

Ustawianie i pomiar narzędzi w dobie przemysłu 4.0

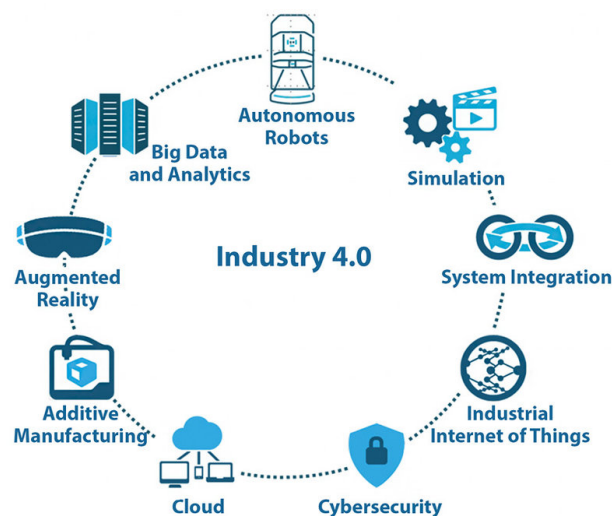
Mikołaj Małecki 237339

Friday 22nd May, 2020

1 Wprowadzenie

Industry 4.0 jest to trend we współczesnym przemyśle (czwartej rewolucji przemysłowej) polegający na integracji znanych mechanizmów z nowo rozwijanymi działami IT. Takimi jak:

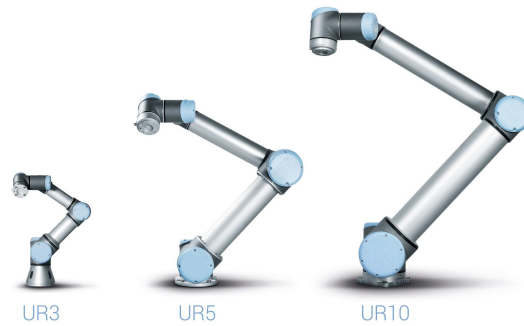
1. *cloud computing*
2. *big data*
3. *narrow AI (machine/deep/neural learning)*
4. *IOT*
5. *computer vision*



Rysunek 1: Kluczowe technologie Przemysłu 4.0 [1]

W połączeniu z obecną dostępnością i ceną komponentów elektronicznych pozwoliło to na wykorzystanie tanich standardowych elementów w niemożliwy wcześniej sposób (np: drukarki 3D, smart czujniki ładowane raz na kilka lat). Rozwój przemysłu 4.0 pozwolił także na wykorzystanie skomplikowanych systemów (jak np: roboty przemysłowe) w nowy nie znany wcześniej sposób (np: smart factories).

Zastosowanie najnowszych systemów IT w przemyśle pozwoliło na zmianę poglądu na wiele aspektów w przemyśle jak wytwarzanie addytywne zamiast subtraktywnego, czy współpraca człowieka ze zrobotyzowanymi stanowiskami.

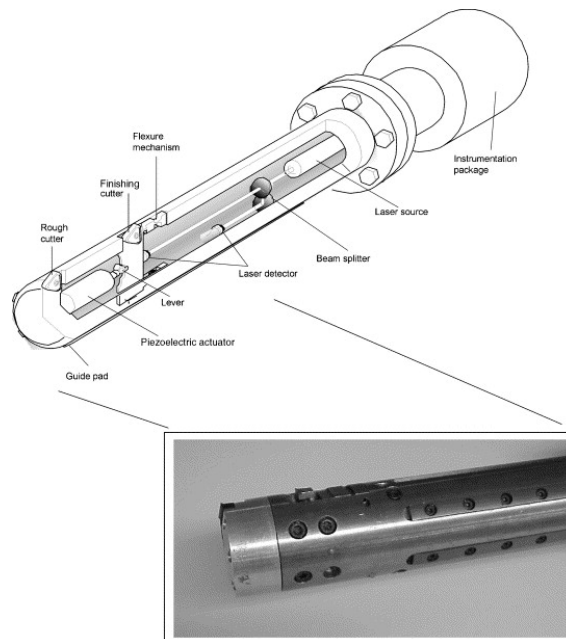


Rysunek 2: Roboty współpracujące firmy Universal Robots [2]

Jeśli natomiast chodzi o pozycjonowanie i pomiary narzędzi w stosunku do przemysłu 4.0 to głównymi ulepszeniami są:

- akwizycja danych
- analiza danych
- integracja wielu funkcjonalności dla jednego narzędzia
- możliwość monitoringu stanu narzędzie w czasie rzeczywistym
- możliwość kooperacji robotów z ludźmi

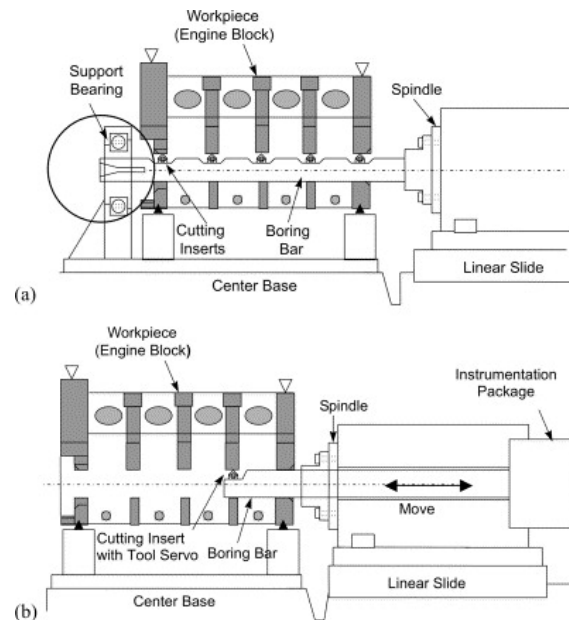
Przykładów, które można by przytoczyć przy tym temacie jest wiele. Postaram się dlatego omówić jeden specyficzny przykład smart narzędzia do roztaczania w przemyśle automotive [3].



Rysunek 3: Budowa omawianego narzędzia [3]

2 Omówienie przykładu inteligentnego narzędzia

Pomysł wykonania takiego narzędzia zrodził się ze względu na potrzebę zrekompensowania opadania wytaczadła i skutków sił skrawania. Pomimo zwiększenia zwinności wytwórczej poprzez stosowanie maszyn cnc w obszarze automotive, problemem pozostaje potrzeba wyspecjalizowanych narzędzi do roztaczania otworów wałów korbowych.



Rysunek 4: Struktura wytaczarek liniowych: (a) konwencjonalne narzędzie do wytaczania linii ze wspornikiem i wieloma wkładkami skrawającymi, (b) projekt systemu wytaczania z wykorzystaniem inteligentnego narzędzia. [3]

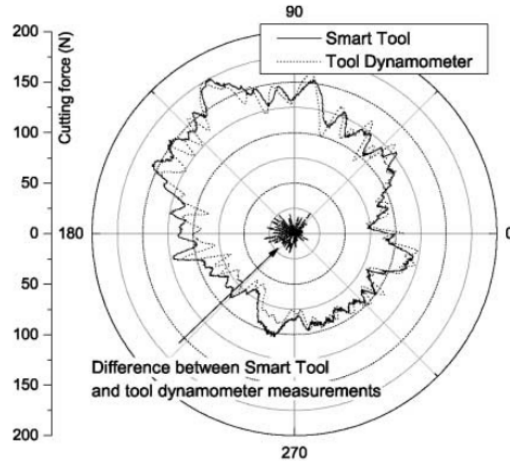
Użycie takiego typu narzędzia w procesie technologicznym pozwala na:

- zautomatyzowane zmienianie narzędzi
- wyeliminowanie podpory łożyskowej
- bezpośredni pomiar parametrów procesu

Narzędzie składa się z [Rysunek 3]

1. systemu pomiarowego
2. kontrolera cyfrowego
3. płytki skrawającej
4. mechanizmu posuwu końcówki narzędzia
5. zasilania i systemu komunikacji

Pomiar sił skrawających opiera się na estymacji błędu w czasie rzeczywistym, poniżej porównanie pomiaru z użyciem estymatora do pomiaru dynamometrem.



Rysunek 5: Porównanie sił tnących dla klasycznego narzędzia i omawianego inteligentnego narzędzia [3]

3 Podsumowanie

Żeby w pełni zautomatyzować procesy technologiczne wytwarzania elementów potrzeba maszyn zwinnych, inteligentnych - podejmujących decyzje. W innym wypadku nie można mówić o pełnej automatyzacji. Dlatego jeśli chodzi o narzędzia w przemyśle 4.0 muszą one umieć się komunikować, zmieniać się w zależności od potrzeby i dostosowywać do istniejących warunków a nawet wysyłać informacje diagnostyczne do chmury.

Literatura

- [1] dr inż. Małgorzata Kaliczyńska *Kluczowe technologie Przemysłu 4.0.*
<https://automatykaonline.pl/Artykuly/Przemysl-4.0/Kluczowe-technologie-Przemyslu-4.0>
- [2] Zbigniew Piątek *Coboty – roboty dostępne dla każdego.*
<https://przemysl-40.pl/index.php/2017/11/05/roboty-dostepne-dla-kazdego/>
- [3] Byung-Kwon Min, George O'Neal, Yoram Koren, Zbigniew Pasek *A smart boring tool for process control.*
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095741580200020X>