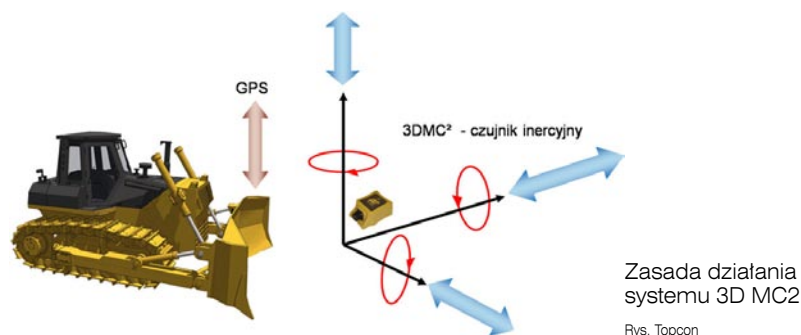


## Rozwiązania pomiarowe TPI (3)

# System 3D MC<sup>2</sup> na spycharkę

To już trzecie opracowanie przedstawiające systemy sterowania dla maszyn budowlanych. Jak pokazały dotychczasowe rozważania ich zastosowanie pozwala na zwiększenie precyzji wykonywanych prac. Poniżej zostało pokazane jak podwoić prędkość i dokładność pracy spycharki z automatycznym systemem 3D, rozwiązując przy okazji problem ograniczonej dokładności na zakrętach.



## Jak przyspieszyć budowę dróg i autostrad?

Problemem, który pojawiał się w pracy spycharką z automatycznym systemem sterowania 3D, była konieczność

zmniejszenia prędkości na zakrętach. Wynikało to z ograniczenia technologicznego: wszystkie dotąd oferowane systemy 3D pracowały z częstotliwością 20 Hz. Z taką częstotliwością były przetwarzane dane sterujące ruchem lemieszka. O ile przy jeździe po



Spycharka z systemem 3D MC<sup>2</sup> może wykonać pracę z oczekiwaną dokładnością nawet w jednym przejeździe

Fot. Topcon

linii prostej ta prędkość obróbki danych była wystarczająca (zmieniała się na ogół jedna współrzędna położenia lemieszka), o tyle na zakrętach, gdzie zmieniają się szybko dwie lub trzy współrzędne położenia lemieszka, zbyt duża ilość informacji do przetworzenia przez komputer pokładowy powodowała opóźnienia w przekazywaniu sygnałów sterujących do silników hydraulicznych, co skutkowało nieprecyzyjną niwelacją na zakrętach i zmuszało operatora do zmniejszania prędkości.

Rozwiązaniem jest – rekomendowany obecnie do zastosowania na spycharkach – system 3D MC<sup>2</sup> firmy Topcon, pierwszy system sterowania 3D, w którym zastosowano nowy czujnik inercyjny, a dane przetwarzane są przez komputer pokładowy z częstotliwością 100 Hz.

Jest to zupełnie nowa generacja rozwiązań 3D, którą dla odróżnienia od poprzedniej nazwano 3D MC<sup>2</sup>, ponieważ pozwala zwiększyć dwukrotnie zarówno prędkość, jak i dokładność obróbki powierzchni.

Nowy czujnik umożliwia przetwarzanie w tym samym czasie znacznie większej ilości danych, dzięki czemu można w pełni wykorzystać zwiększoną wydajność maszyny wyposażonej w automatyczny system sterowania.

## 3D MC<sup>2</sup> na spycharkę – zasada działania

Automatyczny system 3D MC<sup>2</sup> sterowania spycharką to połączenie systemów satelitarnych GPS z technologią czujników inercyjnych stosowanych m.in. w lotnictwie. Odbiornik satelitarny wyznacza pozycję maszyny, porównuje ją z projektem cyfrowym wgranym do panelu sterującego, a zawory hydrauliczne automatycznie ustawiają lemiesz na projektowanej wysokości. Operator koncentruje się na prowadzeniu maszyny z odpowiednią prędkością, całą resztę system wykonuje automatycznie. Topcon 3D MC<sup>2</sup> pozwala osiągnąć idealnie wyrównane podłoże już po pierwszym przejeździe spycharką. Umożliwia równanie podłoża na wyższych bieгах (szybsza praca). Spycharka jest



Spycharka z zainstalowanym systemem Topcon 3D MC<sup>2</sup>

Fot. Topcon

równie skuteczna w wyrównywaniu podłoża na łukach, jak i podczas jazdy na wprost. Oznacza to mniejszą liczbę przejazdów przy zwiększonej precyzji pracy.

Odbiornik GPS+Glonass zainstalowany na maszynie mierzy położenie i przesyła informacje do panelu sterującego. Panel sterujący porównuje dane pomiarowe z projektem cyfrowym i przesyła impuls do elektrozworów sterujących hydrauliką. Lemiesz jest automatycznie podnoszony lub opuszczany tak, że zawsze znajduje się na pożądanej wysokości.



Wyposażona w system 3D MC<sup>2</sup> spycharka może pracować równie szybko i dokładnie na odcinkach prostych, jak i na łukach, nie występuje przy tym podbijanie lemiesz na zakrętach

Fot. Topcon

sporządzić bezpośrednio w panelu sterującym. Korzystanie z projektu cyfrowego eliminuje konieczność pomiarów i wytyczeń – maszyna „sama wie”, co i w którym miejscu ma robić. Operator koncentruje się na jeździe z odpowiednią prędkością, całą resztę system wykonuje automatycznie. Wszystkie parametry można kontrolować na ekranie dotykowym, mając do dyspozycji różne „widoki” realizowanej pracy. Maszyna może realizować niemal dowolnie skomplikowaną powierzchnię bez pośrednich pomiarów, wytyczeń i palików, bez czekania na ekipę pomiarową.

System Topcon 3D MC<sup>2</sup> w porównaniu z klasycznym systemem 3D oferuje nowe rozwiązanie, oparte na wewnętrznej sieci ethernet (zarządzanie

### 3D MC<sup>2</sup> na spycharkę – inne zalety systemu

- Uproszczona architektura systemu i mniejsza ilość połączeń kablowych, które odpowiedzialne są za większość usterek, dlatego system jest znacznie bardziej niezawodny od konkurencyjnych rozwiązań.
- Oprogramowanie systemu może współpracować z systemami typu ERP, co umożliwia szybsze rozliczanie prac i poprawia płynność finansową przedsiębiorstwa.
- Dzięki dodatkowym modułom oprogramowania projekty cyfrowe można wgrać do maszyny drogą radiową z jednego komputera obsługującego całą budowę (lepsza kontrola).
- Wszystkie elementy systemu 3D MC<sup>2</sup>, poza modulem hydraulicznym, można przenieść na inną maszynę, co sprawia, że rozwiązanie to jest bardzo efektywne kosztowo (w przeliczeniu na jedną maszynę koszt jest zbliżony do rozwiązań tańszych – 2D).

Projekt cyfrowy jest wgrany do panelu sterującego za pomocą karty pamięci lub pamięci USB. Projekty cyfrowe prostych prac można

dany), co w połączeniu z nowym czujnikiem inercyjnym (reaguje na pochylenie i obrót w trzech osiach) tworzy unikalny na rynku system, umożliwiający przetwarzanie danych z prędkością 100 Hz/s. Oznacza to, że w czasie jednej sekundy system jest w stanie przekazać nawet 100 impulsów – dostosowując element roboczy (lemiesz) do żądanego położenia. Na zakrętach czy przy szybkiej jeździe (10–11 km/h) spycharka realizuje dokładną powierzchnię – co w porównaniu z klasycznym systemem 3D, który przetwarza dane z prędkością 20 Hz/s byłoby niemożliwe – efektem byłaby pofalowana powierzchnia wynikająca z opóźnień reakcji systemu na zmianę położenia maszyny. System Topcon 3D MC<sup>2</sup> zapewnia znaczny wzrost wydajności maszyny – spycharka będzie jeździć dwa razy szybciej (niż w przypadku klasycznego systemu 3D) i będzie mogła zastąpić pracę dwóch spycharek.