

BIAŁA KSIĘGA

Listopad 2025

Streszczenie

Zgodnie z normą IEC 62676-4:2025 typowe wymagania użytkowe w zakresie dozoru wizyjnego obejmują przegląd (overview), zarys (outline), rozpoznanie (discern), dostrzeżenie (perceive), identyfikację (characterize), potwierdzenie (validate) lub inspekcję (scrutinize) osób bądź obiektów znajdujących się w nagraniu.

Po ustaleniu niezbędnego poziomu szczegółowości można go przełożyć na wymaganą rozdzielczość obrazu z kamery, posiłkując się modelem gęstości pikseli. Model ten określa liczbę pikseli przypadających na szerokość ludzkiej twarzy, wymaganej do identyfikacji, jednak gęstość pikseli jest często wyrażana w pikselach na metr.

Należy zauważyć, że podane wymagania użytkowe dotyczą sytuacji, gdy optyczne obrazy wideo są interpretowane przez człowieka. W przypadku aplikacji do analizy materiału wizyjnego oraz innych systemów, w których za analizę obrazu odpowiada oprogramowanie, należałoby zastosować inne definicje. Inne definicje wymagań użytkowych wiążą się także z obrazowaniem termowizyjnym (wykorzystującym kamery termowizyjne).

Należy też zauważyć, że jeżeli do monitorowania sceny używany jest wyświetlacz zewnętrzny, zdolność do określenia zarysu (outline), rozpoznania (discern), dostrzeżenia (perceive) lub identyfikacji (characterize) osób zależy w dużym stopniu od rozdzielczości ekranu tego wyświetlacza.

Model gęstości pikseli zapewnia łatwe w użyciu wytyczne. Jednak w rzeczywistości zawsze występują dodatkowe czynniki, które mogą wpłynąć na ostateczny rezultat, takie jak kierunek padania światła, jakość elementów optycznych i kompresja obrazu. Axis oferuje różne narzędzia projektowe wykorzystujące model gęstości pikseli zgodny z wymaganiami użytkowymi określonymi w normie IEC 62676-4:2025, w normie IEC 62676-4:2014 lub w obu dokumentach. Narzędzia te pomagają zaplanować system dozoru zapewniający właściwy poziom szczegółowości we właściwych miejscach, uwzględniając zarówno gęstość pikseli, jak i szereg innych czynników.

Spis treści

1	Wprowadzenie	4
1.1	Zmiany w normie IEC 62676-4	4
2	Wymagania użytkowe	4
3	Model gęstości pikseli – powiązanie wymagań użytkowych z rozdzielczością kamery	5
3.1	Co to jest model gęstości pikseli?	5
3.2	Kategorie gęstości pikseli	6
3.3	Uproszczony model złożonej rzeczywistości	6
4	Narzędzia do projektowania systemów	6
4.1	AXIS Site Designer	6
4.2	Kalkulator obiektywów	7
4.3	Licznik pikseli	7

1 Wprowadzenie

Projektując system dozorowy, należy mieć na uwadze jego przeznaczenie. Przy pomocy kart katalogowych i specyfikacji technicznych można ustalić, która kamera ma najlepszą rozdzielczość, ale by zoptymalizować koszty i nakład pracy, należy skupić się na tym, jaka kamera i jaka konfiguracja będą odpowiadać konkretnym wymaganiom użytkownikom. Czy konieczne jest na przykład sprawdzanie, czy na nagraniu są osoby znane? A może wystarczy określić, czy nagranie zawiera ruchome obiekty?

Ze względu na postęp technologiczny wprowadzono zmiany do europejskiej normy IEC 62676-4:2014. Niniejsza biała księga zawiera opis najważniejszych zmian wprowadzonych w normie IEC 62676-4:2014, które złożyły się na wersję IEC 62676-4:2025, oraz wskazówki dotyczące wyboru kamery spełniającej wymagania użytkowe systemu. Wyjaśniono w niej wymagania dotyczące gęstości pikseli oraz narzędzia Axis przeznaczone do planowania konfiguracji systemu dozorowego.

1.1 Zmiany w normie IEC 62676-4

Aktualizacja normy IEC 62676-4:2025 obejmuje następujące zmiany:

- Aktualizacja dotycząca przekształcenia wartości z monitorów kineskopowych na monitory cyfrowe.
- Informacje o wymaganiach dotyczących liczby obrazów na sekundę w scenie.
- Informacje na temat oświetlenia sceny podczerwienią i światłem białym.
- Informacje o kącie wymaganym do osiągnięcia poziomu inspekcji.
- Przedstawienie gęstości pikseli i rozdzielczości monitorów za pomocą liczb.
- Kategoryzacja gęstości pikseli w rozbiu na obiekty o niskiej gęstości pikseli (Low Pixel Density Object - LPDO) i obiekty o wysokiej gęstości pikseli (High Pixel Density Object - HPDO).

W związku ze zmianami w normie oferta narzędzi projektowych firmy Axis ma na celu zapewnienie projektantom swobody dostosowania projektów do normy IEC 62676-4:2025, o ile ma zastosowanie, lub zachowanie wytycznych projektowych zgodnych z normą IEC 62676-4:2014.

2 Wymagania użytkowe

Norma rozróżnia potrzebę *określenia przeglądu (overview)*, *zarysu (outline)*, *rozpoznania (discern)*, *dostrzeżenia (perceive)*, *identyfikacji (characterize)*, *potwierdzenia (validate)* oraz *inspekcji (scrutinize)*.

Tabela 2.1 Typowe wymagania użytkowe w systemach dozoru wizyjnego.

Wymaganie użytkowe	Poziom szczegółowości
Przegląd (overview)	Ustalenie czy obiekt się porusza.
Zarys (outline)	Określenie zarysu obiektu oraz kierunku jego ruchu.
Rozpoznanie (discern)	Wykrycie obiektów, ich ruchów, osób, pojazdów oraz zwierząt.
Dostrzeżenie (perceive)	Dostrzeżenie obiektów i ich ruchów, ale nie płci osób bądź cech charakterystycznych.
Identyfikacja (characterize)	Zidentyfikowanie osoby na podstawie typu sylwetki, chodu i zachowania. Zidentyfikowanie rodzaju i kategorii pojazdu.
Potwierdzenie (validate)	Potwierdzenie tożsamości znanych sobie osób, śledzenie działań oraz wychwycenie tablic rejestracyjnych pojazdów.
Inspekcja (scrutinize)	Ustalenie tożsamości osoby z dużą pewnością, rozpoznanie pojazdów według modelu i roku produkcji oraz odczyt numerów tablic rejestracyjnych.

Specyfikacje tych wymagań, w odniesieniu do kamer wizualnych, pochodzą z międzynarodowej normy IEC 62676-4:2025 (Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach – część 4: Wytyczne stosowania).

Należy zauważyć, że specyfikacje podanych wymagań użytkowych dotyczą sytuacji, gdy optyczne obrazy wideo są interpretowane przez człowieka. W przypadku aplikacji do analizy materiału wizyjnego oraz innych systemów, w których za analizę obrazu odpowiada oprogramowanie, należałoby zastosować inne definicje wymagań użytkowych. Również obrazowanie termowizyjne wykorzystujące kamery termowizyjne wymaga innych specyfikacji użytkowych.



Ilustracja 2.1 Połączenie trzech zdjęć tej samej osoby reprezentujące trzy kryteria wymagań użytkowych. Osoba stojąca najbliżej kamery jest wystarczająco blisko do zidentyfikowania. W przypadku osoby stojącej pośrodku możliwe jest rozpoznanie, a w przypadku osoby stojącej najdalej – wyłącznie detekcja.

3 Model gęstości pikseli — powiązanie wymagań użytkowych z rozdzielczością kamery

Po określeniu poziomu szczegółowości, jaki ma zapewnić system dozoru, trzeba znaleźć kamery spełniające te wymagania. Na tym etapie przydaje się model gęstości pikseli, który pozwala powiązać poziom szczegółowości z rozdzielczością kamery.

3.1 Co to jest model gęstości pikseli?

Zasadniczo model ten określa liczbę pikseli potrzebną do odwzorowania szerokości ludzkiej twarzy, łącznie ze szczególnymi cechami wyróżniającymi, na żądanym poziomie szczegółowości. Aby znormalizować wymagania dotyczące gęstości pikseli, wartość gęstości odpowiadającą twarzy można przeliczyć na odpowiednią liczbę pikseli przypadających na metr lub stopę przy założeniu, że przeciętna ludzka twarz ma szerokość 16 cm, czyli 6 5/16 cala. W tabeli wymieniono otrzymane w ten sposób gęstości pikseli dla różnych wymagań użytkowych.

Tabela 3.1 Gęstości pikseli odpowiadające różnym wymaganiom użytkowym.

Wymaganie użytkowe	Wymagana gęstość pikseli	
Przegląd (overview)	3 piksele/twarz	20 pikseli/m
Zarys (outline)	6 piksele/twarz	40 pikseli/m
Rozpoznanie (discern)	12 piksele/twarz	80 pikseli/m
Dostrzeżenie (perceive)	20 pikseli/twarz	125 pikseli/m

Wymaganie użytkowe	Wymagana gęstość pikseli	
Identyfikacja (characterize)	40 pikseli/twarz	250 pikseli/m
Potwierdzenie (validate)	80 pikseli/twarz	500 pikseli/m
Inspekcja (scrutinize)	240 piksele/twarz	1500 pikseli/m

Gęstość pikseli możliwa do osiągnięcia w określonej konfiguracji kamery zależy m.in. od odległości kamery od interesującej nas osoby lub obiektu. Osoba znajdująca się w większej odległości od kamery będzie mieć mniejszą gęstość pikseli niż osoba znajdująca się bliżej.

3.2 Kategorie gęstości pikseli

Norma ta dzieli gęstość pikseli na obiekty o niskiej gęstości pikseli (Low Pixel Density Object - LPDO) i obiekty o wysokiej gęstości pikseli (High Pixel Density Object - HPDO). Obiekty o niskiej gęstości pikseli (LPDO) określane są z reguły w zastosowaniach zewnętrznych na potrzeby ochrony obwodowej i ochrony terenu.

Kategoria	Wymaganie użytkowe	Gęstość pikseli
Obiekt o niskiej gęstości pikseli	Przegląd, zarys, rozpoznanie	20/40/80
Obiekt o wysokiej gęstości pikseli	Dostrzeżenie, identyfikacja, potwierdzenie, inspekcja	125/250/500/1500

3.3 Uproszczony model złożonej rzeczywistości

Trzeba pamiętać, że model gęstości pikseli jest pewnym uproszczonym odwzorowaniem złożonej rzeczywistości. Można go traktować jako pewną wskazówkę, ale nie ma gwarancji, że w przypadku wdrożenia tych uproszczonych zaleceń kamera spełni wymagania użytkowe. Z drugiej strony, jeśli instalacja nie będzie zgodna z wytycznymi dotyczącymi gęstości pikseli, nie oznacza to automatycznie, że wymagania użytkowe nie zostaną spełnione. W rzeczywistości zawsze występują czynniki dodatkowe takie jak kierunek padania światła, jakość elementów optycznych czy kompresja obrazu, które wpływają na ostateczny rezultat. Axis oferuje kilka projektowych narzędzi internetowych do zaprojektowania obszaru, w którym używany będzie system dozoru, uwzględniając zarówno gęstości pikseli, jak i szereg innych czynników.

Szczególnie ważny jest wybór optyki – stanowiący naukę samą w sobie – dlatego warto współpracować z producentami dostarczającymi kamery, które zostały kompleksowo przetestowane z dołączonym obiektywem.

Należy też zauważyć, że jeżeli do monitorowania sceny używany jest wyświetlacz zewnętrzny, zdolność do określenia przeglądu (overview), zarysu (outline), rozpoznania (discern), dostrzeżenia (perceive), identyfikacji (characterize), potwierdzenia (validate) i inspekcji (scrutinize) osób zależy w dużym stopniu od rozdzielczości ekranu tego wyświetlacza.

4 Narzędzia do projektowania systemów

Axis udostępnia kilka narzędzi, które przekładają gęstość pikseli oraz wymagania użytkowe na cechy sceny i kamery. Narzędzia te pomagają zaprojektować kompletny system dozoru, który spełnia wymagania użytkowe.

4.1 AXIS Site Designer

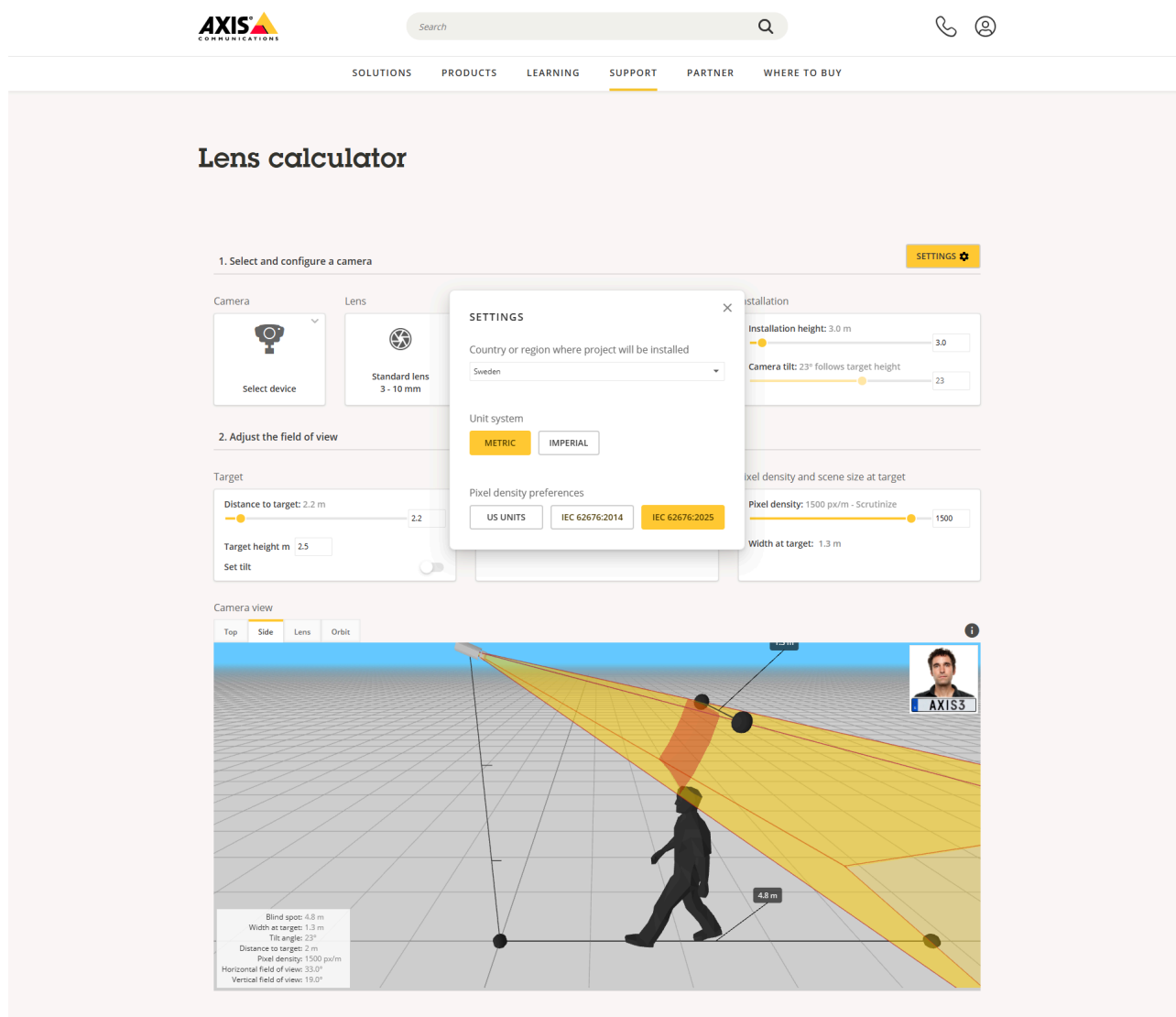
AXIS Site Designer to dostępne online kompleksowe narzędzie do planowania systemów, które pomaga w wyborze potrzebnych kamer, akcesoriów i rozwiązań do rejestrowania. Selektor kamer ułatwia wybór optymalnej kamery na podstawie różnych kryteriów, w tym gęstości pikseli i poziomu szczegółowości wymaganych przy określonych odległościach w różnych warunkach oświetleniowych.

AXIS Site Designer pozwala zobrazować gęstości pikseli możliwe do osiągnięcia w poszczególnych kamerach w całym polu ich widzenia, przy czym każde wymaganie użytkowe jest oznaczone innym odcieniem.

Wstępnie zdefiniowane wymagania użytkowe dostępne w narzędziu oparte są na normie IEC 62676-4:2014 (detekcja, obserwacja, rozpoznawanie, identyfikacja). Możliwe jest jednak ręczne wprowadzenie gęstości pikseli związanej z wymaganiami użytkowymi w oparciu o normę IEC 62676-4:2025 i sprawdzenie, czy kamera wymagania te spełnia.

4.2 Kalkulator obiektywów

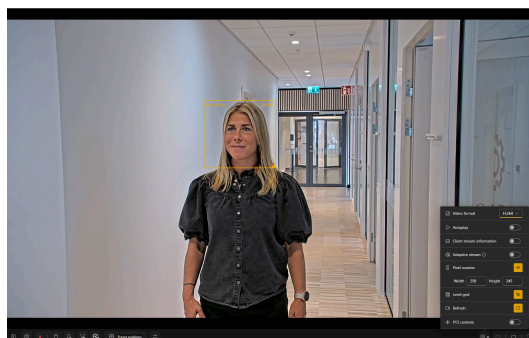
Dostępny online kalkulator obiektywów określa pokrycie kamery i gęstość pikseli przy wskazanych odległościach dla różnych kombinacji kamera/obiektyw.



Ilustracja 4.1 Zrzut ekranu kalkulatora obiektywów.

4.3 Licznik pikseli

Licznik pikseli to zintegrowane narzędzie dostępne w kamerach Axis, które umożliwia łatwe weryfikowanie wymagań użytkowych podczas konfigurowania kamery. Licznik pikseli jest prostą pomocą wizualną w kształcie ramki. Można ją wyświetlić na podglądzie na żywo razem z licznikiem, który pokazuje szerokość i wysokość ramki wyrażoną w pikselach. Licznik można dostosowywać i przesuwając po obrazie metodą przeciągania i upuszczania.



Ilustracja 4.2 Widok z kamery z widocznym licznikiem pikseli. Narzędzie pokazuje, że ramka ma szerokość 96 pikseli, co oznacza możliwość identyfikacji (która wymaga minimum 40 pikseli przypadających na szerokość twarzy).

O firmie Axis Communications

Axis wspiera rozwój inteligentnego oraz bezpiecznego świata przez poprawę bezpieczeństwa, ochrony, efektywności działania i wiedzy biznesowej. Jako firma zajmująca się technologiami sieciowymi oraz lider branży, Axis oferuje rozwiązania z zakresu dozoru wizyjnego, kontroli dostępu, systemów domofonowych i systemów audio. Ich rozszerzeniem i uzupełnieniem są inteligentne aplikacje analityczne oraz wysokiej jakości szkolenia.

Axis zatrudnia około 5000 pracowników w ponad 50 krajach oraz współpracuje z partnerami z obszaru technologii i integracji systemów na całym świecie w celu dostarczania swoich rozwiązań klientom. Firma została założona w 1984 roku i ma swoją siedzibę w Lund w Szwecji.