

1. Opis czym jest LPR

Dla automatycznego i inteligentnego rozpoznawania tablic rejestracyjnych nie wystarczy standardowa kamera czy monitoring. Kamery LPC również mogą okazać się niewystarczające, gdyż te skupiają się na odnalezieniu tablicy na nagraniu, bądź zdjęciu. Dla przypadku potrzeby znalezienia konkretnej tablicy, bądź odczytu, wyfiltrowania, czy zapisu odpowiednia jest license plate recognition camera, w skrócie LPR.



Rys. 1. Kamera LPR ANPR VIVOTEK IB9387-LPR

LPR służy fotografowaniu i rejestrowaniu obrazu wideo z tablicami rejestracyjnymi jak w przypadku LPC, ale również inteligentnej konwersji tych dwóch form na tekst. Innymi słowy uzyskujemy możliwość inteligentnego odczytu tablicy na podstawie analizy obrazu. Stąd można utworzyć bazy danych pojazdów wjeżdżających do budynku aktualizujących się IRL, a nawet utworzenia whitelist i blacklist, dla alarmowania o pojeździe o określonych numerach tablic rejestracyjnych.

Funkcja rozpoznania

Ogólnie rzecz biorąc, większość algorytmów rozpoznawania składa się z sześciu etapów.

Krok 1: Lokalizacja lub kadrowanie

Najpierw silnik LPR próbuje zidentyfikować pozycję tablicy rejestracyjnej na obrazie. Nazywa się to lokalizacją lub kadrowaniem. Pozwala to silnikowi LPR skupić się na płycie i pominąć wszelkie obce dane na zdjęciu.

Krok 2: Orientacja i rozmiar

W zależności od kąta nachylenia tablicy rejestracyjnej, mogą być potrzebne specjalne regulacje, aby zdekodować tablicę. Te matematyczne korekty kątowe pomagają w dekodowaniu płyt pobranych z góry (kamera górna) lub z boku płyty (zaparkowane równolegle) i korygują perspektywę i obrót.

Krok 3: Normalizacja

Cienie mogą stanowić problem dla LPR, dlatego stosuje się różne filtry, aby zredukować lub wyeliminować te elementy. Wykrywanie krawędzi to powszechna technika filtrowania tablic rejestracyjnych i działa dobrze, gdy między tekstem a tłem występuje duży kontrast.

W bardziej wyrafinowanych systemach wiele obrazów tej samej tablicy jest zmieszanych ze sobą, aby stworzyć wyraźniejszy, bardziej zdefiniowany obraz dla silnika przetwarzania. Jest to podobne do funkcji HDR stosowanej w aparatach elektronicznych i smartfonach. Inna technika oczyszczania obrazu polega na zastosowaniu różnych filtrów, aby obraz był bardziej czytelny, a następnie wykorzystaniu elementów każdego filtrowanego obrazu.

Krok 4: Segmentacja znaków

Segmentacja znaków polega na identyfikowaniu poszczególnych znaków tablicy rejestracyjnej za pomocą różnych technik. Najczęściej obejmuje to wytyczenie białych znaków lub znalezienie spacji między literami. W czcionce o stałych odstępach znaki są łatwiejsze do oddzielenia, ponieważ wzór odstępów jest przewidywalny. Jednak gdy odstępy są zmienne, silnik LPR jest bardziej podatny na błędy.

W niektórych regionach producent tablic nieco ułatwia LPR, zwiększając kerning (odstępy) między znakami, które mogą być trudne do odczytania, gdy litery są zbyt blisko. Na przykład dwa V (VV) mogą wyglądać jak W, ale kerning może pomóc w rozdzieleniu dwóch V (V V).

Krok 5: Optyczne rozpoznawanie znaków

Po rozdzieleniu poszczególnych znaków są one następnie rozpoznawane przez różne techniki optycznego rozpoznawania znaków (OCR). Dopasowywanie wzorców, obrysowywanie krawędzi, proporcje i powtarzanie pikseli to popularne metody rozpoznawania znaków.

Korzystanie z domysłów w celu dopasowania przyczynia się do idei „współczynnika pewności”, który wielu dostawców LPR oferuje jako wynik procesu LPR. Ogólne zaufanie do udanego odczytu jest czynnikiem indywidualnego rozpoznawania znaków, a także dopasowania wzorców sugerowanych w podpowiedziach lub tuningu silnika.

Niektóre silniki LPR zapewniają wiele opcji dla rozpoznawanej tablicy, ponieważ niektóre litery i cyfry są praktycznie identyczne (I i 1, O i 0, B i 8). Następny krok może czasami pomóc w ustaleniu, która opcja jest bardziej odpowiednia.

Krok 6: Analiza syntaktyczna/geometryczna

Ten ostatni krok sprawdza, czy znaki i kolejność są zgodne z regułami regionalnymi. W niektórych przypadkach może to być lista znanych tablic rejestracyjnych (na przykład hotlista lub biała lista), która zapewnia znacznie większą pewność rozpoznawania tablic rejestracyjnych. Jednak wprowadzenie spersonalizowanych tabliczek utrudnia analizę regionalną, ponieważ wzorce te często łamią znormalizowane zasady.

2. Zasady instalacji i użytkowania LPR

LPR nie jest rodzajem kamer, które można dowolnie zamontować jeżeli spodziewamy się dobrych i rzetelnych wyników. Kluczowym jest, aby taką kamerę usadowić w miejscu gdzie monitorowane auta mają zawężony obszar poruszania się, tak aby ostatecznie zawsze znajdowały się w podobnym miejscu i były obrócone pod stale podobnym kątem (najlepiej tak, aby tablica była widoczna w całej okazałości). Z samym doбором miejsca i nachylenia kamery, wiąże się również późniejszy aspekt nastawów z interfejsu. Błędny dobór miejsca może wiązać się z bezużytecznymi danymi. Dla przykładu zamontowanej kamery, gdzie monitorowane auta mogą poruszać się dowolnie po bardzo dużym obszarze zamiast tablicy rejestracyjnej wychwycony został częściowy numer telefonu firmy:



Rys. 2. Uchwycony obraz kamery z błędnym rozpoznaniem

W przypadku zamontowania kamery na przodzie budynku - przy wyjeździe z parkingu - tam gdzie występuje zwężenie, a więc dowolność ułożenia auta jest mocno ograniczona.

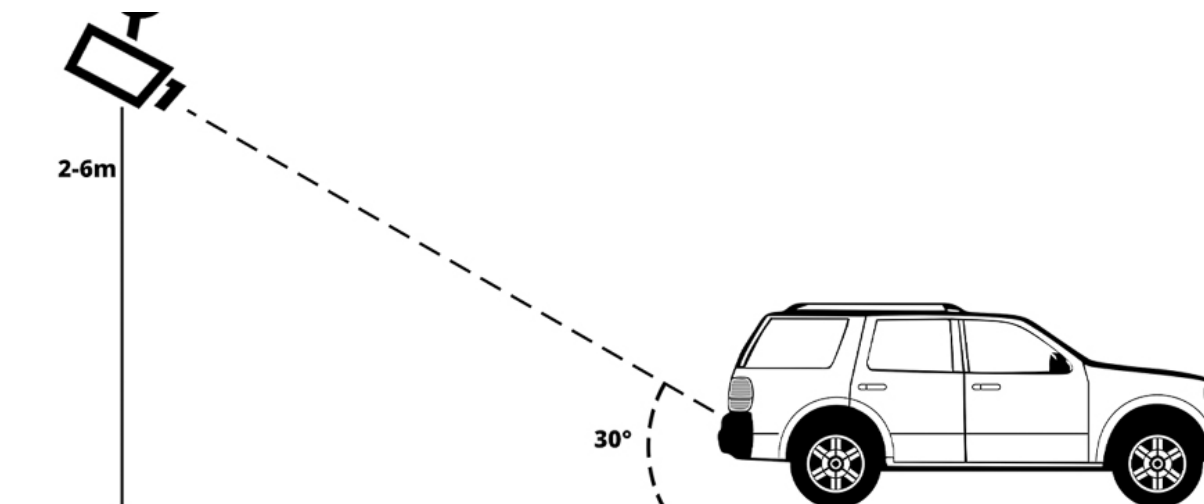


Rys. 3. Porównanie różnych umiejscowień kamery: błędnego z poprawnym

Odpowiednimi punktami do zamontowania kamer LPR, gdzie będą zwężenia są:

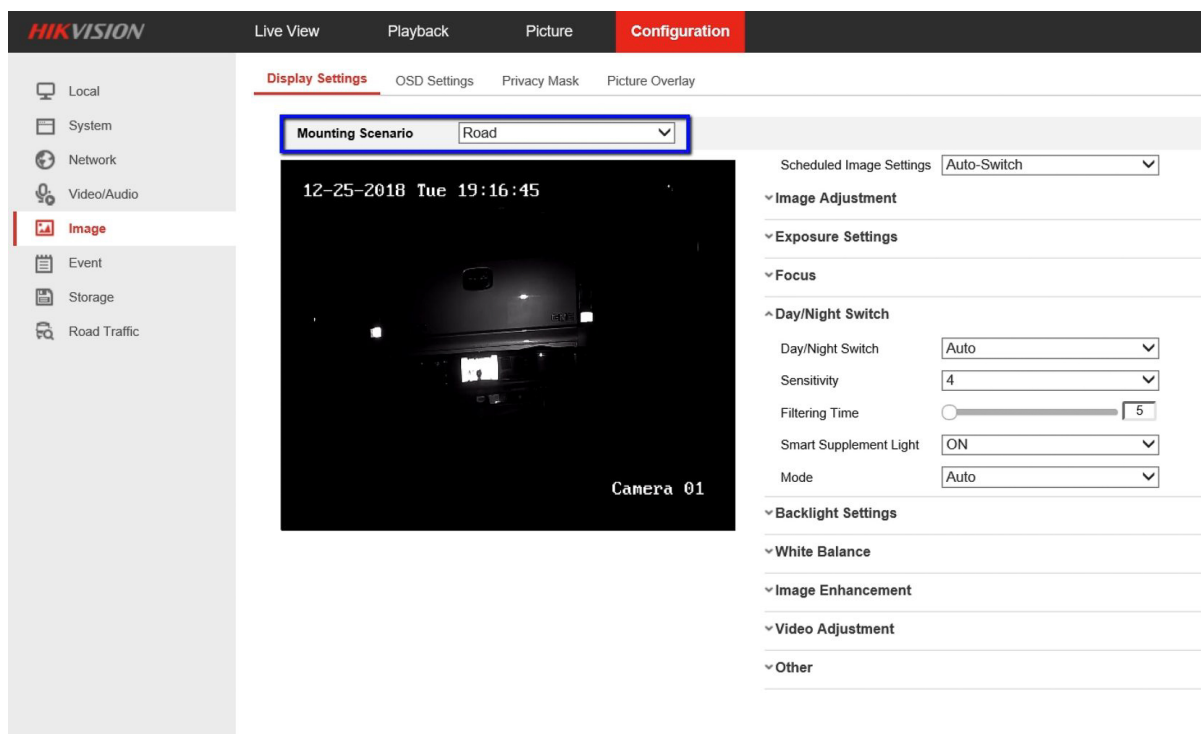
- wyjazdy i wjazdy do parkingów
- wąskie ulice i aleje
- mosty
- bramy
- przejazdy

Kolejnym wcześniej wspomnianym aspektem jest kąt pod jakim kamera ma pracować, co bezpośrednio wiąże się z wysokością montażu i oddaleniem od monitorowanego obszaru. Optymalny kąt kamery wynosi 30 stopni, a sugerowana wysokość od 2 do 6 metrów, co zgodnie z zasadami trygonometrii pozwala określić odległość o wartości od 3,5 do 10,5 metra.



Rys. 4. Porównanie różnych umiejscowień kamery: błędnego z poprawnym

Ustawienia w interfejsie użytkownika są równie kluczowe co poprzednie aspekty. zgodnie z przykładowym interfejsem na poniższym obrazku:



Rys. 5. Interfejs użytkownika kamer LPR

odpowiednie nastawy zapewniają żądane działanie. Jeżeli dobierzemy złe tryby, jak na przykład detekcja tablic za dnia, lub nocą, bądź dostosowanie do oświetlenia terenu, czy świateł z aut, a nawet wzmocnienie danych kolorów czy balans bieli, lub filtry.

W przypadku zapisu danych, kamery najczęściej wyposażone są w pamięć wbudowaną, lub dodatkową zewnętrzną. Wszelkie dodatkowe systemy przechowania jak konkretne bazy danych najczęściej wymagają dodatkowej integracji z naszym systemem.

3. Przykłady i formy zastosowań LPR

Kamery LPR mają szerokie spektrum zastosowań. Mogą służyć na wielu obszarach i być wykorzystywane w różnych formach:

- Parkingi: jest to najczęstszy obszar dla wykorzystania LPR. Wiele aut porusza się po takich miejscach, do tego często wjazdy/wyjazdy pozwalają dobrze umiejscowić kamerę LPR.
- Monitorowane placówki i bramy: nadzorując punkty wjazdu i wyjazdu możemy mieć wgląd do nadzoru pojazdów próbujących uzyskać dostęp do danego obszaru. Logi mogą być bardzo przydatne, albo nawet okazać się konieczne w przypadku analizy wypadków czy innych losowych zdarzeń.

- Drive-through: bardzo często wiele firm z takowymi formami działania wykorzystują kamery LPR. Podobnie jak w poprzednim przypadku, inteligentna analiza obrazu pozwala szybko i sprawnie przeanalizować wypadki i inne zdarzenia, co może wiązać się ze zgłoszeniem takich spraw do odpowiednich organów czy policji.
- Bramki poboru opłat i "budki": wykorzystanie kamer pozwala zweryfikować pojazdy w przypadku niepoprawnego przejazdu, dodatkowo daje dodatkową formę nadzoru, a nawet pozwala się upewnić w tym co zostało spisane przez fizyczną osobę.
- Miejsca zarządzania ruchem pojazdów: nadzór i kontrola przejeżdżających pojazdów wraz z dodatkowymi systemami wykrywania ruchu pozwala automatycznie rozpoznawać czy pojazdy poruszają się przepisowo, jeżeli nie rozpoznanie tablic jest automatyczne i powiązane z osobą, która dopuściła się wykroczenia.
- Myjnie samochodowe: małe biznesy gdzie LPR pozwala od razu zweryfikować poprawnie klienta i zapisać dla celów dodatkowej ochrony w przypadkach różnych incydentów
- Stacje benzynowe
- Jednostki Wojskowe

Dodatkowo dla kamer LPR można znaleźć oprócz miejsc, szereg zastosowań:

- Nadzór obostrzonych i ograniczonych terenów o wzmożonym security level: Klarowane rozpoznanie tablic pozwala podejmować pewnie i skoordynowane działania w przypadku podejrzanych zachowań pojazdów.
- Rozwiązywanie i analiza wypadków na parkingach: wypadki nie tyczą się tylko na drodze i swiatlach, dlatego nadzór w tego kontekście jest równie ważny na parkingach. Kamery LPR zwiększają przejrzystość problematyki wypadków na parkingach.
- Śledzenie podejrzanych pojazdów: LPR doskonale się sprawdza w przypadku potrzeby znalezienia konkretnych tablic rejestracyjnych, co później umożliwia alarmowanie o znalezieniu podejrzanego pojazdu
- Znajdowanie pojazdu, który brał udział w przestępstwie: analogicznie do powyższego przykładu, w przypadku przestępstwa w danej okolicy, kamery LPR z tego obszaru mogą pomóc w określeniu gdzie dany pojazd się poruszał, albo nawet zaparkował
- Nadzór i automatyczna kontrola dla firm: placówki mogą automatycznie i IRL autoryzować pojazdy i otwierać bramy wjazdowe dla pracowników, bez potrzeby zatrudniania dodatkowych nadzorców bram.

4. Problemy i wymagania dla LPR

Problemy bezpośrednio:

- Licencjonowanie oprogramowania: Chociaż na rynku dostępne są opcje dla różnych kamer LPR, maksymalne ich wykorzystanie może być trudniejsze. W niektórych przypadkach może być konieczne zakupienie oddzielnego oprogramowania, które nie integruje się dobrze z szerszą platformą bezpieczeństwa lub kontroli dostępu. Do tej pory stanowiło to duży problem dla przedsiębiorstw, które mają działający sprzęt – ale nie ma możliwości, aby w praktyce uzyskać wszystkie korzyści.
- Kompatybilność oprogramowania: Kompatybilność oprogramowania może być istotną przeszkodą we wdrożeniu. Czynnikiem ten może zależeć od używanego sprzętu systemu kamery lub systemu VMS, a jeśli nie współpracują one dobrze, nie będzie możliwości wykorzystać wszystkich funkcjonalności.
- Zarządzanie dodatkowym sprzętem: Większość kamer LPR do prawidłowego działania wymaga dodatkowego sprzętu. Może być potrzeba lokalnego, dedykowanego LPR NVR (sieciowego rejestratora wideo), który służy jako centralny hub do przechowywania nagrań urządzeń. To komplikuje proces, może wymagać integracji z lokalnymi serwerami i ogólnie sprawia, że cała procedura instalacji i obsługi jest bardziej pracochłonna, czasochłonna i kosztowna.
- Ograniczone stanowiska użytkowników: problem może wystąpić, jeśli dostawca ograniczy liczbę użytkowników uprawnionych do dostępu do systemu w ramach jednej licencji. Może to nie stanowić problemu, jeśli masz małą placówkę lub średniej wielkości firmę, ale w wielu przypadkach ograniczenia te szybko się wyczerpują.
- Przechowywanie danych: najlepsze praktyki dotyczące czasu przechowywania i przechowywania danych mogą się różnić w zależności od przypadku użycia, branży i indywidualnej filozofii organizacyjnej. Z reguły jednak możliwość dłuższego przechowywania danych jest ogólnie lepsza. Niektórzy dostawcy domyślnie oferują jednak tylko krótsze czasy trwania lub pobierają dodatkową opłatę licencyjną za dłuższy czas przechowywania, jeżeli nie uda się zintegrować całości z własnym systemem, z własną bazą danych.

Wymagania, czyli aspekty na które należy zwrócić uwagę przy doborze i użytkowaniu kamer LPR:

- Odtwarzanie z wielu kamer: dzięki funkcji odtwarzania z wielu kamer można oglądać materiał ze zdarzenia rozpoznawania tablic rejestracyjnych nie tylko na aparacie, który je pierwotnie zarejestrował, ale także na dodatkowych kamerach. Jeśli samochód wjedzie do garażu i zarejestrowana zostanie tablica, będzie

można podążać za pojazdem, który zjeżdża po rampie i skręca w innym kierunku. Pozwala to uzyskać pełniejszy obraz tego, dokąd przejechał pojazd po początkowym przechwyceniu.

- **Możliwość wyszukiwania:** Rozpoznawanie i przechowywanie numerów tablic rejestracyjnych w bazie danych jest bardzo przydatne, ale to narzędzie staje się ograniczone, jeśli wyszukiwanie tego, czego potrzeba, nie jest łatwe. Wyszukiwanie do dacie, godzinie, czy numerze tablicy może okazać się kluczowe w przypadku dochodzeń, wypadków czy zwykłej identyfikacji ad hoc.
- **Fuzzy Matching:** Starsze systemy tradycyjnie miały problemy z dobrym odczytem płytek i mogą nie zwracać wyników, gdy nawet niewielka część obrazu jest trudna do odczytania. Nowoczesne opcje są znacznie inteligentniejsze i mogą sprostać wyzwaniom związanym z wyświetlaniem dzięki funkcjom takim jak „dopasowanie rozmyte” lub „wyszukiwanie rozmyte”. Pozwala to nadal zwracać poprawny numer rejestracyjny, jeśli na przykład pojedynczy znak rejestruje się nieprawidłowo.
- **Eksportowane logi:** Kamera bezpieczeństwa z tablicami rejestracyjnymi, która oferuje eksportowane logi, znacznie ułatwia agregowanie i analizowanie danych. Po prostu możliwość pobrania przechwyconych płyt w postaci pliku CSV oznacza, że dane te będą znacznie łatwiejsze do wyszukiwania lub wykorzystania w różnych aplikacjach, które mogą być uwzględnione w szerszym systemie bezpieczeństwa lub kontroli dostępu w przedsiębiorstwie.
- **Integracja API:** dane uzyskane za pomocą kamery CCTV z czytnikiem tablic rejestracyjnych mogą być cenne dla klientów, którzy chcą zintegrować te dane z innymi platformami. To może sprawić, że całe doświadczenie będzie znacznie lepsze, więc opłaca się poszukać rozwiązania, które umożliwi programom eksportowanie danych LPR do innych baz danych.
- **Kamery Zoom lub Bullet:** W większości kontekstów kamera typu bullet z zoomem oferuje największe możliwości i najbardziej wszechstronną wydajność. Jego zdolność do powiększania samochodów może okazać się bardzo cenna przy dokładnym i niezawodnym odczytywaniu tablic, ale w niektórych przypadkach oddzielna kamera może być również przydatna do przechwytywania dowodów kontekstowych.


5. Przegląd rynku kamer LPR

Co wziąć pod uwagę kupując kamerę LPR?

- **Cena i budżet**
- **Przechowywanie danych:** Same dane z tablic rejestracyjnych mogą nie zajmować dużo miejsca w porównaniu z typowymi wymaganiami dla kamery IP, ale konieczna jest niezawodna i bezpieczna metoda przechowywania. Rozwiązania oparte na chmurze lub chmurze hybrydowej mogą oferować całą potrzebną przestrzeń, podczas gdy wbudowana pamięć masowa może mieć również pewne korzyści pod względem dostępu lub łączności.

- Trwałość: Ponieważ kamery LPR są zwykle montowane na otwartej przestrzeni – a nie w chronionych obiektach o kontrolowanym klimacie – muszą być odporne na różne warunki pogodowe, czy poziom kurzu.
- Odporność na wandalizm
- Konserwacja: Biorąc pod uwagę lokalizację typowej kamery CCTV do rejestracji tablic rejestracyjnych, od czasu do czasu wymagana będzie konserwacja. Soczewka skierowana w stronę elementów może wymagać od czasu do czasu zmiany ostrości, na przykład, lub może gromadzić kurz i brud. Będzie to musiało zostać rozwiązane wraz z naprawieniem innych problemów zewnętrznych, takich jak pajęczyny, a nawet ptasie gniazda.
- Zasilanie i łączność: Podobnie jak większość kamer, rozwiązania LPR mogą być dostarczane z różnymi rozwiązaniami w zakresie zasilania i łączności. Ważne jest, aby zastanowić się, czy opcje okablowania/okablowania będą wykonalne w oczekiwanej lokalizacji, czy też opcje bezprzewodowe, na przykład wykorzystujące połączenia Wi-Fi, są bardziej odpowiednie.


Pozycja 1.



Top Pick

1. Hikvision 2MP LPR Security Camera

DS-2CD7A26G0/P-IZHS8



Awards

👑 Only camera listed with Face Detection

🏆 Highest rated camera listed with DC Power option

🏆 Highest rated camera listed with PoE data

View Price

ON AMAZON

COMPARE PRICES
[View Price on Hikvision](#)

<div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> Data Type </div> <p style="font-size: 0.9em;">IP</p>	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> Resolution </div> <p style="font-size: 0.8em;">2MP: 1080P / HD: 1920x1080</p>	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> Power Options </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 2px 5px; font-size: 0.8em;">+ PoE</div> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 2px 5px; font-size: 0.8em;">+ DC Power</div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> Night Vision Type </div> <div style="margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 2px 5px; font-size: 0.8em; margin-bottom: 5px;">+ Infrared</div> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 2px 5px; font-size: 0.8em;">+ Full Color (via Low Light Sensor / Tech)</div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> IP Rating </div> <p style="font-size: 0.8em;">IP67</p>	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> Storage Options </div> <div style="margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 2px 5px; font-size: 0.8em; margin-right: 5px;">+ microSD</div> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 2px 5px; font-size: 0.8em; margin-right: 5px;">+ NVR</div> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; padding: 2px 5px; font-size: 0.8em;">+ NAS</div> </div>


Zalety

- Zapis danych: microSD, NVR, NAS
- Wsparcie wizji w nocy: Infrared, Full Color (via Low Light Sensor / Tech)
- Smart Motion Detection Features: Vehicle Detection, Face Detection
- Great Image Clarity: True WDR
- Opcje zasilania: PoE, DC Power
- Transmisja danych: PoE

Wady

- Brak integracji dla smart home
- Brak optycznego przybliżania
- Brak wbudowanego mikrofonu

Pozycja 2.



Runner Up

2. Digital Watchdog 4MP Security Camera
DWC-MB44iALPR

Awards

- 👑 Only camera listed with 4MP: 2688x1520
- 🔊 Highest rated camera listed with Two Way Audio
- 🔍 Highest rated camera listed with Optical Zoom

View Price
ON ADORAMA

COMPARE PRICES
[View Price on Ebay](#)

<p>Data Type</p> <p>IP</p>	<p>Resolution</p> <p>4MP: 2688x1520</p>	<p>Power Options</p> <p>+ PoE + DC Power</p>
<p>Night Vision Type</p> <p>+ Infrared</p>	<p>IP Rating</p> <p>IP66</p>	<p>Storage Options</p> <p>+ microSD + NVR</p>

Zalety

- Opcje zapisu: microSD, NVR
- Przesył danych: PoE
- Wysoka rozdzielczość: 4MP: 2688x1520
- Wsparcie wizji w nocy: Infrared
- Opcje zasilania: PoE, DC Power

Wady

- Brak inteligentnych/AI detekcji
- Brak integracji smart home
- Brak wbudowanych alarmów z fonią

Pozycja 3.



3. Speco 2MP Security Camera HLPR1G







Awards

- Highest rated camera listed with AC Power option
- Highest rated camera listed with Coax data
- Highest rated camera listed with DVR support

[View Price ON EBAY](#)

COMPARE PRICES

[View Price on Bhphotovideo](#)

 Data Type Analog	 Resolution 2MP: 1080P / HD: 1920x1080	 Power Options + DC Power + AC Power
 Night Vision Type + Infrared	 IP Rating IP66	 Storage Options + DVR

Zalety

- Wsparcie wizji w nocy: Infrared
- Opcje zapisu: DVR
- IP Rating: IP66
- Opcje zasilania: DC Power, AC Power
- Automatyczne optyczne przybliżanie
- Przesył danych: Coax

Wady

- Brak detekcji inteligentnej/AI

- Brak wbudowanego mikrofonu
- Brak integracji smart home