**Systemy MES – jak napędzają przemysł 4.0?**

**Według danych za rok 2023 na wykorzystanie systemu realizacji produkcji wskazuje w Polsce 18,7% firm średnich i 36,7% dużych. To pokazuje, że choć rynek MES w naszym kraju jest już obecny, to wciąż znajduje się na etapie dynamicznego rozwoju i daleko mu do nasycenia. W porównaniu do średniej światowej polskie firmy są na drodze nadrabiania dystansu, a tempo tego procesu w kolejnych latach będzie zdecydowanie przyspieszać.**

Z perspektywy praktyka warto podkreślić, że rośnie świadomość menedżerów co do tego, że MES nie jest „dodatkiem”, ale podstawowym elementem cyfryzacji produkcji i szybkiego pozyskiwania wiarygodnych informacji. Jeszcze kilka lat temu takie systemy były domeną dużych korporacji z sektora automotive czy FMCG, które musiały spełniać wymagania globalnych kontrahentów. Obecnie coraz więcej średnich firm traktuje MES jako inwestycję niezbędną, by sprostać presji kosztowej, zapewnić identyfikowalność procesów i utrzymać konkurencyjność w łańcuchach dostaw.

Polski rynek widać więc jako dwutorowy. Najwięksi producenci rozwijają [MES](https://www.eqsystem.pl/product/xprimer-mes/) w pełnej integracji z ERP i APS, tworząc cyfrowe środowisko zarządzania fabryką w czasie rzeczywistym. Firmy średnie idą drogą modułową – zaczynają od monitorowania OEE, rejestracji zdarzeń na maszynach czy elektronicznych raportów, a następnie stopniowo rozbudowują system o kolejne funkcjonalności. Ten model wdrożeń ma ogromny potencjał skalowania i pozwala szybko dostrzec efekty biznesowe.

 W prognozie na najbliższe 3–5 lat można zakładać, że udział firm średnich korzystających z MES w Polsce wzrośnie do poziomu 35–40%, a w dużych przedsiębiorstwach systemy te staną się praktycznie standardem. Będzie to wymuszone zarówno przez globalnych odbiorców, oczekujących pełnej transparentności i traceability, jak i przez czynniki wewnętrzne: rosnące koszty pracy, niedobory kadrowe czy konieczność lepszego zarządzania energią i zasobami.

Można więc powiedzieć, że dziś MES w Polsce jest jeszcze przewagą konkurencyjną, ale za kilka lat stanie się warunkiem koniecznym, by w ogóle pozostać w grze.

W mojej opinii elementem, który dziś najsilniej przyspiesza rozwój systemów MES, jest IoT i IIoT, bo daje im zupełnie nowe „źródło życia” – karmi je danymi zbieranymi bezpośrednio z maszyn, urządzeń i całej infrastruktury produkcyjnej, nie wymagając przy tym udziału człowieka. To właśnie dzięki nim MES przestaje być systemem opartym głównie na ręcznym raportowaniu, a staje się platformą, która w czasie rzeczywistym „widzi i rozumie” to, co dzieje się na hali i wskazuje słabe punkty procesu.

W praktyce wygląda to tak, że każde urządzenie – od dużych centrów obróbczych po pojedyncze czujniki jakości czy przepływu – generuje dane, które automatycznie trafiają do MES. Odczyty temperatur, prędkości, ciśnień, drgań czy czasu pracy są zapisywane i analizowane bez udziału człowieka. Dzięki temu system rejestruje fakty nie z kilkuminutowym czy kilkugodzinnym opóźnieniem, ale w momencie, kiedy one rzeczywiście występują.

Ma to ogromne konsekwencje dla zarządzania produkcją. Po pierwsze, eliminuje błędy wynikające z ręcznego wpisywania danych – raporty stają się wiarygodne i kompletne. Po drugie, umożliwia błyskawiczne reagowanie na odchylenia od normy: jeśli maszyna pracuje poniżej oczekiwanej wydajności albo pojawiają się symptomy potencjalnej awarii, system natychmiast sygnalizuje problem. Po trzecie, dane z IIoT pozwalają analizować produkcję w skali mikro – śledzić dokładnie cykle, przestoje, czas przezbrojeń i zużycie energii.

IoT/IIoT stają się też fundamentem dla predykcyjnego utrzymania ruchu i cyfrowych bliźniaków. Bez danych zbieranych z czujników nie byłoby możliwe ani symulowanie zachowania linii produkcyjnej, ani przewidywanie awarii z wyprzedzeniem. W połączeniu z MES daje to zupełnie nową jakość – planista czy kierownik produkcji nie tylko wie, co się dzieje teraz, ale ma narzędzia, żeby przewidzieć, co się wydarzy jutro czy za tydzień i zapobiec niepożądanym sytuacjom czy skutkom.

W efekcie można powiedzieć, że IoT i IIoT zmieniają MES z systemu „opisującego” w system „przewidujący”. To przejście od statycznej kontroli do dynamicznego zarządzania produkcją, gdzie dane płyną nieprzerwanie, a decyzje mogą być podejmowane szybciej, precyzyjniej i na znacznie wyższym poziomie pewności.

Systemy MES są jednym z najważniejszych kroków na drodze do stworzenia prawdziwej „smart factory”. Można wręcz powiedzieć, że bez MES idea inteligentnej fabryki pozostaje na poziomie hasła marketingowego, bo to właśnie ten system spina dane z hali produkcyjnej i zamienia je w informacje niezbędne do zarządzania w czasie rzeczywistym.

MES jest pomostem pomiędzy maszynami (poziomem automatyki i IoT/IIoT) a systemami biznesowymi (ERP, APS). Dzięki temu fabryka zyskuje centralny „układ nerwowy”: czujniki i urządzenia dostarczają danych, MES je interpretuje i natychmiast udostępnia ludziom oraz wyższym systemom zarządzania. Bez tego połączenia nie ma mowy o predykcji, symulacjach czy elastycznym reagowaniu – czyli o tym, co stanowi esencję smart factory. W praktyce MES pełni rolę cyfrowego tłumacza produkcji. Z jednej strony zapewnia pełną identyfikowalność procesów – od surowca po gotowy wyrób – z drugiej daje transparentność w zakresie jakości, wydajności, kosztów czy zużycia zasobów. To właśnie ta przejrzystość sprawia, że kolejne technologie Przemysłu 4.0 mają solidną bazę danych do działania. Dlatego można powiedzieć, że wdrożenie MES to nie tylko inwestycja w kontrolę i raportowanie, ale fundament cyfrowej transformacji. Fabryka staje się środowiskiem, w którym procesy są nieustannie monitorowane, dane płyną w czasie rzeczywistym, a decyzje podejmowane są szybciej i na bardziej wiarygodnych podstawach. To właśnie ten ekosystem sprawia, że koncepcja „smart factory” przestaje być teorią, a staje się praktyką.