



Systemy wizyjne zapewniają wysoką jakość produkcji

Czujniki wizyjne, kamery oraz urządzenia do przetwarzania i analizy danych obrazowych, czyli w skrócie – systemy wizyjne, stanowią nieodzowny element większości nowoczesnych linii produkcyjnych. Pełnią one zadania związane z określaniem pozycji i różnych cech detali, narzędzi czy też kompletnych produktów, a także odczytem kodów i oznaczeń. Informacje przez nie dostarczane pozwalają na sterowanie pracą maszyn, weryfikację produktów i, przede wszystkim, zapewnianie odpowiedniej jakości tych ostatnich.

Jest to szczególnie ważne w branżach takich jak spożywcza, farmaceutyczna oraz motoryzacyjna – i tam właśnie najczęściej wdrażane są tytułowe rozwiązania. W artykule poświęconym rynkom urządzeń do obrazowania w świetle widzialnym i podczerwieni przedstawiamy pierwszy z rynków. Koniunktura na nim była w ostatnich latach, jak wynika z oceny przedstawicieli polskich firm, bardzo dobra. W przyszłości wzrosty powinny nadal utrzymać się, choć

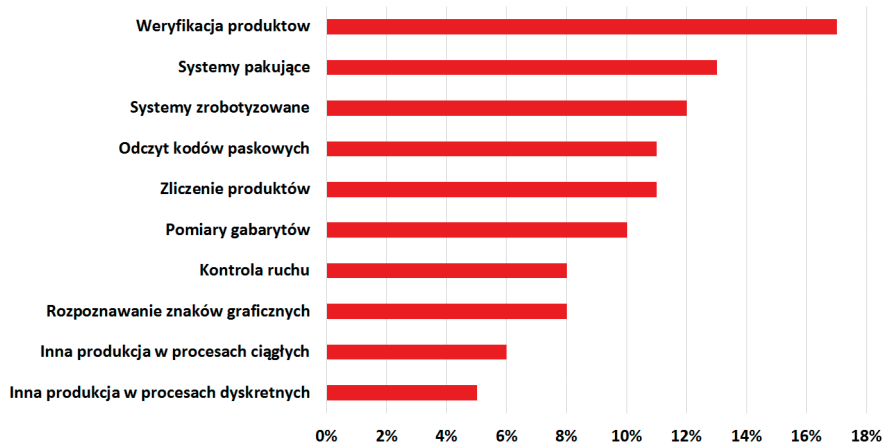
już na niższym poziomie, do tego zmieni się popyt ze strony różnych sektorów będących odbiorcami tytułowych systemów.

„System wizyjny” to termin obejmujący różne urządzenia pozwalające na akwizycję obrazów i ich przetwarzanie, przy czym w praktyce oznacza on zazwyczaj większy układ, w którym zintegrowano kilka podzespołów - kamery, oświetlacze, komputery przemysłowe, itd. Formalnie rzecz biorąc lepszym określeniem na całą grupę produk-

tów byłoby „widzenie maszynowe”, gdyż urządzenia stosowane w tego typu aplikacjach występować mogą jako pojedyncze elementy. Takimi są czujniki wizyjne oraz układy jednokamerowe, w przypadku których kamera jest wprost podłączona do systemu nadrzędnego. Jeżeli zaś chodzi o typowe systemy wizyjne – są to rozwiązania wykorzystujące często po kilka kamer oraz urządzenia do przetwarzania danych wraz z odpowiednim oprogramowaniem, które wykonuje również analizę obrazów i ma często możliwość sterowania pracą elementów wykonawczych. Zastosowania obydwu grup produktów przedstawiono dalej.

Dlaczego machine vision?

Powodów do wdrażania rozwiązań wizyjnych jest wiele, podobnie jak zastosowań samych systemów. Te ostatnie obejmują aplikacje zarówno w przemyśle, jak też logistycę, handlu czy przykładowo kontroli dostępu. W raporcie skupiamy się na omówieniu



Rysunek 1. Najczęstsze zastosowania systemów wizyjnych w ocenie działających w Polsce dostawców

pierwszych z wymienionych, gdyż właśnie przemysł jest największym i najistotniejszym odbiorcą z punktu widzenia dostawców działających na rynku.

W przypadku oferowanych przez nich prostszych elementów i układów wizyjnych, możliwe jest odczytywanie kodów i etykiet, liczenie oraz sortowanie elementów, kontrola pozycji i obecności detali, a także wykrywanie elementów z defektami produkcyjnymi. Jeżeli zaś chodzi o bardziej złożone systemy, to stosowane są one do wykonywania zaawansowanej, automatycznej kontroli elementów, pomiarów oraz do stwierdzania występowania bardziej złożonych wad.

Użycie w systemie komputera przemysłowego lub innego urządzenia pozwalającego na przetwarzanie i analizę danych pozwala na tworzenie większych, wielokamerowych rozwiązań, które pracować mogą jako elementy zautomatyzowanych linii technologicznych. Tego typu systemy pozwalają także m.in. na odczyt tekstu, pomiary elementów w ruchu czy sterowanie pracą robotów oraz pozycjonowanie obrabianych elementów. W ocenie polskich dostawców najczęstszym powodem wdrażania rozwiązań wizyjnych jest konieczność weryfikacji produktów i zapewniania ich odpowiedniej jakości. Tego typu zadania realizowane są m.in. w produkcji podzespołów dla motoryzacji, leków, środków chemicznych i, przede wszystkim, w branży spożywczej oraz napojowej.

Kontrolowana może tu być poprawność montażu, zawartość opakowań, stan krawędzi, nakrętek i wiele innych cech produktów, które trudno by było określić, stosując wizualną kontrolę wykonywaną przez pracowników. Systemy wizyjne są przy tym często stosowane na różnych etapach produkcji, tak aby móc eliminować wadliwe produkty, zanim jeszcze te poddane zostaną kolejnym operacjom – np. znakowania, naklejania oznaczeń czy pakowania. Ważnym powodem wykorzystania widzenia maszynowego jest też możliwość śledzenia procesu wytwa-

rzania w przypadku każdego z produktów. W wielu branżach, jak choćby farmaceutycznej, rejestrowanie genealogii produktów wynika z konieczności spełnienia wymogów norm oraz różnych przepisów.

Do kolejnych najważniejszych zastosowań rozwiązań wizyjnych należy ich użycie w maszynach pakujących, systemach zrobotyzowanych oraz różnych aplikacjach związanych ze zliczaniem produktów, ich pomiarami i odczytem kodów (rysunek 1). W takich aplikacjach urządzenia wizyjne mogą być instalowane zarówno na liniach technologicznych, jak też stanowić elementy składowe maszyn i urządzeń. Do pozostałych obszarów zastosowań zaliczone zostały m.in. aplikacje związane z rozpoznawaniem znaków i inne dotyczące produkcji dyskretniej oraz procesów ciągłych.

Łatwe w obsłudze i kompleksowe

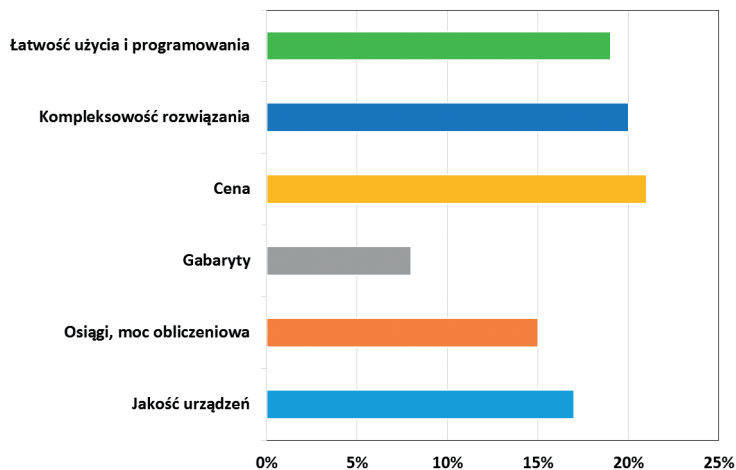
Takich rozwiązań wizyjnych poszukują polscy odbiorcy. Łatwość obsługi oznacza m.in. wykorzystanie odpowiednio skonfigurowanego oprogramowania i możliwość wprowadzania zmian funkcjonalnych, natomiast kompleksowość - dostarczenie klientowi gotowego, dostosowanego do jego potrzeb systemu, często wraz z usługą uruchomie-



nia. Stotność kwestii związanych z łatwością obsługi wiąże się z faktem, że użytkownicy urządzeń wizyjnych coraz częściej chcą mieć możliwość rekonfiguracji i dostosowania używanego systemu we własnym zakresie, a więc bez potrzeby angażowania programistów czy zwracania się do firm zewnętrznych.

Na tę potrzebę odpowiadają producenci, oferując narzędzia programistyczne pozwalające na konfigurację funkcjonalności, a także dostarczając produkty – np. czujniki wizyjne – z funkcjonalnością uczenia się i szybkiego programowania funkcji. Klienci, szukając omawianych systemów, kierują się również czynnikiem ceny, choć nie jest on specjalnie dominujący nad innymi (rysunek 2).

Trzeba natomiast zauważyć, że w przypadku bardziej złożonych, wielokamero-



Rysunek 2. Najważniejsze dla klientów cechy systemów wizyjnych

wych rozwiązań wizyjnych sumaryczne koszty mogą być znaczące, gdyż obejmują też urządzenia do przetwarzania danych, oświetlacze i osprzęt. Ostatni z faktów składania odbiorców do sięgania w takich przypadkach po pomoc do firm zajmujących się usługami integracji – więcej o tym w kolejnym rozdziale.

Do mniej znaczących czynników na liście preferencji zakupowych klientów należą, jakość urządzeń (rozwiązania wizyjne muszą pracować często w trybie 24/7, do tego mogą być narażone na wpływ niekorzystnych czynników środowiskowych i mechanicznych), a także różne parametry – szczególnie te związane z szybkością przetwarzania danych, jakością odczytu oraz tolerancją na różne rodzaje powierzchni obiektów. Warto dodać, że wyniki te są zbliżone z rezultatami poprzedniego badania, przy czym w zestawieniu awansował czynnik kompleksowości.

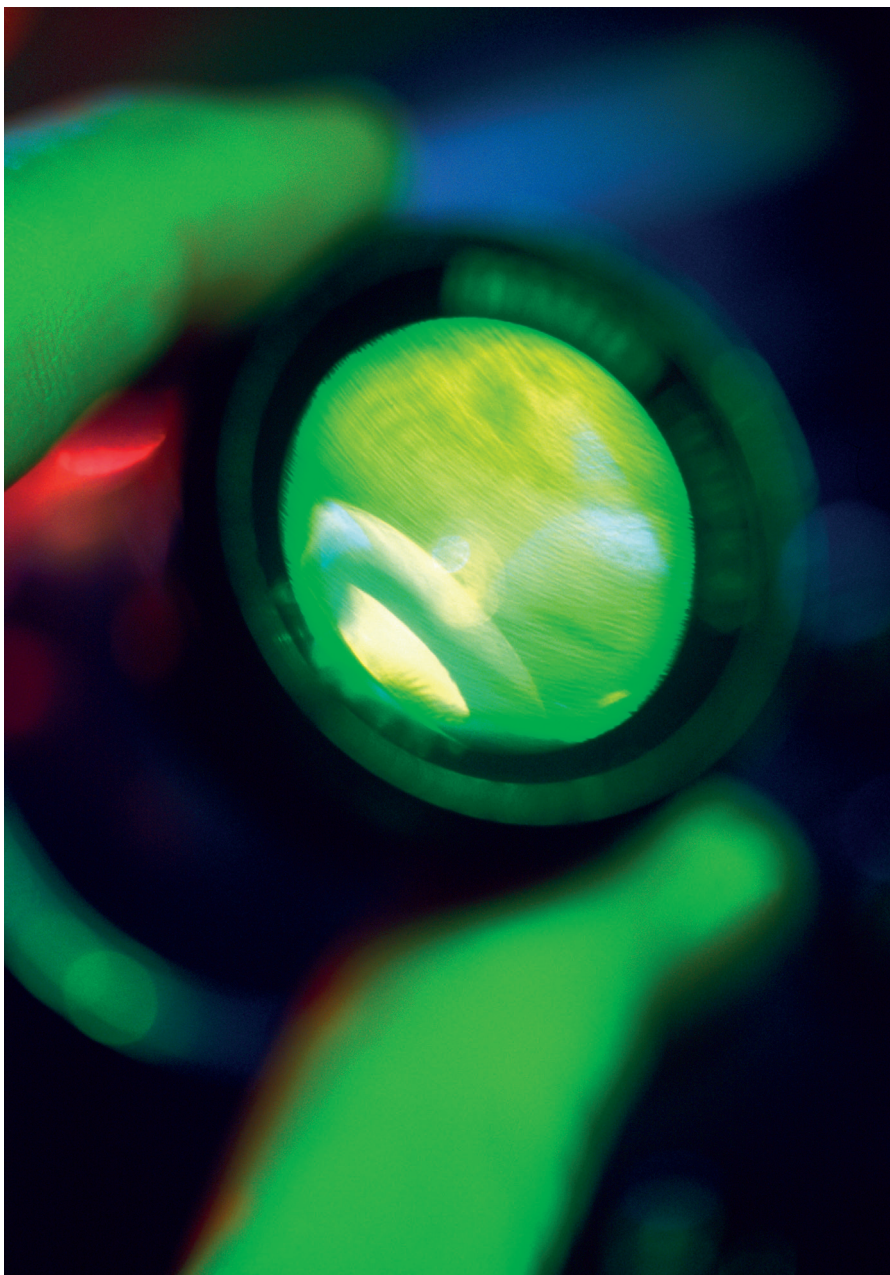
Sposoby sprzedaży systemów wizyjnych

Firmy dostarczające komponenty systemów wizyjnych i kompletne systemy obsługują przede wszystkim klientów końcowych. Są nimi głównie zakłady produkcyjne w różnych branżach przemysłowych, a najczęściej realizowanymi przez nich zadaniami - kontrola jakości, nadzór produkcji i weryfikacja wyrobów.

Drugą z grup odbiorców są integratory systemów, którzy korzystają zazwyczaj z komponentów, oferując własnym klientom kompletne rozwiązania obejmujące oprogramowanie oraz usługi. Co piąty produkt z omawianego zakresu trafia do branży OEM, czyli producentów maszyn lub urządzeń, którzy integrują urządzenia wizyjne w swoich maszynach (**rysunek 3**).

Działających u nas dostawców czujników, kamer i systemów wizyjnych zapytaliśmy o to, jak sprzedają się wymienione produkty – czy jako osobne podzespoły (ewentualnie kompletacje), czy też dostarczane są jako kompletne systemy wraz z oprogramowaniem. Trudno wskazać tutaj dominującą z metod realizowania sprzedaży, gdyż liczba odpowiedzi była w obydwu przypadkach podobna.

Można natomiast zauważyć, że charakter obsługiwanych zamówień wynika wprost z profilu działalności firmy – im bardziej związana jest ona z branżą, tym większy (a przynajmniej głębszy) asortyment produktów lub gotowych rozwiązań może zaoferować. Dla wielu dostawców kompletnych systemów wizyjnych ważne jest również oferowanie usług. Należą do nich dostosowanie funkcjonalności oprogramowania do potrzeb klienta, integracja systemu, jego uruchomienie i próbna produkcja. Liczy się też wsparcie posprzedażne – np. w zakresie późniejszej modyfikacji funkcji oprogramowania zależnie od zmian w profilu produkcji.

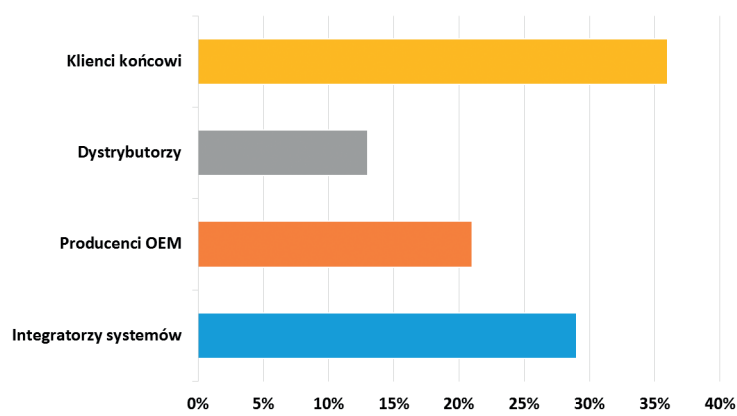


Ponieważ rozwiązania wizyjne, pomimo stopniowego zmniejszania się cen samych komponentów, należą cały czas do dosyć kosztownych inwestycji, w przypadku wdrożeń jednostkowych odbiorcy często stawiają na wsparcie dostawcy ma-

jącego doświadczenie w tego typu aplikacjach.

Od dystrybucji do integracji

Kamery i inne elementy systemów wizyjnych, a także kompletne, zintegrowane roz-



Rysunek 3. Główni odbiorcy systemów wizyjnych w Polsce

wiązania można znaleźć u kilkudziesięciu dostawców działających na rynku. Jak już wspomniano w poprzednim rozdziale – model biznesowy przyjęty przez firmy, a wraz z nim zakres oferty jest zróżnicowany.

W branży działają zarówno dystrybutorzy, dla których podzespoły systemów wizyjnych stanowią element oferty (są nimi np. dystrybutorzy katalogowi), firmy zajmujące się integracją i oferowaniem kompletnych rozwiązań stworzonych pod aplikację klienta (np. Automatech, OPTOSOFT), jak też specjalizujące się w omawianych produktach oddziały producentów zagranicznych oraz dystrybutorzy.

Do dwóch ostatnich grup zaliczyć można m.in. takich producentów jak Sick, Omron Electronics, Turck (marka Banner), Balluff, Keyence, wenglor, National Instruments oraz, w przypadku dystrybutorów, Eltron, Elautec, Newtech Engineering, Sitaniec, Stermag czy WObit. Relatywnie dużej i zróżnicowanej grupie dostawców odpowiada kilkanaście popularnych na naszym rynku marek.

Trzema niezmiennie najpopularniejszymi producentami są w tym przypadku Cognex (firma od ponad 30 lat specjalizująca się w rozwiązaniach wizyjnych), SICK (dostawca szerokiej gamy czujników, produktów bezpieczeństwa i innych wyrobów) oraz Omron Electronics (producent urządzeń automatyki, napędów, rozwiązań pomiarowych).

Ważnymi i rozpoznawalnymi markami są też Datalogic (producent m.in. czytników kodów i urządzeń do identyfikacji), Keyence (czujniki i systemy wizyjne dla automatyki), a także Banner i Balluff. Do innych firm wytwarzających elementy wizyjne należą m.in. Baumer, Dalsa oraz Panasonic. Podobnie jak w przypadku innych tego typu zestawień, również to bieżące obrazuje rozpoznawalność konkretnych marek w ocenie respondentów, a nie udziały firm w rynku.

Różne kierunki rozwoju

Technologie związane z czujnikami, kamerami i systemami wizyjnymi rozwijają się dynamicznie, przy czym można wskazać tutaj dwa, w teorii sprzeczne ze sobą kierunki zmian. Pierwszym jest zwiększanie rozdzielczości uzyskiwanego obrazu, jego jakości (głębia kolorów) oraz, w przypadku niektórych typów kamer, zapewnianie możliwości uzyskiwania trójwymiarowego obrazu.

Postęp w tym zakresie realizowany jest przez stosowanie nowych rodzajów przetworników (o większej rozdzielczości - do kilkunastu megapikseli), coraz częściej są też wykorzystywane wersje CMOS, które zastępują dotychczas używane przetworniki CCD. Drugim kierunkiem rozwoju jest zwiększanie szybkości przetwarzania danych oraz ich transmisji, czyli w rezultacie skracanie czasu cyklu pracy systemu.

Realizowane jest to poprzez wzrost wydajności stosowanych układów elektronicz-

nych oraz szybkości przesyłania danych (wykorzystanie dedykowanych interfejsów komunikacyjnych, w tym sieci gigabitowych). Nowoczesne kamery przemysłowe i czujniki wizyjne pozwalają na akwizycję nawet ponad stu obrazów na sekundę, przy czym mogą mieć wbudowane oświetlacze i układ autofocusa obiektywu, co z kolei ułatwia ich uruchomienie.

Do innych trendów rozwojowych należy miniaturyzacja urządzeń oraz rozwój kamer inteligentnych (urządzenia te integrują układ detektora z modulem akwizycji i przetwarzania obrazów oraz z interfejsem komunikacyjnym).

Warto też dodać, że dzięki postępowi technologicznemu w zakresie elektroniki i rozwojowi technologii detektorów maleją ceny samych kamer oraz popularyzują się czujniki wizyjne. Te ostatnie stanowią elementy alternatywne do systemów wizyjnych, pozwalając na produkcję produktów, określania ich koloru i innych, mniej zaawansowanych zadań.

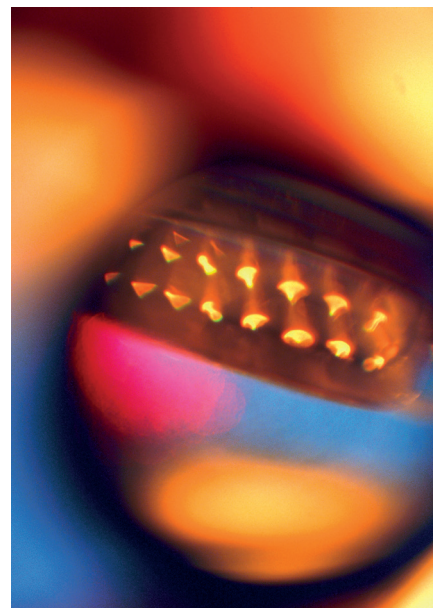
Co przyniesie przyszłość?

W ostatnim okresie również globalne wzrosty były całkiem niezłe – według IMS Research w 2011 roku przekroczyły one poziom 10%, a wartość całego rynku zbliżyła się do 3 mld dolarów. Zeszłoroczne tempo rozwoju rynku globalnie spadło natomiast do około 6%. Kolejne trzy lata powinny przynieść stabilizację na poziomie około 8%, przy czym na wyniki wpływ będzie oczywiście miała generalna koniunktura gospodarcza, a wzrosty będą różniły się zależnie od regionu.

W Polsce również spodziewać się można stabilizacji i branża systemów wizyjnych powinna nadal się rozwijać, choć w mniejszym tempie, niż w ostatnich 30 miesiącach. Spodziewać się można również zmian popytu ze strony niektórych sektorów rynku, w szczególności motoryzacyjnego. O takiej ewentualności świadczą nie tylko zmiany w tej branży, takie jak choćby te dotyczące fabryki firmy Fiat, ale również opinie lokalnie działających dostawców systemów wizyjnych.

O ile jako jedną z przyszłościowych branż typowali oni motoryzację, o tyle liczba jej wskazań była porównywalna z tymi dotyczącymi sektorów spożywczego oraz farmaceutycznego. Stanowi to istotną zmianę w stosunku do wyników ankiety sprzed dwóch lat, kiedy zdecydowanie zdominowała statystykę.

Mówiąc o przyszłości, warto również zwrócić uwagę na zawirowania w branży farmaceutycznej związane z kwestiami refundacji kosztów zakupów leków, które też nie służą rozwojowi tego sektora. Skutkiem tego przyszłe dwa lata na rynku systemów wizyjnych powinny charakteryzować się zarówno gorszą koniunkturą niż ostatnie, jak też zmianami w spektrum najczęściej obsługiwanych klientów.



Oprócz trzech wymienionych branż, do ważnych w kraju użytkowników systemów wizyjnych będą należały: branża opakowaniowa (a dokładniej zastosowania związane z pakowaniem w różnych sektorach), meblowa i przetwórstwa drewna, tworzyw sztucznych i generalnie produkcyjna.

Pomimo pojawiających się znaków załamania i ciągle nie najlepszej sytuacji ekonomicznej w Europie, dostawcy urządzeń i systemów wizyjnych działający na Starym Kontynencie patrzą w przyszłość z umiarkowanym optymizmem. W badaniu przeprowadzonym wśród nich w październiku 2012 roku przez stowarzyszenie European Machine Vision (EMVA), ponad połowa respondentów przyznała, że w 2013 roku spodziewa się wzrostów w stosunku do zeszłego roku.

Jednocześnie co trzecia z firm prognozuje stabilizację sprzedaży, czyli zerowe wzrosty, a około 12% spadki. Wyniki cytowanego badania przynoszą jeszcze kilka ciekawych spostrzeżeń. Respondenci są najbardziej pewni wzrostów w przypadku złożonych i zaawansowanych systemów wizyjnych. Aż 64% osób przyznało, że wzrośnie biznes związany z dostarczaniem kompletnych, dostosowanych do aplikacji systemów wizyjnych.

Spodziewać się można wzrostów również w przypadku inteligentnych kamer (z wbudowanym przetwarzaniem) i kompaktowych systemów – tak przyznało z kolei około 53% osób. Mniejsze wzrosty będą dotyczyły pojedynczych komponentów, w szczególności kamer standardowych.

Źródłem wszystkich danych przedstawionych w tabelach oraz na wykresach są wyniki uzyskane w badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród firm działających w Polsce w branży produkcji i dystrybucji czujników, kamer i systemów wizyjnych.

Zbigniew Piątek

Artykuł ukazał się w miesięczniku APA