Mateusz Jasiński

Zespół Szkół Transportowo – Komunikacyjnych im. Tadeusza Kościuszki w Lublinie

Klasa 2MP

**Znaczenie norm w rozwoju Przemysłu 4.0**

Świat, a wraz z nim idący postęp technologiczny doprowadził nas do czasów kolejnej, czwartej już rewolucji przemysłowej. Jednak nie byłoby to możliwe bez norm, które są ciągle wokół nas, choć nawet nie zdajemy sobie z tego sprawy.

Pomagają nam one w zarządzaniu nad przepływem procesów oraz pracy, pozwalają na integrowanie ze sobą wielu różnych urządzeń, dzięki czemu prostsza staje się automatyzacja procesów produkcyjnych, zwiększając jednocześnie wydajność wytwarzania oraz wszechstronność asortymentu.

Z końcem XVIII i w pierwszej połowie XIX wieku, narodziła się tzw. Nowa era przemysłu, która wynikała z wprowadzenia do fabryk pierwszych maszyn, które nie były napędzane siłą mięśni człowieka lub zwierząt. Należy podkreślić, że wraz z powstaniem napędu mechanicznego powstało tzw. zjawisko zagrożenia ruchem. Na początku stosowano jedynie informację bezpieczeństwa przekazywaną bezpośrednio użytkownikowi, który obsługiwał maszynę ( załącznik nr 1). Był to właśnie pierwowzór redukcji ryzyka, gdyż w tamtych czasach nie tworzono jeszcze maszyn, które wewnętrznie byłyby wyposażone w środki bezpieczeństwa.

W kolejnych latach wprowadzono silniki elektryczne, dzięki czemu została opracowana idea linii produkcyjnej. Kolejnymi, przełomowymi zmianami w technice oraz produkcji był wzrost znaczenia automatyzacji oraz komputeryzacji, które nastąpiły w latach 50. XX wieku.

Pod wpływem rozwoju przemysłu wysokich technologii, zmienił się także rynek pracy oraz uwarunkowanie rozwoju przemysłu, gdyż kluczowym czynnikiem postępu stały się zaawansowane kompetencje pracowników, a nie jak dotychczas pomysłowość człowieka, dostępność surowców materialnych, czy źródeł energii. W trakcie II rewolucji przemysłowej, zaczęto zwracać uwagę na szeroko rozumiane bezpieczeństwo, i choć nie zawsze elementy mające je zapewnić przechodziły pozytywnie ocenę ryzyka, to jak na tamte czasy, był to przykład dobrego wykorzystania inżynierii.

Także III Rewolucja Przemysłowa, która została zapoczątkowana w latach 50. XX wieku i trwa do dziś, wniosła ze sobą bardzo dużo nowych technologii. Było to m.in. rozwój nauk biologicznych i agrotechniki, rozwój medycyny i genetyki. Jej najważniejszymi elementami była komputeryzacja, wykorzystanie nowatorskich źródeł energii, zautomatyzowanie procesu pracy, udoskonalenie środków telekomunikacyjnych oraz rozwój produkcji materiałów syntetycznych.

Jednakże, to wiedza i społeczne transformacje stały się główną przyczyną powstania czwartej rewolucji, bo jest ona w dużej mierze odpowiedzią na wzrost kosztów pracy, połączonych ze zjawiskami demograficznymi np. migracjami ludności, które są bardzo niekorzystne dla pracodawców. Obecnie trwająca rewolucja w znacznym stopniu wpłynęła na zmianę proporcji w tzw. łańcuchu wartości  
- jednocześnie wzrosło znaczenie badań rozwojowych oraz usług, a więc dwóch dziedzin, które znajdują się po dwóch różnych stronach łańcucha.

Przemysł 4.0 ogólnie można przedstawić jako optymalizację stopnia dostosowania się do indywidualnych potrzeb i oczekiwań klienta, przy jednoczesnym zachowaniu zintegrowanej, skutecznej i efektywnej gospodarki wraz z szeroko rozumianymi zasobami produkcyjnymi, w tym ludźmi.

W ramach IV Rewolucji Przemysłowej można wyróżnić rozwiązania, takie jak chociażby połączenie rzeczywistej fabryki z rzeczywistością wirtualną, za pomocą której możemy zdalnie sterować procesem produkcyjnym nawet w zaciszu domowym. Innym ważnym elementem rewolucji są roboty (maszyny), posiadające własną inteligencję, dzięki której potrafią same się uczyć, a także współpracować bezpośrednio z ludźmi, dzięki czemu z łatwością mogą ich zastąpić np. w przypadkach choroby czy braków kadrowych. Jest to także uelastycznianie procesu produkcyjnego z jednoczesną indywidualizacją produktu, a także wykorzystywanie robotów oraz technologii wytwarzania.

Moim zdaniem bez IV Rewolucji Przemysłowej nie byłaby możliwa np. nauka zdalna w dzisiejszych czasach pandemii- nie byłoby odpowiedniego sprzętu, aby je prowadzić. Uważam, że rewolucja ta pomoże ludzkości wykorzystać ją prawie do każdego zadania, tym samym zmniejszając wszelkie koszty zatrudnienia, a tym samym dając im więcej czasu wolnego.

Należy podkreślić, iż w dobie bezpieczeństwa informacyjnego coraz bardziej powszechne jest użycie technologii przetwarzania informacji. Wynika to przede wszystkim z faktu, iż dostępność informacji w sieci na wszystkich poziomach urządzeń wytwarzania jest wyznacznikiem realizacji idei fabryki przyszłości oraz jej przewagi nad konkurencją.

Niewątpliwe znaczenie w rozwoju przemysłu przyszłości ma era Internetu Rzeczy. Wprowadzenie IoT do przemysłu wpłynęło znacząco na transformację. Skutkami tego był m.in. wzrost jakości i szybkości procesów produkcyjnych na podstawie przeanalizowanych danych, lepsze wykorzystanie potencjału produkcyjnego maszyn, które bazują na bieżących danych, a także wzrost bezpieczeństwa pracowników produkcyjnych oraz produktywności poprzez dalszą automatyzację wykonywanych zadań.

Nowe zdolności komunikacji urządzeń pozwalają na częściową lub całkowitą ich autonomiczność, a także na stosunkowo wysoką odporność na zmiany warunków zewnętrznych. Przykładami takich rozwiązań są inteligentne czujniki, które są wyposażone w komunikację bezprzewodową lub przewodową. Mogą one dostosowywać swoje konfiguracje za pomocą uprzednio wykrytego otoczenia sieciowego, w ramach którego w połączeniu z innymi czujnikami są w stanie pobierać parametry potrzebne do optymalnego funkcjonowania.

Podstawą rozwoju idei Przemysłu 4.0 jest opracowanie nowoczesnych technologii i rozwiązań we wskazanym powyżej zakresie, co z kolei narzuca wymóg wsparcia normalizacji. W praktyce tylko normy techniczne są skuteczną gwarancją bezpieczeństwa dla inwestorów, porozumienia wśród użytkowników, a także zaangażowania producentów.

Konieczność jednolitej standaryzacji pojawiła się już na wczesnych etapach potrzeb produkcyjnych. Dotyczy to przede wszystkim tzw. urządzeń podstawowych. Takim przykładem mogą być m.in. przyciski komunikujące się poprzez sieć Ethernet, wyłączniki krańcowe, czy też lampki sygnalizacyjne (załącznik nr 2).

Myślę, że bez Internetu Rzeczy nie mogłyby istnieć np. płatności zbliżeniowe, które są wygodą dla każdego, inteligentne domy, a nawet tradycyjny Internet, bowiem te trzy rzeczy nie byłyby ze sobą ściśle powiązane. Dlatego bardzo ważne jest wspieranie jego jednolitej integracji.

Należy jednak także zauważyć, że Przemysł 4.0 to nie tylko maszyny i cyfrowe powiązania, ale także zasoby ludzkie. Polega na tym wizjonerska koncepcja firmy Adafruit, gdzie zapewnienie produkcji, która będzie skuteczna i efektywna wiąże się z koniecznością zachowania ciągłości procesów, co wymaga dbałości o zaangażowanie przede wszystkim zasobów ludzkich.

Firma ta opracowała prototypowy, edukacyjny system Flora, którego idea zakłada umieszczenie elektroniki IoT w każdej rzeczy codziennego użytku - ubraniach, urządzeniach domowych itp., zgodnie ze standardem sprzętowym systemu Arduino, w celu prowadzenia doświadczeń w tworzeniu inteligentnych modeli ubrań i innych niezbędnych w przemyśle przedmiotów.

Przytoczone próby wykorzystania zróżnicowanych czujników oraz sygnalizatorów wraz z możliwością przekazywania informacji zebranych przez nie do systemu sterowania nadrzędnego są zgodne z kierunkami rozwoju idei Przemysłu 4.0.

Na rynku istnieje już wiele norm, które porządkują różne obszary gospodarcze, lecz fabryki przyszłości, wykorzystujące systemy cyberfizyczne (SCF), wymagają jednolicie ustandaryzowanych rozwiązań, które uchwycą rozległość założeń koncepcji Przemysłu 4.0. Jednym z przykładów może być Model Odniesienia Architektury dla Przemysłu RAMI 4.0. Jest to standard, który pozwala użytkownikom na wykorzystanie wspólnej, abstrakcyjnej przestrzeni odniesienia, celem wymiany danych oraz osiągnięcia kompatybilności komunikacyjnej. Model ten jest oparty na trójwymiarowej przestrzeni, która wiąże wzajemne relacje na różnych poziomach ,,ogólności”. Im niżej znajduje się w modelu poziom, tym podział relacji jest bardziej szczegółowy, lecz relacje te można wtedy łatwiej zaimplementować.

Model ten został już de facto wprowadzony w Polsce poprzez odpowiednie normy. Jego poszczególne osie określają:

* Bezpieczeństwo w systemach sterowania i automatyki przemysłowej IEC 62443, w Polsce wdrożona jako PN-EN IEC 62443-4-1
* Integracja systemu sterowania przedsięwzięciem IEC 62264, w Polsce wdrożona jako PN-EN 62264
* Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem—Część 6: Wytyczne do stosowania IEC 61508-2 i IEC 61508-3, IEC 61508-1 oraz IEC 61784-3 Bezpieczny model, w Polsce wdrożona jako PN-EN 61508-6
* Integracja urządzeń obiektowych IEC 62769, w Polsce wdrożona jako PN-EN 62769
* Regulacja procesów wsadowych IEC 61512, w Polsce wdrożona jako PN-EN 61512
* IEC 61804-1 Bloki funkcyjne dla sterowania procesów
* IEC TR 62832-1 Struktura cyfrowej fabryki

Wdrożenie założeń idei Przemysłu 4.0 wymaga jednolitej, lecz zróżnicowanej terminologii. W praktyce jest to często zagadnienie, które rodzi problemy i liczne niezgodności.

Przykładem znaczenia rozbieżności w interpretowaniu pojęć może zostać definicja kolorów oraz ich odcieni i tekstur. W środowisku IT istnieje bardzo dużo tablic modyfikacji kolorów, które historycznie posiadają różne źródła. W dalszym ciągu na przykład przemysł drzewny operuje własnymi normami oraz wzorami.

Właśnie w tym miejscu rodzi się potrzeba opracowania jednolitej, zintegrowanej normy, która z jednej strony będzie zrozumiała dla urządzeń IT (ekranów, wyświetlaczy itp.), a z drugiej zrozumiała dla maszyny, która w sposób całkowicie automatyczny chociażby nakłada impregnat na wybrany rodzaj drewna.

I tu swoją rolę odgrywają Komitety Techniczne, które działają w ramach organizacji, takich jak np. ISO czy IEC. W Polsce rolę tę pełnią Komitety Techniczne, działające przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym. Dla dalszego procesu normalizacji rozwiązań technicznych oraz wdrażania wytycznych norm na poziomie krajowym, kluczowe jest przygotowanie tłumaczeń norm w zakresie terminologii, które są rzetelne jakościowo.

Dlatego uważam, że należałoby zwiększyć rolę tych komitetów, aby mogły one z jeszcze większą możliwością wykonywały swoje zadania, by wszystko było znormalizowane zgodnie z wytycznymi.

Podsumowując Moją wypowiedź, chciałbym stwierdzić, iż Przemysł 4.0 spowodował, że bliska współpraca człowieka z maszyną, która nie stanowi dla niego zagrożenia, pomimo braku jakiegokolwiek odseparowania w przestrzeni, czasie, czy też sposobie użycia stała się faktem. Jednakże sukces współtworzenia takiego zespołu, a coraz częściej w ramach tzw. inteligentnych łańcuchów dostaw, wymaga zastosowania rozwiązań systemowych i narzędziowych, które są sprawdzone, zmiany myślenia we wszystkich strukturach organizacyjnych, a także pozyskania nowych kwalifikacji.

Nie jest to możliwe bez wsparcia fabryk przyszłości przez podmioty, które są kompetentne - ustanawiają one akty prawne oraz zasady racjonalnego postępowania, które uwzględniają korzyści płynące z różnych stron oraz odwołujące się do dobrych praktyk - czyli normy.

Z tego powodu można więc zaobserwować wzmożoną aktywność Komisji Europejskiej. Zapoczątkowała ona liczne działania, zgodne z wytycznymi przemysłu 4.0.

Przykładem może być podjęta w 2016 roku inicjatywa, która dotyczyła swobodnego przepływu danych w Unii Europejskiej, celem wyeliminowania nieuzasadnionych wymogów, które dotyczyły lokalizacji w krajowych przepisach ustawowych lub wykonawczych lub zapobiegania wprowadzania takich wymogów, jak i również w celu zbadania bardziej szczegółowo pojawiających się kwestii własności danych, zasad dostępu oraz ponownego wykorzystania, między innymi w odniesieniu do danych z kontekstem przemysłowym, zwłaszcza tych, które są generowane przez sensory i inne urządzenia gromadzące dane.

Komisja Europejska przeanalizowała także ramy prawne w zakresie systemów autonomicznych oraz aplikacji Internetu Rzeczy, a zwłaszcza zasady bezpieczeństwa i odpowiedzialności oraz warunki prawne w celu usprawnienia zachodzącej transformacji.

Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna - *International Organization for Standarization* (ISO), powołała w 2017 r. Komitet Koordynujący - *Smart Manufacturing Coordinating Commitee* (SMCC), który stanowi platformę dzielenia się wiedzą i normami dotyczącymi inteligentnej produkcji.

Dodatkowo, w celu skoordynowania i doradztwa w zakresie uporządkowania i rozwoju zagadnień, które są związane z Przemysłem 4.0, w ramach Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej – IEC, utworzono komitet systemowy *SyC Smart Manufacturing (IEC SyC SM).* Są to tylko poszczególnie wybrane przykłady działań systemowych. Poza tym, wsparcie i zaangażowanie zarówno ISO, jak i PKN można zauważyć w nowo opublikowanych normach, a także w działaniach, które promują zagadnienie i jednocześnie integrują strony zainteresowane tymi działaniami, takimi jak lokalne seminaria czy ogólnopolskie konferencje czy prelekcje.

Dlatego warto działać dalej w stronę normalizacji, aby świat był coraz bardziej bezpieczniejszy i unormowany w dobie nowoczesnych osiągnięć ludzkich.