych błędów. Ale i tutaj mogą te skutki szacować i uświadamiać sobie wpływ swojego postępowania na swoją pracę, ale i na pracę innych osób.

2. Lean Learning Academy

Lean Learning Academy (LLA) powstała w ramach projektu *Erasmus Multilateral Project „Lean Learning Academy”* finansowanego ze środków Unii Europejskiej realizowanego w latach 2009-2011 (Projekt Erasmus-LLP nr 503663-LLP-1-2009-1-BE-ERASMUS-ECUE).

LLA jest wynikiem współpracy następujących uczelni i firm:

- Volvo Powertrain AB Skövde, Szwecja,
- Associação Comunidade Lean Thinking, Portugalia,
- Siemens Program and System Engineering S.R.L, Rumunia,
- Przemot H.P.T. Chmiel s.j., Polska,
- Katholieke Hogeschool Sint-Lieven, Belgia,
- University of Skövde, Szwecja,
- Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugalia,
- Universitatea Transilvania din Brasov, Rumunia,
- Politechniki Rzeszowskiej, Polska.

Głównym inicjatorem rozpoczęcia prac nad innowacyjną koncepcją nauczania była firma *Volvo Cars Gent* z Belgii, która dostrzegła potrzebę lepszego przygotowania absolwentów uczelni do pracy w przemyśle oraz doskonalenia wiedzy i umiejętności swoich pracowników. I nie chodziło o to, że absolwenci nie mają wiedzy, tylko o to, że nie potrafią jej właściwie wykorzystać. Głównym obszarem zainteresowania stał się *Lean Manufacturing* – filozofia znana na świecie od wielu lat, ale niestety nie do końca umiejętnie stosowana w wielu przedsiębiorstwach lub niestosowana w ogóle.

Główne cele, jakie zostały postawione przed LLA to:

- wzmocnienie zdolności studentów, absolwentów, pracowników i menedżerów do znalezienia pracy,
- uatrakcyjnienie programów nauczania inżynierów,
- zwiększenie korzyści ze studiowania w obszarze nauki i technologii,
- zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstw.

Aby osiągać te cele zostały opracowane moduły dydaktyczne (rys. 1) prezentujące zagadnienia z zakresu *Lean Manufacturing* z praktycznymi przykładami z przedsiębiorstw uczestniczących w realizacji projektu oraz gra symulacyjna. Moduły są dostępne na stronie internetowej LLA w sześciu językach (rys. 1).



Rys. 1. Moduły dydaktyczne [1]

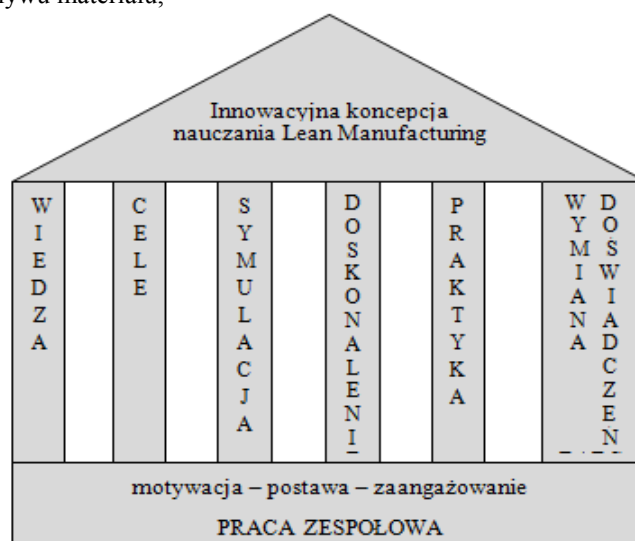
3. Znaczenie Lean Manufacturing

Koncepcja *Lean Manufacturing* wywodzi się z Japonii. Jej zasady zostały wypracowane na bazie doświadczeń z zakładów produkcyjnych Toyoty, która przyjęła sobie za cel zwiększenie wydajności pracy [2]. Koncepcja przyjmowała założenie, że w systemie produkcyjnym występuje marnotrawstwo, którego identyfikacja i eliminacja może przynieść wzrost wydajności pracy [3]. Aby to osiągnąć z czasem opracowano wiele metod i narzędzi wspomagających identyfikację i eliminację marnotrawstwa, w tym m.in.: 5S [4], SMED [5], Poka Yoke [6], mapowanie strumienia wartości [7], system kanban [8], TPM [9], standaryzacja pracy [10]. Eliminacja marnotrawstwa pozwala stać się przedsiębiorstwu bardziej konkurencyjnym zarówno pod względem oferowanej ceny produktów, czy usług, jak i pod względem czasu ich realizacji.

4. Założenia innowacyjnej koncepcji nauczania Lean Manufacturing

Innowacyjna koncepcja nauczania *Lean Manufacturing* stosowana w *Lean Learning Academy* opiera się na sześciu filarach (rys. 2):

- **wiedza** podstawowa dotycząca *Lean Manufacturing*, która jest przekazywana w ramach prowadzonych modułów kształcenia i ma zapewnić rozumienie omawianych zagadnień i znaczenia stosowanej terminologii dotyczącej szczupłej produkcji; ze względu na stosowanie w praktyce przemysłowej terminów japońskich i angielskich dotyczących *Lean Manufacturing* są one również przekazywane,
- **cele** – wypracowanie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy zgodnie z zasadą SMART, na każdym poziomie zarządzania,
- **symulacja** pracy linii produkcyjnej w warunkach laboratoryjnych z rzeczywistą realizacją produkcji dla zaspokojenia określonego zapotrzebowania klientów i przy wykorzystaniu rzeczywistych narzędzi pracy, obiegu dokumentacji i przepływu materiału,



Rys. 2. Filary innowacyjnej koncepcji nauczania *Lean Manufacturing*

- **doskonalenie**, z wykorzystaniem wcześniej nabytej wiedzy o zasadach, metodach i narzędziach zarządzania jakością oraz *Lean Manufacturing*,
- **praktyka**, czyli poznawanie praktyki przemysłowej poprzez wizyty w zakładach pracy z różnych branż realizowane w ramach spotkań *Grupy Roboczej Lean Learning Academy*,
- **wymiana doświadczeń** na corocznej konferencji *Lean Learning Academy*.

U podstaw innowacyjnej koncepcji nauczania znajdują się:

- **motywacja**, bez której żadne z działań nie pozwoli na osiągnięcie założonych celów,
- **postawa** kształtowana na wykorzystywanie kreatywności do doskonalenia dla uzyskania jednocześnie korzyści powszechnych jak i własnych,
- **zaangażowanie** z poczuciem świadomości wpływu swoich działań na sukces organizacji,
- **praca zespołowa**, dla uzyskania efektu synergii, rozwijania umiejętności współpracy i komunikacji oraz planowania prac zespołu.

Tylko wdrożenie wszystkich elementów pozwoli na osiągnięcie założonych celów dydaktycznych.

5. Wiedza teoretyczna z praktycznymi przykładami z przemysłu

Wiedza teoretyczna przekazywana jest w ramach szesnastu modułów:

- **Myślenie kategoriami lean** – w ramach tego modułu wyjaśniana jest koncepcja *Lean Manufacturing*. Student musi zrozumieć skąd się ona wywodzi i dlaczego powstała oraz jakie ma znaczenie dla dzisiejszego przemysłu. Omawiane są przypadki właściwego oraz niewłaściwego rozumienia oraz stosowania filozofii *Lean* na przykładach praktycznych z przemysłu. Omawiane są również bariery wdrażania filozofii w różnych organizacjach, czy w różnych krajach oraz czynniki sprzyjające wdrożeniu.
- **Ciągłe doskonalenie** – prezentowana jest filozofia ciągłego doskonalenia oparta na cyklu PDCA (Plan, Do, Check, Act). Omawiane są metody oraz narzędzia wspomagające ciągłe doskonalenie. Wskazywane są warunki, które należy zapewnić, aby stworzyć w firmie środowisko sprzyjające ciągłemu doskonaleniu. Podawane są przykłady wdrażania ciągłego doskonalenia w przemyśle oraz budowania kultury ciągłej zmiany. Podejmowany jest również temat oporu pracowników przed zmianami i prezentowane są sposoby pokonywania tego oporu.
- **Ustalanie taktyki** – obejmuje problematykę ustalania celów organizacji na różnych poziomach zarządzania dla zapewnienia ich spójności. Wskazuje na obszary, które należy objąć monitorowaniem oraz omawia sposoby monitorowania z wykorzystaniem wskaźników. Podkreśla się konieczność skupiania się na rzeczach istotnych w danym momencie życia organizacji. Wskazuje się na potrzebę zachowania równowagi pomiędzy działaniami i ich raportowaniem, tak, aby raportowanie, czy obliczanie wskaźników nie stało się celem samym w sobie.
- **Praca standardowa** – moduł prezentuje zasady oraz techniki wykorzystywane do standaryzacji pracy, w tym chronometraż. Przedstawiane są przykłady standardowych dokumentów wykorzystywane w przedsiębiorstwach w różnych obszarach i na różnych poziomach. Standaryzacja jest również omawiana

w kontekście ciągłego doskonalenia. Prezentowane są korzyści wynikające ze standaryzacji, ale również podejmowany jest temat poziomu, na jakim warto wdrażać standaryzację, aby nie dopuścić do powstania efektu „przerostu formy nad treścią”.

- **TPM** – omawiana jest filozofia nadzoru nad infrastrukturą techniczną, która włącza operatorów maszyn w prace związane z utrzymaniem w ciągłej gotowości parku maszyn technologicznych. Analizowane są bariery psychologiczne pojawiające się u operatorów oraz sposoby ich pokonywania. Analizowane są koszty związane z podejmowaniem działań prewencyjnych w porównaniu z kosztami awarii maszyn i urządzeń. Omawiana jest potrzeba obliczania wskaźników efektywności maszyn, w tym wskaźnika OEE.
- **Mapowanie strumienia wartości** – przedstawiana jest technika prezentacji przepływu strumienia wartości dla rodziny wyrobów. Wskazywane jest, kiedy warto zastosować mapowanie strumienia wartości, a kiedy nie jest to zasadne. Omawiane są cele mapowania oraz korzyści. Prezentowane są przykłady zastosowania mapowania strumienia wartości zarówno dla procesów produkcyjnych, jak i dla procesów biznesowych. Wskazywane są również narzędzia, które mogą być zastosowane przy doskonaleniu przepływu strumienia wartości, takie jak karty kanban, czy kolejka FIFO.
- **FMEA** – omawiana jest metoda identyfikacji potencjalnych wad i ich skutków w analizie wyrobów i procesów. Studenci powinni wiedzieć, kiedy i w jakim celu metoda FMEA może zostać zastosowana oraz w jaki sposób przyjmować liczby priorytetowe znaczenia, występowania oraz wykrywalności.
- **SMED** – omawiane są zasady analizy przebrojeń oraz zasadność opracowywania macierzy przebrojeń dla poszczególnych stanowisk pracy. Prezentowane są poszczególne etapy wdrażania SMED na praktycznych przykładach. Wskazywane są przykładowe rozwiązania organizacyjne oraz techniczne, które pozwalają skrócić czas przebrojenia. Omawiany jest problem optymalizacji kosztów związanych z czasem realizacji przebrojeń i kosztów ponoszonych na skrócenie tego czasu.
- **5S** – prezentowane jest narzędzie pozwalające na utrzymanie porządku na stanowiskach pracy. 5S jest jednym z podstawowych narzędzi filozofii *Lean Manufacturing*. Jego wdrożenie jest niezbędne przed przejściem do dalszych działań związanych z wdrażaniem szczupłej produkcji. Studenci muszą zrozumieć dlaczego tak jest oraz dlaczego wiele firm ma problem z wdrażaniem filozofii 5S, mimo, że jest ona bardzo prosta i łatwa do zastosowania. Jako jeden z problemów wskazywany jest brak kultury organizacyjnej, brak motywacji, brak zaangażowania pracowników, czy brak ich przywiązania do zakładu pracy. Stosowanie niewłaściwej polityki kadrowo-płacowej skutkuje uzyskiwaniem przez firmę korzyści na krótką metę, a strat w dłuższej perspektywie czasowej.
- **Poka Yoke** – omawiane są rozwiązania zapobiegające popełnianiu błędów. Przyjmuje się założenie, że każdy człowiek może popełnić błąd. W związku z tym jego praca powinna być tak zorganizowana, aby nie dać mu szansy na popełnienie błędu. Omawiane są przykłady różnych rozwiązań Poka Yoke, które stosowane są w przemyśle. Analizowany jest problem optymalizacji kosztów związanych z popełnianiem błędów oraz kosztów związanych z wdrażaniem rozwiązań typu Poka Yoke. Prezentowane są różne poziomy rozwiązań Poka Yoke, które mogą być wdrażane w zależności od wyników optymalizacji. Podkreślana jest

konieczność angażowania operatorów w identyfikowanie możliwych błędów i wskazywanie sposobów im zapobiegania. Podejmowany jest temat odpowiedzialności operatora za wykonywaną pracę oraz skutków ujawniania błędów przez niego popełnianych, a także związanymi z tym barierami psychologicznymi.

- **JIT/kanban, kolejka FIFO, przepływ jednej sztuki, heijunka** – w tym module prezentowane są narzędzia służące do zapewnienia ciągłości produkcji w zależności od potrzeb i rodzaju realizowanej produkcji. Wskazywane są sytuacje, w których można wdrożyć określone rozwiązania oraz omawiane są korzyści z ich wdrożenia. Prezentowane są także praktyczne przykłady wdrożeń oraz problemy, jakie pojawiają się przy stosowaniu określonych narzędzi.
- **Rozmieszczenie wyposażenia w zakładzie przemysłowym (metoda 3P)** – prezentowana jest metoda pomagająca we właściwym rozmieszczeniu wyposażenia w nowej lub reorganizowanej hali, czy linii produkcyjnej. Wskazywane są najlepsze sposoby rozmieszczenia wyposażenia oraz związane z tym dostawy materiałowe na stanowiska pracy. Omawiane są konkretne przykłady rozwiązań stosowane w firmach.
- **Jakość** – moduł omawia znaczenie zapewnienia jakości w produkcji nie tylko z punktu widzenia odbiorcy końcowego, ale również z punktu widzenia klienta wewnętrznego. Wskazuje się, jak zła jakość może zakłócić przebieg procesów produkcyjnych. Pokazywane są dobre i złe przykłady tego, jak firmy radzą sobie ze złą jakością. Przytaczane są standardowe systemy zarządzania jakością oparte na wymaganiach normy ISO 9001 i innych, i wskazywane są działania, których zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej jakości produkcji.
- **Praca zespołowa** – moduł przedstawia zasady pracy zespołowej oraz metody i techniki, które zespół może wykorzystać w pracy. Jest to bardzo ważny moduł, ponieważ praca zespołowa jest podstawą ciągłego doskonalenia. Studenci muszą zrozumieć znaczenie pracy zespołowej oraz nauczyć się jej. W wielu przypadkach jest to bardzo trudne. Zauważalny jest brak zaangażowania oraz pojawiają się trudności z wyłonieniem lidera, który jest w stanie poprowadzić zespół.
- **Zarządzanie wizualne** – moduł prezentuje metody, które mogą być wykorzystane do kontroli wizualnej oraz do zarządzania wizualnego. Wskazuje na korzyści wizualizacji oraz pokazuje przykłady praktycznych zastosowań wizualizacji w różnych obszarach funkcjonowania firmy, jak np. zapasy w toku produkcji, kierunek przepływu materiałów, transport wewnętrzny, zasady bezpieczeństwa, gospodarka odpadami produkcyjnymi, standaryzacja pracy, bieżąca wydajność produkcyjna itd.
- **Ocena lean, audit lean, benchmarking** – moduł omawia sposoby oceny poziomu wdrożenia *Lean Manufacturing* w odniesieniu do potrzeb określonego przedsiębiorstwa. Wskazuje na konieczność oceny, które z narzędzi *lean* tak naprawdę powinny być wdrożone w zakładzie, a których wdrożenie nie przyniesie firmie żadnych korzyści. Podkreślany jest błąd, jaki popełniają firmy, które stawiają sobie za zadanie wdrożenie jak największej liczby narzędzi, bez zastanowienia się nad faktycznymi potrzebami. Takie podejście nie tylko nie przynosi korzyści, ale wręcz powoduje straty i zniechęca pracowników do angażowania się w ciągłe doskonalenie. Podkreślana jest również rola benchmarkingu, czyli wzajemnego uczenia się od siebie firm nawet z różnych branż.

6. Symulacyjna linia montażowa

Celem symulacyjnej linii montażowej (rys. 3) jest zasymulowanie rzeczywistych warunków produkcyjnych. Na linii wytwarzane są rzeczywiste wyroby w odpowiedzi na określone zapotrzebowanie klientów.

W symulacji biorą udział:

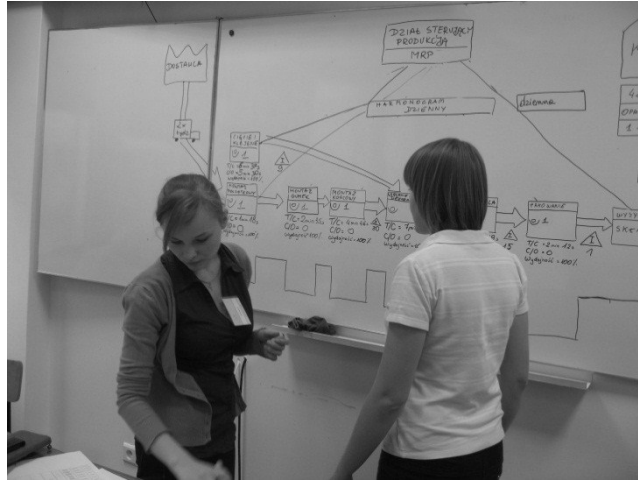
- operatorzy – ich zadaniem jest realizacja procesów pracy zgodnie z instrukcją pracy,
- osoby odpowiedzialne za logistykę wewnętrzną – ich zadaniem jest realizacja dostaw elementów do montażu na stanowiska pracy,
- kierownik produkcji – odpowiedzialny za przydzielanie zadań produkcyjnych i wydawanie zleceń produkcyjnych,
- inżynierowie produkcji – których zadaniem jest obserwacja procesów pracy, identyfikowanie problemów i prowadzenie analiz z wykorzystaniem posiadanej wiedzy teoretycznej dotyczącej zasad, metod i narzędzi zarządzania jakością oraz szczupłej produkcji.



Rys. 3. Praca na symulacyjnej linii montażowej

Praca na symulacyjnej linii montażowej składa się z następujących etapów:

- Etap 1 – realizacja produkcji zgodnie z planem i wstępnymi założeniami dotyczącymi podziału pracy, zakresu pracy poszczególnych operatorów, wielkością partii produkcyjnej. W trakcie trwania tego etapu inżynierowie produkcji prowadzą obserwacje tego, co dzieje się na linii. Etap pierwszy trwa około godziny.
- Etap 2 – analiza problemów związanych z realizacją produkcji (rys. 4). Uczestnicy gry symulacyjnej identyfikują problemy występujące na linii produkcyjnej, po czym dzieleni są na grupy. Każda z grup ma za zadanie rozwiązać jeden zidentyfikowany problem z wykorzystaniem określonej metodyki oraz znanych im narzędzi. Zwraca się szczególną uwagę na włączanie operatorów w etap analizy oraz współpracę pomiędzy grupami.



Rys. 4. Etap analizy z wykorzystaniem narzędzia mapowanie strumienia wartości

- Etap 3 – wdrożenie do praktyki zaproponowanych rozwiązań. Każda z grup wdraża swoje rozwiązania wprowadzając zmiany odpowiednio w organizacji produkcji, przepływie materiału i informacji stosując niezbędne do tego celu narzędzia szczupłej produkcji (rys. 5).



Rys. 5. Wdrożenie kolejki FIFO

- Etap 4 – realizacja produkcji w nowych warunkach. Uczestnicy gry symulacyjnej uświadamiają sobie, że wprowadzone zmiany nie są wystarczające do osiągnięcia założonych celów i że proces doskonalenia nie kończy się po jednej sesji analizy.
- Etap 5 – studenci dokonują oceny osiągnięć i identyfikują błędy, jakie popełnili przy wprowadzaniu zmian. Uświadamiają sobie potencjalne konsekwencje błędnych decyzji, jakie byłyby dla rzeczywistej produkcji.

W sesji obowiązują określone zasady:

- Studenci posiadają wiedzę teoretyczną z szesnastu wymienionych wcześniej modułów, w tym dotyczącą organizacji produkcji, zarządzania jakością oraz metod

i narzędzi zarządzania jakością, szczupłej produkcji oraz narzędzi lean manufacturing.

- Studenci sami dobierają narzędzia do analizy określonych problemów.
- Studenci mają prawo popełniać błędy, ale muszą również umieć oszacować ich konsekwencje.

Podczas kilkogodzinnej sesji na symulacyjnej linii montażowej studenci mogą zrozumieć więcej niż podczas wszystkich teoretycznych wykładów, nawet jeżeli są one przeplatane praktycznymi przykładami. Studenci muszą zrozumieć, że lepszą wydajność można osiągnąć poprzez wprowadzanie usprawnień, a nie poprzez zmniejszanie norm czasu pracy. Muszą sobie uświadomić, że to operator jest pracownikiem tworzącym wartość dla klienta i że zadaniem inżynieria produkcji jest ułatwiać mu pracę, aby operator mógł pracować wydajniej i popełniać mniej błędów.

Przykładowe błędne decyzje podejmowane w trakcie sesji:

- Nakazanie operatorom, aby pracowali szybciej.
- Nakazanie operatorom, aby nie popełniali błędów.
- Szukanie winnych problemów, które wystąpiły.
- Stosowanie niewłaściwych narzędzi do analiz lub wykonywanie analiz w niewłaściwy sposób.
- Brak komunikacji pomiędzy grupami, co skutkowało podejmowaniem sprzecznych decyzji.
- Niewykorzystywanie wszystkich możliwości związanych z narzędziami lean manufacturing.
- Stosowanie narzędzi w niewłaściwy sposób.
- Wdrażanie zbyt wielu narzędzi w sytuacji, gdy nie ma takiej potrzeby.

7. Spotkania Grupy Roboczej Lean Learning Academy

Grupa Robocza *Lean Learning Academy* składa się ze studentów i absolwentów Politechniki Rzeszowskiej oraz pracowników firm, które mają wdrożone lub planują wdrożyć zasady szczupłej produkcji. Spotkania odbywają się w firmach. Program spotkania obejmuje prezentację firmy, zwiedzanie zakładu produkcyjnego oraz rozwiązywanie wybranego problemu przedsiębiorstwa.

Na spotkaniu Grupy Roboczej *Lean Learning Academy* w firmie Nowy Styl Sp. z o.o. prezentowane były m.in. zasady funkcjonowania systemu 5S (rys. 6) oraz system monitorowania produkcji on line.

W firmie Stomil Sanok S.A. analizowany był problem właściwego przechowywania uszczelki gumowych w procesie ich sezonowania. Trudności te powodowały znaczącą większość problemów jakościowych z uszczelkami budowlanymi. W trakcie sesji *Grupa Robocza* składająca się z przedstawicieli firm z różnych branż (m.in. lotniczej, spożywczej, meblarskiej, ceramicznej) oraz ze studentów analizowała przyczyny problemu i poszukiwała możliwych rozwiązań (rys. 7). Tego rodzaju współpraca daje wyjątkowe możliwości połączenia wiedzy i doświadczeń nabytych w różnych branżach, aby wypracować najlepsze rozwiązania. Daje też możliwość zdobywania nowej wiedzy i nowych doświadczeń.



Rys. 6. Zwiedzanie Zakładu Metalowego w firmie Nowy Styl Group



Rys. 7. Rozwiązywanie wybranego problemu w Stomil Sanok S.A.

Spotkania w firmach są formą benchmarkingu korzystnego zarówno dla gości jak i dla gospodarzy spotkania. Goście mogą zobaczyć, jak firma wdraża różne narzędzia *Lean Manufacturing* i zaobserwować różne rozwiązania organizacyjne, które być może znajdują także w takiej lub podobnej formie zastosowanie w ich zakładach pracy. Gospodarz spotkania zyskuje wiedzę ekspercką z różnych dziedzin, która jest wykorzystana do rozwiązania jego bieżącego problemu.

8. Konferencje *Lean Learning Academy*

Zespół *Lean Learning Academy Polska* utrzymuje ścisłe kontakty z firmami w regionie. Celem współpracy jest wymiana doświadczeń oraz pomoc w osiągnięciu szczupłej produkcji. W ramach tej współpracy realizowane są kursy dla pracowników firm oraz wdrożenia, również z udziałem studentów, którzy w ramach realizacji prac dyplomowych rozwiązują konkretne problemy zidentyfikowane w firmach. Stawia się na zapewnienie zdobywania doświadczenia przez studentów, a najlepszym sposobem jest wykonanie określonej pracy,

której wyniki będą mogły być zastosowane w praktyce przemysłowej. Takie podejście uczy studentów odpowiedzialności, zaangażowania i poważnego podejścia do tematu. Jednocześnie mogą oni wykorzystać świeżo zdobytą wiedzę w praktyce i mieć satysfakcję z osiągniętych wyników.

Raz do roku realizowana jest konferencja *Lean Learning Academy*. Na konferencjach prezentowane są doświadczenia firm z zastosowania różnych narzędzi odchudzonej produkcji w rozwiązywaniu bieżących problemów (rys. 8).



Rys. 8. Prezentacja systemu *Lean Manufacturing* w firmie Goodrich Krosno

Na Konferencji LLA spotykają się przedstawiciele różnych branż, w tym branży lotniczej, motoryzacyjnej, spożywczej, meblowej i in. Spotykają się firmy realizujące produkcję seryjną lub jednostkową, firmy z kapitałem polskim i zagranicznym, które połączył jeden cel – rozwój systemu *Lean Manufacturing* dla identyfikacji i eliminacji marnotrawstwa.

Na Konferencje zapraszani są również goście zagraniczni (rys. 9).



Rys. 9. Prezentacja prezesa Process Improvement Japan pana Kozo Sakano

LLA Polska współpracuje z pozostałymi czterema oddziałami LLA w Belgii, Rumunii, Szwecji i Portugalii oraz z innymi organizacjami, jak np. Process Improvement Japan, której przedstawiciel prezentował rozumienie filozofii *Lean Manufacturing* przez japońskie przedsiębiorstwa na II Konferencji *Lean Learning Academy* (rys. 9).

9. Wnioski

Innowacyjna koncepcja nauczania stosowana w *Lean Learning Academy* daje możliwość pozyskania nie tylko wiedzy teoretycznej wzbogaconej przykładami z przemysłu, ale również zastosowania tej wiedzy w symulacji pracy linii produkcyjnej oraz w praktyce przemysłowej. Coraz więcej przedsiębiorstw zainteresowanych jest wdrażaniem studentów do pracy jeszcze w trakcie trwania studiów. Z jednej strony daje to potencjalnemu przyszłemu pracodawcy świeże spojrzenie nieskażone nawykami wynikającymi z lepszej lub gorszej kultury organizacji. A z drugiej strony daje studentom możliwość wykazania się w praktyce i dokonania samooceny swojej wiedzy i umiejętności.

Udział w spotkaniach Grupy Roboczej *Lean Learning Academy* oraz w Konferencji daje z kolei możliwość wymiany doświadczeń. Z jednej strony firmy mogą pokazać swoje osiągnięcia, a z drugiej strony mogą pozyskać nową wiedzę przetestowaną już w praktyce.

Krótkie relacje ze spotkań umieszczane są na stronie internetowej *Lean Learning Academy Polska* [11].

Literatura

1. www.leanlearningacademy.eu
2. Taiichi Ohno „System Produkcyjny Toyoty: Więcej niż produkcja na dużą skalę”. Wydawnictwo ProdPress, Wrocław 2008
3. Liker Jeffrey K.: Droga Toyoty. MT Biznes. 2005, James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos: Maszyna, która zmieniła świat. ProdPress, Wrocław 2008
4. Pawlak W.R.: Praktyki 5S w przedsiębiorstwach i instytucjach, czyli dbałość o porządek i skrzętne gospodarowanie. Wydawnictwo WEKA. Warszawa 2002
5. The Productivity Press Development Team: Szybkie przebrojenie dla Operatorów: System SMED. ProdPublishing, 2010
6. Shingo S.: Zero quality control: source inspection and the poka-yoke system, Portland, Oregon, Productivity Press, 1986
7. Rother M., Shook J.: Naucz się widzieć. Wydawnictwo: Lean Enterprise Institute. Wydanie 2, 2009
8. The Productivity Press Development Team: Kanban na hali produkcyjnej. Wydawnictwo: ProdPress. Wrocław 2009
9. Borris S.: Total Productive Maintenance, McGraw-Hill, 2006
10. Strzelecki T.J., Wołk R.: Badanie metod i normowanie pracy. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 1993
11. www.leanacademy.portal.prz.edu.pl

Dr inż. Dorota STADNICKA

Dr hab. inż. Władysław ZIELECKI, prof. PRz

Dr hab. inż. Jarosław SĘP, prof. PRz

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

Politechnika Rzeszowska

35-959 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 12

tel. (0-17) 865 1452, (0-17) 865 1727, (0-17) 865 1512

e-mail: dorota.stadnicka@prz.edu.pl

wzktmiop@prz.edu.pl

jsztmiop@prz.edu.pl