



**PERFEKT**  
WWW.PERFEKTSKLEP.PL

# **Kompendium wiedzy o zabezpieczeniach bram**

## Spis treści

Słowem wstępu.....	3
Bezpieczeństwo to podstawa.....	3
1. Kurtyny świetlne bezpieczeństwa.....	5
2. Zabezpieczenia krawędzi zamykającej.....	7
2.1. Fotokomórki wyprzedzające.....	7
2.2. Optyczna listwa bezpieczeństwa.....	8
2.3. Pneumatyczna listwa bezpieczeństwa.....	9
2.4. Elektryczna listwa bezpieczeństwa.....	10
3. Fotokomórki konwencjonalne.....	11
4. Czujnik przeciążeniowy.....	11
Podsumowanie.....	12
Sprawna brama to bezpieczna brama.....	12

*Ten wpis nie jest instrukcją, przy montażu należy zawsze postępować zgodnie z instrukcją montowanego urządzenia.*

# Słowem wstępu

## Bezpieczeństwo to podstawa

Przyzwyczajaliśmy się już do wygody, jaką jest automatyczna brama. Czasem jednak warto sobie przypomnieć ważne kwestie dotyczące bezpieczeństwa. Zdarzają się bowiem zagapienia, zapomnienia, czy pomysłu typu „zdążę przed zamknięciem bramy”.

Na szczęście producenci montują w bramach zabezpieczenia chroniące ludzi i mienie przed skutkami niebezpiecznych zdarzeń z udziałem bram.

Pierwszą linią obrony jest ostrzeżenie i sygnalizowanie o pracy bramy za pomocą semaforów lub świateł ostrzegawczych.

Światło ostrzegawcze migając informuje o ruchu bramy. Nie należy wtedy przechodzić ani przejeżdżać przez bramę, dopóki otwieranie czy zamykanie się nie zakończy.



Rys. 1. Ostrzegawcza lampa sygnalizacyjna

Semafor uniwersalnie zrozumiałym sygnałem informuje o możliwości przejazdu przez bramę. Światło czerwone – stój – brama jest zamknięta, w ruchu lub za chwilę zacznie się zamykać.

Światło zielone – jedź - jesteś bezpieczny.

Kolory świateł są tak dobrze zakodowane w psychice, że większość ludzi podświadomie czuje „blokadę” przed przekroczeniem czerwonego światła.



Rys. 2. Szlaban z semaforem

Bezpieczeństwo pracy bramy jest realizowane przez szereg komponentów. Funkcję zabezpieczenia ludzi i mienia przed skutkami kontaktu z bramą realizują elementy bezpieczeństwa.

Wyróżniamy kurtyny świetlne, zabezpieczenia głównej krawędzi zamykającej i fotokomórki.



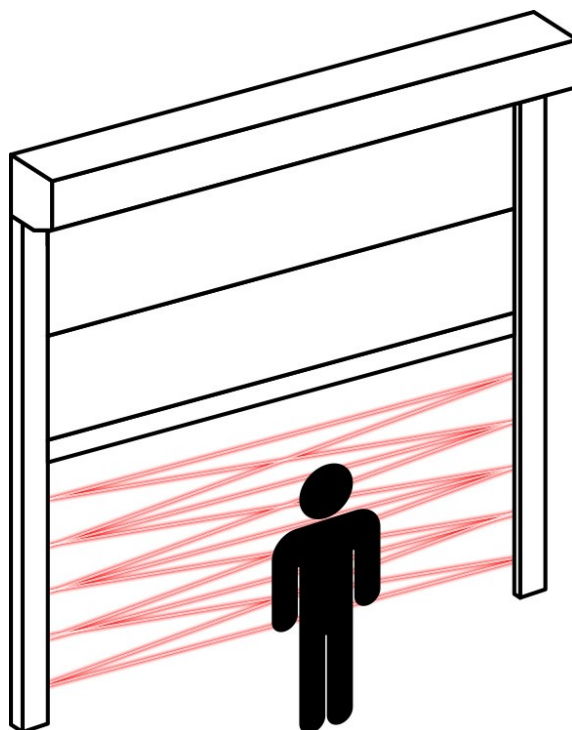
Rys. 3. Podział elementów bezpieczeństwa w bramach

Każde z wymienionych rozwiązań ma za zadanie wykryć obecność osoby lub przedmiotu w obrębie bramy. Wykrycie przeszkody umożliwia wysterowanie bramy tak, aby zminimalizować ryzyko kontaktu lub ograniczyć skutki takiego kontaktu do wartości bezpiecznych określonych w normie.

W poniższych rozdziałach znajduje się opisana zasada działania każdego z wymienionych zabezpieczeń.

## 1. Kurtyny świetlne bezpieczeństwa

Kurtyny świetlne są wykonane z profilu aluminiowego i gumy. Wewnątrz zainstalowane są nadajniki i odbiorniki światła podczerwonego. Nadajnik emituje od kilkunastu do kilkudziesięciu wiązek w kierunku odbiornika. Zależnie od rozwiązania wiązki mogą być równoległe lub przecinające się ze sobą. Jeśli cokolwiek większego od wiązki podczerwonej ją przerwie, kurtyna wyśle sygnał do sterowania bramy, które wykona zaprogramowane działanie – zatrzymanie zamykania lub zatrzymanie zamykania i otwarcie bramy.



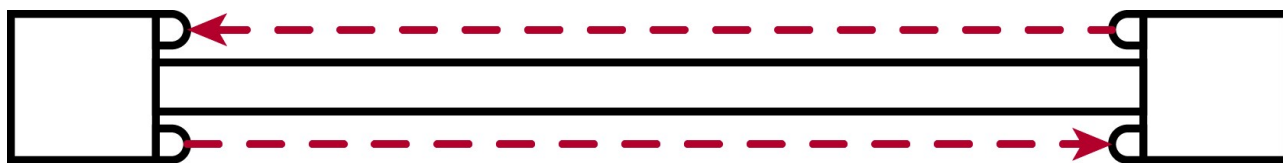
Rys. 4. Wizualizacja zasady działania świetlnych kurtyn bezpieczeństwa

Do poprawnego działania systemu konieczne jest precyzyjne ustawienie nadajników i odbiorników względem siebie. Należy też pamiętać żeby kurtyny nie były wystawione na bezpośredni wpływ promieni słonecznych, światła świetlówkowych i żarówek energooszczędnych, gdyż mogą one zakłócać pracę odbiorników. Jeśli w pobliżu są zamontowane inne kurtyny świetlne lub fotokomórki należy się upewnić, że nie zachodzą między nimi interferencje.

Producenci oferują różne rozwiązania montażu kurtyn świetlnych:

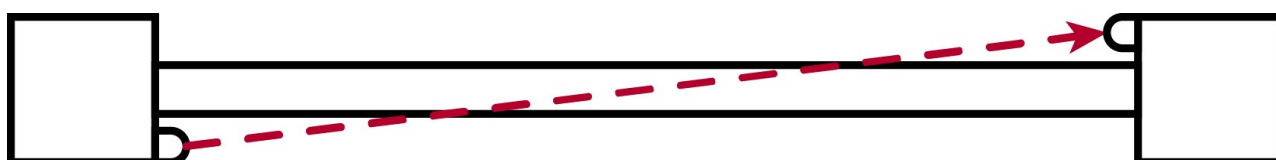
- Można je montować w trybie statycznym, przed lub za bramą, albo dwa komplety po obu stronach bramy. Przy montażu po obu stronach należy pamiętać, aby umieścić nadajniki po przeciwnych stronach. Należy również zapewnić odpowiednią odległość między kurtynami

światłymi a płatem bramy. Powinna być na tyle duża, żeby wiązki się nie odbijały od powierzchni bramy, a jednocześnie na tyle mała, żeby żadna osoba nie mogła się zmieścić między strefą detekcji a skrzydłem bramy.



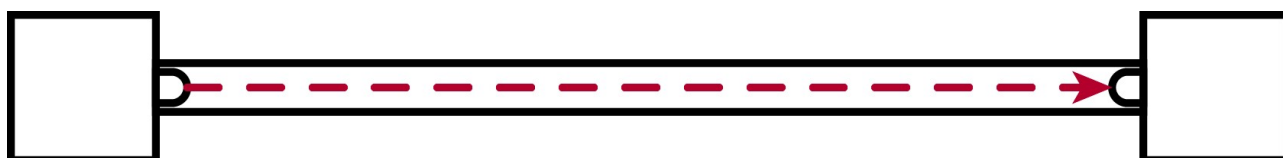
Rys. 5. Montaż kurtyn świetlnych po obu stronach bramy

- Niektórzy producenci dopuszczają także tryb sekwencyjny, czyli skośny. W tym trybie jedna część kurtyny jest montowana wewnątrz, a druga na zewnątrz bramy. Wiązki podczerwone przecinają się w środku płata bramy. W takim montażu kurtyna interpretuje przecięcie wiązek kolejno od góry jako zamykający się płat bramy, jednocześnie wciąż wysyłając sygnał o przeszkodzie do centrali w razie przecięcia dolnych wiązek.



Rys. 6. Montaż kurtyn świetlnych skośnie

- W bramach rolowanych jest możliwy montaż w trybie dynamicznym. W tym trybie kurtyny montuje się w prowadnicy bramy. Podobnie jak przy montażu skośnym podczas zamykania bramy wiązki kolejno od góry są wygaszane, jednocześnie przecięcie niewygaszonych wiązek jest interpretowane jako przeszkoda w świetle bramy i wykonywane jest zaprogramowane działanie.



Rys. 7. Montaż kurtyn świetlnych w prowadnicy bramy

Jak po zamontowaniu sprawdzić poprawność działania kurtyny świetlnej?

Zgodnie z normą będą potrzebne dwa narzędzia:

- trzpień kontrolny o średnicy 50 mm,
- element kontrolny o długości krawędzi 200 mm.

W pierwszym kroku sprawdza się działanie kurytyny od podłoża do wysokości 500 mm. W tym obszarze trzpień musi być wykrywany przez cały czas ruchu góra-dół-góra.

W drugim kroku należy prowadzić element kontrolny od podłoża do wysokości 2500 mm. Element kontrolny podobnie jak wcześniej trzpień musi być wykrywany cały czas.

Jeśli w obu krokach narzędzia kontrolne były wykrywane w całym zakresie kraty są poprawnie ustawione.

## **2. Zabezpieczenia krawędzi zamykającej**

Główną krawędź zamykania zabezpiecza się na różne sposoby. Każde z nich wykrywa delikatne odkształcenie uszczelki na skutek kontaktu z przeszkodą. Wyjątkiem od tej reguły są fotokomórki wyprzedzające.

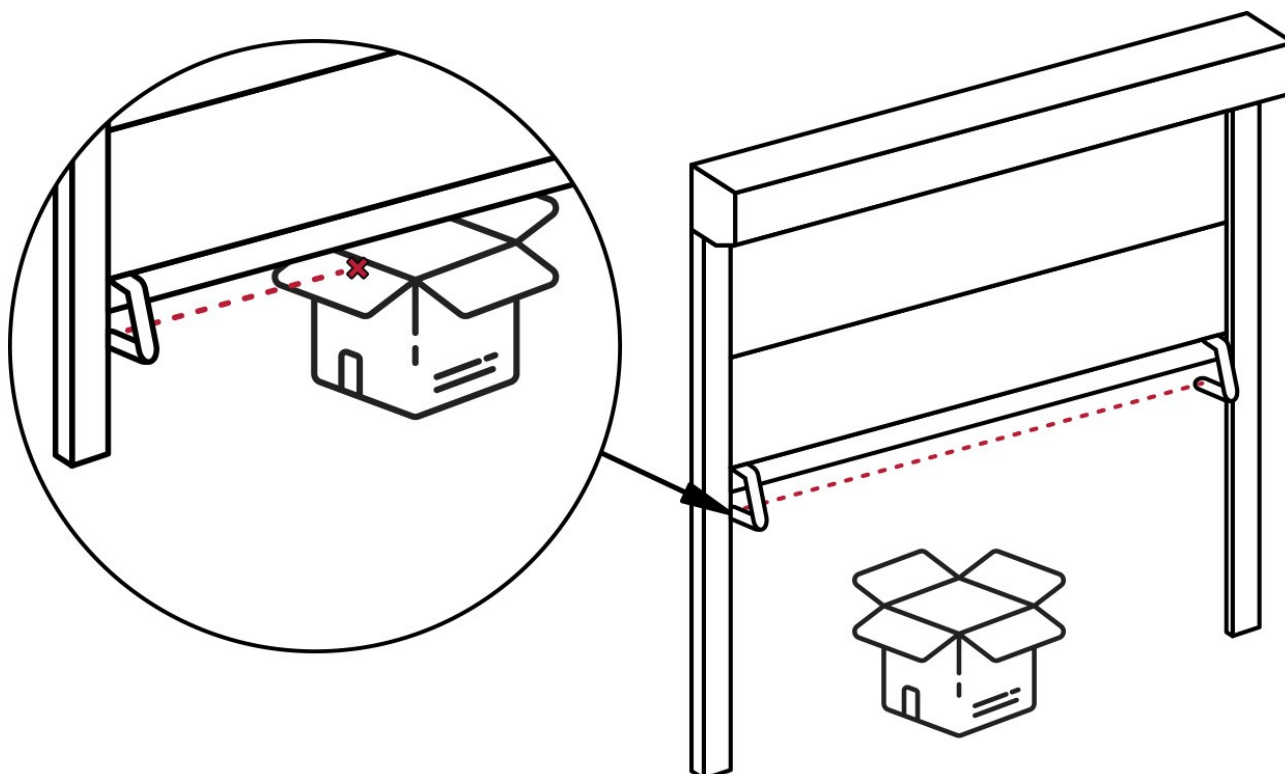
Przy każdym z tych zabezpieczeń norma dopuszcza wyłączenie funkcji odwracania kierunku w odległości 0 – 50 mm od podłoża w bramach o ruchu pionowym oraz w odległości 25 mm od zamknięcia w bramach o ruchu poziomym.

W każdym z tych zabezpieczeń wystarczy odkształcenie uszczelki siłą mniejszą od 150N do wysłania sygnału do sterowania.

## 2.1. Fotokomórki wyprzedzające

Fotokomórki wyprzedzające to jedyne zabezpieczenie głównej krawędzi zamykającej, które w pełni zapobiega kontaktowi bramy z przeszkodą. Montowane są w dolnej części panela bramy. Podczas pracy bramy wiązki znajdują się poniżej uszczelki, czyli „wyprzedzają” ją podczas zamykania bramy. Przy kontakcie z podłożem fotokomórki się składają, co pozwala na uniknięcie kolizji ze skrzydłem bramy.

Jeśli wiązka podczerwona zostanie przerwana, zostanie wysłany sygnał do sterowania bramą, które wykona zaprogramowane działanie – zatrzymanie zamykania lub zatrzymanie zamykania i otwarcie bramy.

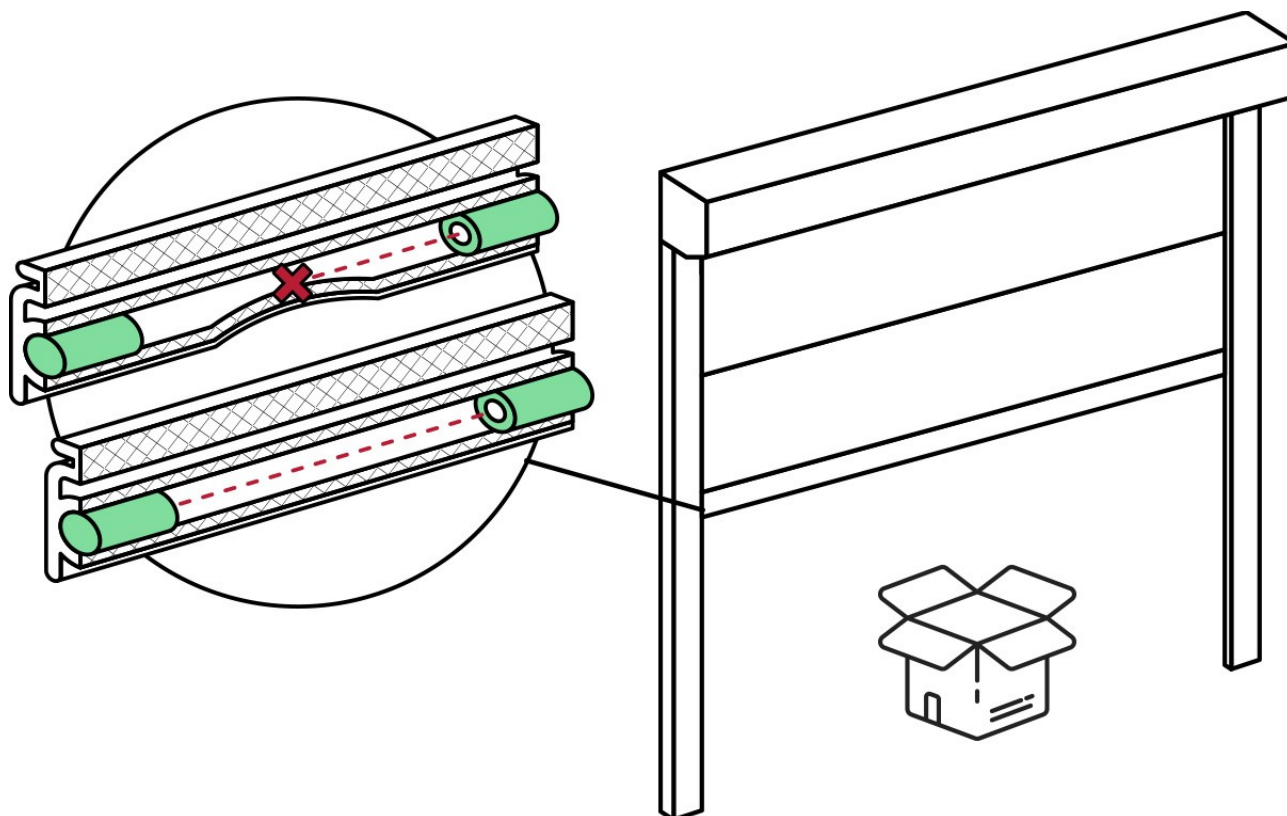


Rys. 8. Wizualizacja zasady działania fotokomórek wyprzedzających



## 2.2. Optyczna listwa bezpieczeństwa

Optyczna listwa bezpieczeństwa składa się z pary fotonadajnika i fotoodbiornika zamontowanych wewnątrz uszczelki głównej krawędzi zamykającej. Nadajnik emituje wiązkę światła podczerwonego w kierunku odbiornika. W przypadku kontaktu bramy z przeszkodą już niewielka siła powoduje ugięcie uszczelki, które przerywa wiązkę podczerwoną. Przerwanie wiązki powoduje wysłanie sygnału do bramy, które wykona zaprogramowane działanie – zatrzymanie zamykania lub zatrzymanie zamykania i otwarcie bramy.

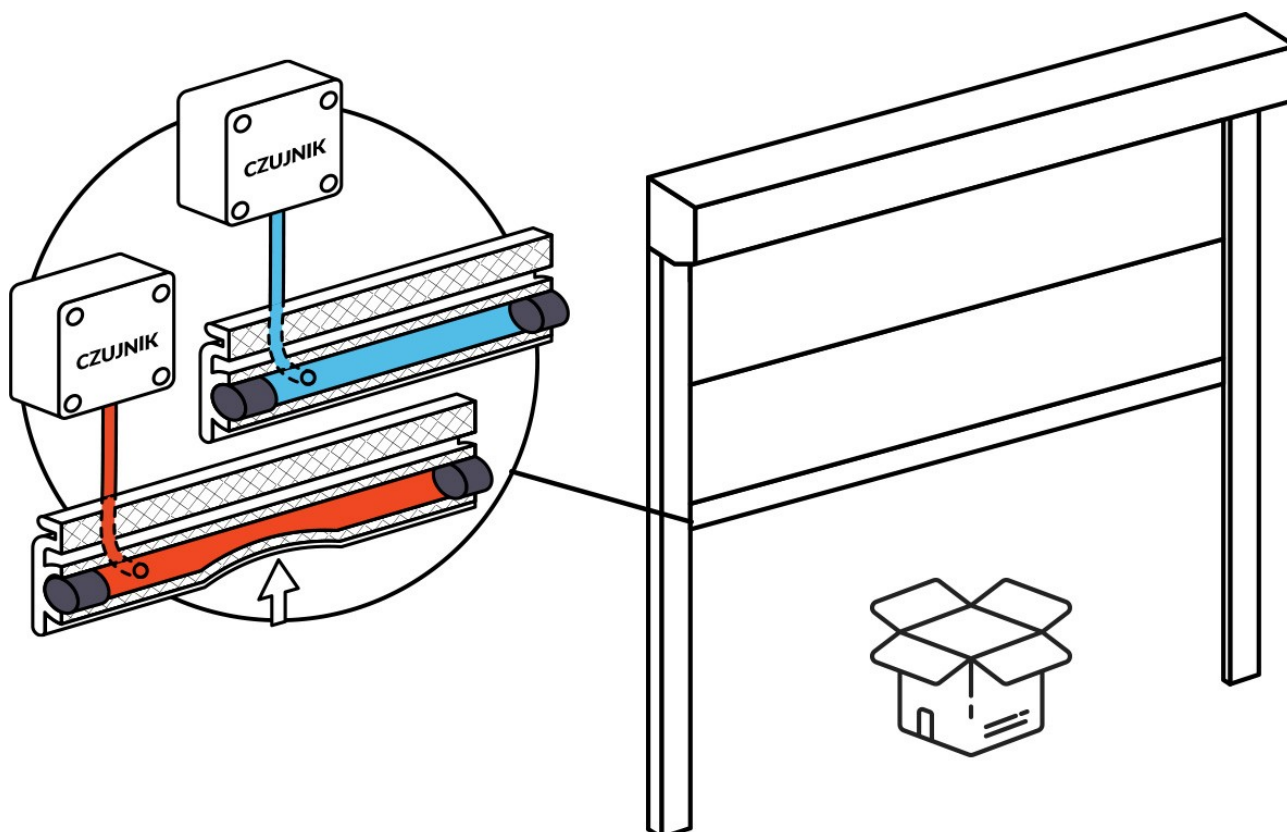


Rys. 9. Wizualizacja zasady działania optycznych listew bezpieczeństwa

## 2.3. Pneumatyczna listwa bezpieczeństwa

Pneumatyczna listwa bezpieczeństwa opiera się na ciśnieniu powietrza i jego zmianach. Uszczelka głównej krawędzi zamykającej jest zamknięta korkami z obu końców, a w środku uszczelki montuje się wężyk łączący komorę uszczelki z czujnikiem.

Kontakt uszczelki z przeszkodą powoduje ugięcie uszczelki, czyli zmniejszenie objętości komory wewnątrz uszczelki. Czujnik wykrywa zwiększenie ciśnienia tym spowodowane i wysyła sygnał do sterowania bramą, które wykona zaprogramowane działanie – zatrzymanie zamykania lub zatrzymanie zamykania i otwarcie bramy.



Rys. 10. Wizualizacja zasady działania pneumatycznych listew bezpieczeństwa

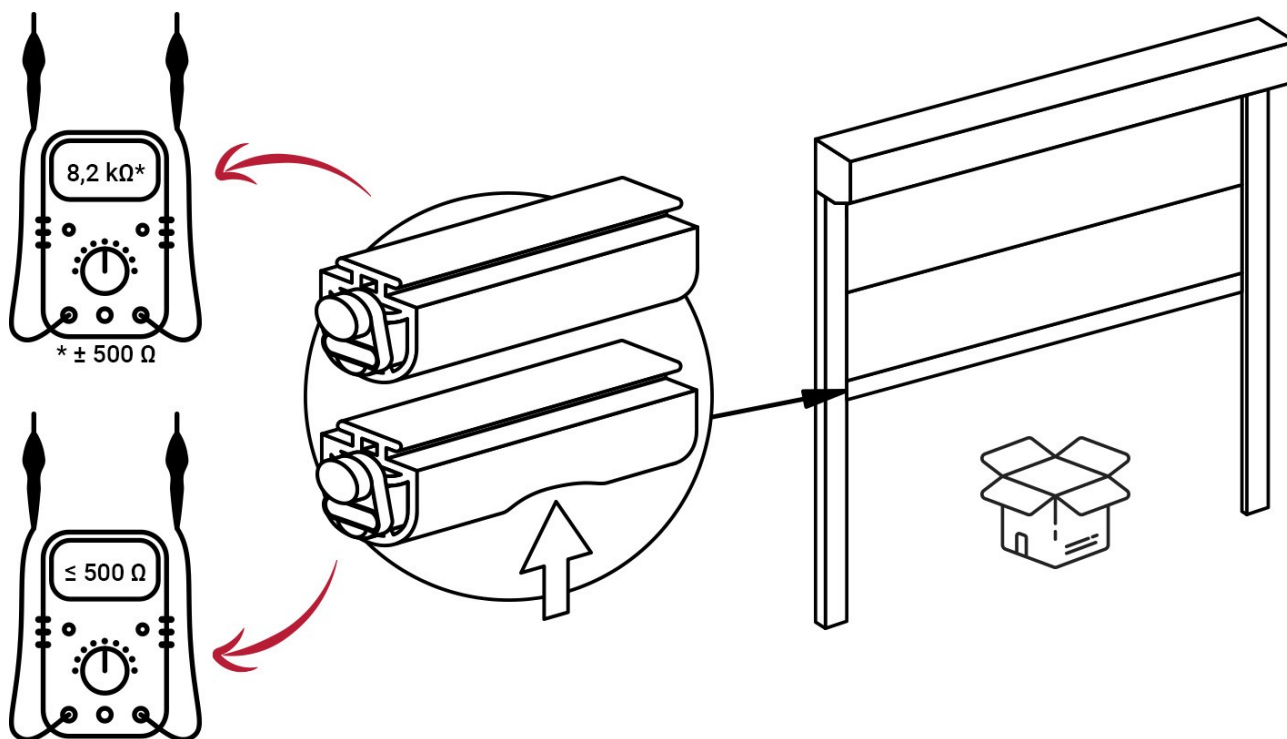
## 2.4. Elektryczna listwa bezpieczeństwa

Elektryczna listwa bezpieczeństwa składa się z kilku elementów:

- na profilu głównej krawędzi zamykającej montuje się specjalną uszczelkę, której część jest wykonana z materiału przewodzącego prąd,
- na jednym końcu uszczelki montuje się przyłącze, a na drugim rezystor parametryzujący.

Przy kontakcie uszczelki z przeszkodą następuje ugięcie uszczelki, a zarazem zamknięcie obwodu i zmianę rezystancji. Sterowanie bramy wykrywa zmianę rezystancji, i reaguje wykonaniem zaprogramowanego działania - zatrzymania zamykania lub zatrzymania zamykania i otwarcie bramy.

*Przedstawione wartości są zgodne z rozwiązaniami ASO Safety Solutions. W rozwiązaniach innych producentów te wartości mogą się różnić.*



Rys. 11. Wizualizacja zasady elektrycznych listew bezpieczeństwa

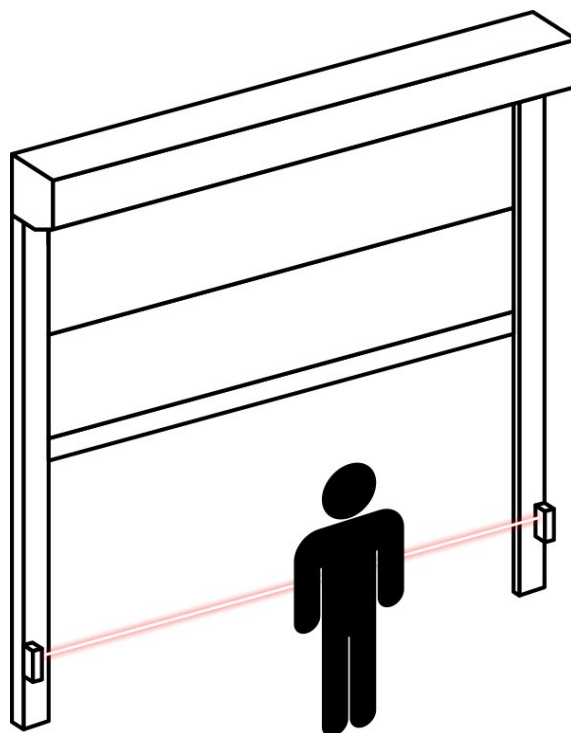
### 3. Fotokomórki konwencjonalne

Fotokomórki są wszechobecne. Bramy posesyjne, garaże, windy, szlabany... Długo by wymieniać.

Montowane są przed lub za bramą, w niewielkiej odległości od płata. Zespół składa się z nadajnika światła podczerwonego i odbiornika lub z nadajnika wraz z odbiornikiem, światło z nadajnika jest odbijane przez lustro, odbłyśnik z drugiej strony bramy w kierunku odbiornika. Podobnie jak przy pozostałych zabezpieczeniach przerwanie wiązki podczerwonej powoduje wysłanie sygnału do sterowania, które wykonuje zaprogramowane działanie – zatrzymanie bramy lub zatrzymanie zamykania i rozpoczęcie otwierania bramy.

Należy mieć na uwadze, że zgodnie z normą PN-EN 12353 fotokomórki konwencjonalne są urządzeniami uzupełniającymi do zabezpieczenia głównej krawędzi zamykania. Znaczą to, że same w sobie nie są podstawowym zabezpieczeniem bramy. Stanowią zamiast tego dodatkowe zabezpieczenie stosowane w celu ograniczenia prawdopodobieństwa kontaktu bramy z przeszkodą.

Oprócz funkcji zabezpieczających fotokomórki konwencjonalne mogą być wykorzystywane do sterowania, np. niektóre sterowania pozwalają na skrócenie czasu automatycznego zamykania po wykryciu pojazdu przejeżdżającego.



Rys. 12. Wizualizacja zasady działania fotokomórek

## 4. Czujnik przeciążeniowy

W bramach garażowych napędy są zazwyczaj wyposażone w czujnik przeciążeniowy. W przypadku kontaktu bramy z przeszkodą sterowanie wykrywa opór w ruchu bramy. Reakcją na taki opór jest wykonanie zaprogramowanego działania, czyli zatrzymanie zamykania lub zatrzymanie zamykania i otwarcie bramy.

Czujnik przeciążeniowy w napędzie chroni również przed niebezpieczeństwami występującymi podczas otwierania bramy, jak np. podniesienie dziecka do góry. W takiej sytuacji czujnik również wykrywa opór ruchu i zatrzymuje proces otwierania bramy.

## Podsumowanie

### Sprawna brama to bezpieczna brama

Wszystkie opisane zabezpieczenia nie zdadzą się na wiele jeśli najważniejsze komponenty bramy nie będą sprawne. Bramy są jednak wyposażane w zabezpieczenia również przed takimi awariami. Zgodnie z normą awaria jednego komponentu układu zawieszenia nie może skutkować spadnięciem płata bramy. Dlatego są montowane zabezpieczenia przed skutkami pęknięcia sprężyny i zabezpieczenia luźnych lin stalowych. Gdyby miało dojść do niekontrolowanego zamknięcia bramy na skutek awarii te zabezpieczenia zadziałają i pomogą w uniknięciu wypadku na skutek zaniedbania.

Oprócz opisanych sposobów aktywnego reagowania na zagrożenia bramy są zabezpieczane również pasywnie. Montowane są wszelkiego rodzaju obudowy i osłony utrudniające dzieciom wkładanie palców między panele, czy zwoje sprężyn.

Wszystkie wymienione i niewymienione rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo w obrębie bram są ważne i pomocne. Nie zdadzą się jednak na wiele w przypadku niesprawnej bramy. Kwestią nadrzędną jest utrzymywanie bram w sprawności, kontrolowanie stanu lin stalowych i sprężyn. W przypadku wymian sprężyn i lin należy pamiętać o wymienianiu ich w kompletach. Fakt, że tylko jedna uległa zniszczeniu oznacza, że wszystkie przepracowały już swój limit. Wymiana tylko jednej jest złudną oszczędnością. W praktyce w niedługim czasie najpewniej dojdzie do awarii drugiej, co oznacza kolejny zakup, kolejny przestój i kolejny koszt serwisu.