

Commercial Branding and Transportation

Mikropryzmatyczna folia odblaskowa

3M™ Diamond Grade™ DG³

4000UDS

Biuletyn Produktowy serii 4000UDS

Luty 2025

1 Opis

Folia 3M™ Diamond Grade™ DG³ Digital Sheeting serii 4000UDS to pełno pryzmatyczna folia odblaskowa przeznaczona do tworzenia odblaskowych lic pionowych stałych i czasowych znaków drogowych w procesie druku cyfrowego. Folie 3M™ Diamond Grade™ DG³ Digital Sheeting serii 4000UDS mogą być przetwarzane w procesie druku UV lub lateksowego, a zadrukowane cyfrowo lica powinny być zabezpieczone przezroczystymi foliami ochronnymi 3M™ Protective Overlay Film serii 1170C lub foliami dodatkowo chroniącymi przez graffiti 3M™ Premium Protective Overlay Film serii 1160i.

Folii 3M™ Diamond Grade™ DG³ Digital Sheeting serii 4000UDS nie należy stosować na znakach pionowych bez laminatu ochronnego. Folia posiada aktywowany przez docisk klej bezrozpuszczalnikowy, w którego procesie produkcji nie są stosowane żadne rozpuszczalniki organiczne¹.



Folia odblaskowa 3M™ Diamond Grade™ DG³ Digital Sheeting serii 4000UDS posiada Europejską Ocenę Techniczną (ETA) oraz certyfikat CE i jest dopuszczona do produkcji odblaskowych lic stałych pionowych znaków drogowych.

Wszystkie wymagania dotyczące oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych zostały opisane w ETA- 24/0246. Szczegóły dotyczące właściwości użytkowych i zgodności z wymaganiami prawa dostępne są w Deklaracji Stałości Właściwości Użytkowych zamieszczonej na końcu niniejszego dokumentu. Producent znaków pionowych posiadający własne oznakowanie CE może pośrednio wykorzystać zapisy badań dla wybranych kolorów i kombinacji materiałów objętych przez ETA 24/0246 do rozszerzenia własnego certyfikatu.

Folia 3M™ Diamond Grade™ DG³ Digital Sheeting serii 4000UDS dostępna jest w następujących kolorach:

Kolor	Kod produktu
Biały	4090UDS
Żółty	4091UDS
Fluorescencyjny żółty	4081UDS
Fluorescencyjny żółto-zielony	4083UDS
Fluorescencyjny pomarańczowy	4084UDS

Tabela 1. Kody produktów według koloru.

¹ Ze względu na zastosowanie dodatkowych materiałów organicznych w procesie produkcji kleju, w produkcie mogą znajdować się śladowe ilości rozpuszczalników organicznych.

2 Właściwości fotometryczne i kolorymetryczne

Początkowa i minimalna wartość powierzchniowej gęstości współczynnika odbłasku folii 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS, po laminowaniu lica przezroczystą folią ochronną 3M™ Protective Overlay Film 1170C lub 3M™ Premium Protective Overlay Film 1160i, zmierzony zgodnie z procedurą określoną w publikacji CIE nr 54.2 przy użyciu standardowego źródła światła CIE A, jest zgodny z wartościami podanymi w tabelach A i B. Definicje kątów mają zastosowanie do systemu goniometru CIE (geometria współpłaszczyznowa). Folia powinna być zamontowana w orientacji 0° na goniometrze.

Tabela A jest zgodna z wymaganiami normy BS EN 12899-1:2007 w klasie R3C-UK przeznaczonej do zastosowania dla znaków obserwowanych ze średniego i dalekiego dystansu.

Geometria pomiarów $\beta_2 = 0, \epsilon = 0$	$\alpha = 0,2^\circ$		$\alpha = 0,33^\circ$		$\alpha = 0,5^\circ$		$\alpha = 1,0^\circ$	
	$\beta_1 =$		$\beta_1 =$		$\beta_1 =$		$\beta_1 =$	
	5°	30°	5°	30°	5°	30°	5°	30°
Biały	580	220	300	140	420	150	120	45
Żółty	435	165	250	128	315	110	90	34
Fluorescencyjny żółty	350	130	180	90	250	90	72	27
Fluorescencyjny żółto-zielony	460	180	240	110	340	120	96	36
Fluorescencyjny pomarańczowy	175	66	90	42	125	45	36	14

Tabela A: Minimalny współczynnik odbłasku [$\text{cd} / (\text{lx} \cdot \text{m}^2)$] dla klasy R3C-UK

Tabela B jest zgodna z wymaganiami normy DIN 67520:2024 w klasie RA3B przeznaczonej do zastosowania dla znaków obserwowanych ze średniego i krótkiego dystansu.

Geometria pomiarów $\beta_2 = 0, \epsilon = 0$	$\alpha = 0,33^\circ$				$\alpha = 1,0^\circ$				$\alpha = 1,5^\circ$			
	$\beta_1 =$				$\beta_1 =$				$\beta_1 =$			
	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°
Biały	300	240	165	30	35	30	20	3,5	15	13	9	1,5
Żółty	195	155	110	20	23	20	13	2	10	8	6	1
Fluorescencyjny żółty	195	155	110	20	23	20	13	2	10	8	6	1
Fluorescencyjny żółto-zielony	240	190	130	24	28	24	16	2,5	12	10	7	1
Fluorescencyjny pomarańczowy	90	70	30	9	10	9	6	1	4,5	4	2,5	#

Tabela B: Minimalny współczynnik odbłasku [$\text{cd} / (\text{lx} \cdot \text{m}^2)$] dla klasy RA3B

Początkowe współrzędne chromatyczności i współczynniki luminancji są zgodne z tabelą kolorów w Tabeli C, przy oświetleniu standardowym CIE D65 i pomiarze przy użyciu geometrii 45/0. Tabela kolorów jest podobna do klasy CR2 normy EN 12899- 1:2007 dla materiałów klasy RA2.

Kolor	1		2		3		4		Współczynnik luminancji
	x	y	x	y	x	y	x	y	β
Biały	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$\geq 0,40$
Żółty	0,494	0,505	0,470	0,480	0,513	0,437	0,545	0,454	$\geq 0,24$
Fluorescencyjny żółty	0,521	0,424	0,557	0,442	0,479	0,520	0,454	0,491	$\geq 0,38$
Fluorescencyjny żółto-zielony	0,387	0,610	0,460	0,540	0,438	0,508	0,376	0,568	$\geq 0,70$
Fluorescencyjny pomarańczowy	0,595	0,351	0,645	0,355	0,570	0,429	0,531	0,414	$\geq 0,25$

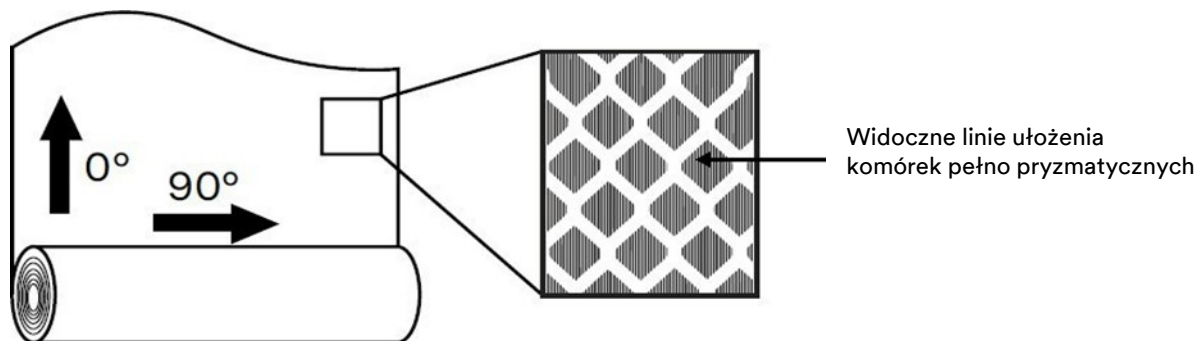
Tabela C: Współczynniki chromatyczności i luminancji

W przypadku zadruku kolorów drogowych w sposób zalecany i zgodny z wymaganiami 3M na białych i żółtych foliach bazowych, wartości powierzchniowej gęstości współczynników odbłasku nie mogą być mniejsze niż 70% wymagań dla odpowiedniego koloru drogowego. W przypadku obszarów niezadrukowanych na folii pokrytej folią ochronną 3M™ Protective Overlay Film serii 1170C lub 3M™ Premium Protective Overlay Film serii 1160i, wartości powierzchniowej gęstości współczynników odbłasku nie mogą być mniejsze niż 100% wartości podanych w Tabeli A oraz Tabeli B. Współrzędne chromatyczności i współczynniki luminancji powinny być zgodne z Tabelą C. Stoi to w zgodzie z właściwymi zapisami normy EN 12899-1:2007 oraz dokumentu odniesienia ETA-24/0246.

3 System Komponentów Zgodnych 3M (3M™ MCS™)

Pełna lista komponentów zgodnych do stosowania z folią znajduje się w [Biuletynie Gwarancyjnym 3M Sign](#).

4 Rotacyjność folii



Rysunek 1 – Identyfikacji rotacji folii

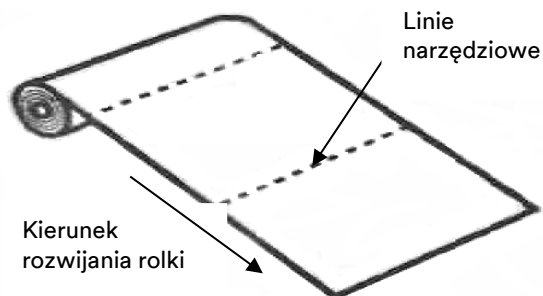
Przyjmuje się, iż jeśli widoczne na arkuszu folii lub gotowym licu linie ułożenia komórek pełno pryzmatycznych (patrz rysunek powyżej) są pionowe, to folia ułożona jest w rotacji 0°. Jeśli linie byłyby widoczne jako poziome, wtedy folia pozostaje w rotacji 90°.



Rysunek 1 – Znak identyfikujący folię do druku cyfrowego

Folię 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheet Series 4000UDS odróżnia od innych produktów odbłaskowych swobodnie widoczny, wykonany pod warstwą wierzchnią charakterystyczny znak identyfikacyjny „3M UDS”. Ten znak identyfikacyjny umożliwia również odróżnienie folii przeznaczonej do druku cyfrowego od standardowej wersji folii 3M™ Diamond Grade™ DG³ serii 4000, która nie posiada widocznych na swojej powierzchni oznaczeń „3M UDS”.

4.1 Technologiczne linie narzędziowe



Na powierzchni folii odblaskowej 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS powtarzają się widoczne poziome, poprzeczne do kierunku rozwijania rolki linie. Są one nieznacznie grubsze od linii uszczelniających komórki folii i są widoczne jedynie z bliska i w pomieszczeniach. W warunkach zewnętrznych linie są praktycznie niezauważalne, przy obserwacji zarówno w dzień, jak i w nocy.

Nie jest to wada folii. Obecność widocznej linii narzędziowej na licu znaku jest konsekwencją procesu produkcyjnego. Pozostaje bez wpływu na jakość, właściwości i trwałość lica wykonanego z użyciem folii odblaskowej.

5 Zalecenia dotyczące podłoża

Zalecenia dotyczące przygotowania powierzchni tarczy znaku można znaleźć w [folderze informacyjnym 3M 1.7](#).

Folię 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS zaleca się aplikować wyłącznie na odpowiednio przygotowane podłożo aluminiowe. Folię należy aplikować na podkład o temperaturze przynajmniej 15°C (60°F).

Folia przeznaczona jest do aplikacji na powierzchnie płaskie (dopuszcza się również jednowymiarowo przetłoczone o krzywiźnie nie mniejszej niż 130 [mm]). Folię nie należy aplikować na nitach, łbach śrub, łączeniach sąsiadujących paneli znaków segmentowych lub wielowymiarowych przetłoczeniach. Brytów folii nie należy łączyć na zakładkę, lecz na styk.

3M nie ponosi odpowiedzialności za trwałość aplikacji oraz uszkodzenia znaków wynikające z nieprawidłowego przygotowania podkładu lub zastosowania produktów niezgodnych.

6 Metody produkcji znaków

6.1 Laminowanie za pomocą wałka dociskowego

Folię należy aplikować na podkłady znaków w temperaturze 18°C (65°F) i wyższej, stosując jedną z następujących metod:

Mechaniczny laminator z wałkiem dociskowym – patrz [folder informacyjny 3M 1.4](#). W przypadku aplikacji folii na zagiętą krawędź tarczy znaku, przed zagięciem i dociśnięciem folii do niej należy uprzednio uplastyczyć folię. Można to osiągnąć kierując dodatkowe źródło ciepła na obszar folii, który będzie dociskany do zagiętej krawędzi. Praktyka ta może zwiększyć wydajność i ograniczyć pękanie folii na zagięciach.

Stół aplikacyjny z wałkiem dociskowym – szczegółowe informacje można znaleźć w [folderze informacyjnym 3M 1.6](#).

Aby zapewnić prawidłowe sieciowanie kleju folii do podkładu, należy aplikować folię przy użyciu wyżej wymienionych narzędzi z wałkiem dociskowym o równomiernej i kontrolowanej sile docisku.

6.2 Łączenia brytów folii

Jeśli zachodzi konieczność aplikacji dwóch brytów w ramach jednej tarczy lub segmentu znaku pionowego, folia odblaskowa 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS powinna być łączona na styk. Z uwagi na warunki letnie należy zachować szczelinę pomiędzy łączonymi brytami o szerokości nie większej niż 1,5 [mm]. Zapobiega to wybrzuszeniu się i odklejaniu krawędzi folii w wyniku stykania się jej sąsiadujących brytów, które nieznacznie rozszerzają się jej pod wpływem znaczących różnic temperatur i wilgotności w ciągu dnia i nocy.

7 Obrazowanie

Rekomendowane i dopuszczone formy przetwarzania folii odblaskowej 3M opisane zostały poniżej. Jeśli przestrzegane są wytyczne dotyczące drukowania, o których mowa w sekcji 15 „Literatura”, przetwarzane folie i tworzone lica objęte będą gwarancją 3M™ MCS™ lub gwarancją 3M™ MCS™ dla Ruchu Drogowego. Więcej informacji na temat gwarancji znajduje się w sekcji 13 niniejszego dokumentu. Firma 3M nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia lica i znaków będące konsekwencją braku zgodności z zapisami [Biuletynu Gwarancyjnego 3M dotyczącego znaków drogowych](#).

7.1 Obrazowanie cyfrowe

Folia jest kompatybilna ze wszystkimi drukarkami cyfrowymi i systemami druku zatwierdzonymi przez firmę 3M oraz wymienionymi w Deklaracji Stałości Właściwości Użytkowych dla folii 3M serii 3930UDS.

Szczegółowe informacje można również znaleźć w Folderach Informacyjnych [3M 1.19](#), [3M 1.20](#), [3M 1.17](#).

Wymagane jest użycie folii ochronnej 3M™ Protective Overlay Film 1170C lub 3M™ Premium Protective Overlay Film 1160i.

8 Cięcie

8.1 Cięcie ploterem

Do cięcia folii zaleca się używanie ploterów stołowych, które dzięki prawidłowemu rozłożeniu folii, dużej sile nacisku, prowadzeniu i doborze noża tnącego zapewniają najbardziej stabilną i niezawodną formę wycinania lic znaków pionowych lub formatek na urządzenia BRD.

8.2 Inne metody cięcia

Arkusze można ciąć ręcznie lub wykrawać. Procedury cięcia można znaleźć w [Folderze Informacyjnym 3M 1.10](#).

9 Okres przydatności do użycia, przetwarzanie, przechowywanie, pakowanie i czyszczenie

Więcej informacji w powyżej opisanym zakresie dostępne jest w [Folderze Informacyjnym 3M 1.11](#).

10 Trwałość

Więcej informacji dotyczących trwałości lic wykonanych z folii odblaskowej znajduje się w [Folderze Informacyjnym 3M nr 1.7](#).

Zaleca się regularną kontrolę stanu jakości lica znaków drogowych wykonanych z folii odblaskowych 3M.

11 Informacje dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa

Należy bezwzględnie zapoznać się z wszelkimi instrukcjami zapobiegającymi wystąpieniu zagrożenia dla zdrowia oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy, które zawarto w Karcie Charakterystyki („MSDS – Material Safety Data Sheet”) i/lub przywieszcze o zawartych w nim chemikaliach. Aktualne informacje dostępne są zawsze na stronie internetowej

[Szukaj Karty Charakterystyki | 3M w Polsce](#).

12 Ogólne uwagi dotyczące wydajności

Właściwości użytkowe oraz trwałość folii odblaskowej 3M™ Diamond Grade™ DG³ Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS zależą od wielu czynników, w tym:

- Procedury aplikacji
- Obszar geograficzny
- Ekspozycja i warunki atmosferyczne (np. śnieg, mróz)
- Właściwe łączenie folii, tuszy piezoelektrycznych i laminatów kolorowych lub ochronnych
- Metody suszenia tuszu i jego utwardzania promieniami UV
- Metody czyszczenia i konserwacji

13 Informacje dotyczące gwarancji

Folia odblaskowa 3M™ Diamond Grade™ DG3 Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS produkowana przez firmę 3M z przeznaczeniem do stosowania w produkcji odblaskowych lic pionowych znaków drogowych i urządzeń BRD może być objęta gwarancją na okres do 12 lat od daty aplikacji (właściwe dookreślenie tego okresu podlega warunkom sprzedaży) na brak wad materiałowych i aplikacyjnych, pod warunkiem, że:

- folia odblaskowa 3M™ Diamond Grade™ DG3 Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS zostanie przetworzona i naniesiona na powierzchnię użytkowaną pionowo o odchyleniu $\pm 10^\circ$ zgodnie ze wszystkimi rekomendacjami 3M zawartymi w Biuletynach Produktów i Folderów Informacyjnych 3M, w tym przy wyłącznym wykorzystaniu produktów 3M objętych Systemem Komponentów Zgodnych 3M, dopuszczonych sposobów przetwarzania, obrazowania i z użyciem wymaganych narzędzi aplikacyjnych.
- niniejsza gwarancja dotyczy nabywcy folii 3M™ Diamond Grade™ DG3 Reflective Digital Sheeting Series 4000UDS i nie podlega przeniesieniu ani cedowaniu bez zgody firmy 3M.

14 Ważne informacje dla nabywcy

Informacje techniczne

Informacje techniczne, wskazówki i inne oświadczenia dostarczone przez firmę 3M są oparte na danych, testach lub doświadczeniu, które firma 3M uważa za wiarygodne, ale nie gwarantuje się dokładności, kompletności i reprezentatywności takich informacji. Takie informacje są przeznaczone dla osób posiadających wiedzę i umiejętności techniczne wystarczające do oceny i zastosowania własnego, świadomego osądu informacji. Żadna licencja na jakiegokolwiek prawa własności intelektualnej nie jest udzielana ani dorozumiana w odniesieniu do tych informacji technicznych.

Wybór i użytkowanie produktu

Wiele czynników pozostających poza kontrolą firmy 3M i znajdujących się wyłącznie w zakresie wiedzy i kontroli użytkownika może mieć wpływ na użytkowanie i działanie produktu 3M w konkretnym zastosowaniu. Klient ponosi wyłączną odpowiedzialność za ocenę produktu i określenie, czy jest on właściwy i odpowiedni do zastosowania przez klienta, w tym przeprowadzenie oceny zagrożeń w miejscu pracy, zapoznanie się ze wszystkimi obowiązującymi przepisami i normami oraz zapoznanie się z etykietą produktu i instrukcjami użytkowania. Nieprawidłowa ocena, wybór i użytkowanie produktu 3M niezgodnie z instrukcjami lub niespełnienie wszystkich obowiązujących przepisów bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami, chorobą, śmiercią i/lub uszkodzeniem mienia.

Gwarancja, ograniczone środki prawne i wyłączenie odpowiedzialności

O ile inna gwarancja nie jest wyraźnie określona na odpowiednim opakowaniu produktu 3M lub w materiałach dotyczących produktu (w którym to przypadku taka gwarancja ma zastosowanie), 3M gwarantuje, że każdy produkt 3M jest zgodny z odpowiednią specyfikacją produktu 3M w momencie wysyłki produktu przez 3M.

3M NIE UDZIELA ŻADNYCH INNYCH GWARANCJI ANI WARUNKÓW, WYRAŻNYCH LUB DOROZUMIANYCH, W TYM MIĘDZY INNYMI WSZELKICH GWARANCJI LUB WARUNKÓW PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ, PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU LUB WYNIKAJĄCYCH Z PRZYJĘTEGO POSTĘPOWANIA DOTYCZĄCEGO TRANSAKCJI HANDLOWYCH MIĘDZY STRONAMI, PRAKTYKI LUB ZWYCZAJÓW HANDLOWYCH.

Jeśli produkt 3M nie jest zgodny z niniejszą gwarancją, jedynym i wyłącznym środkiem zaradczym jest, według uznania 3M, wymiana produktu 3M lub zwrot ceny zakupu.

Ograniczenie odpowiedzialności

Z wyjątkiem ograniczonych środków zaradczych określonych powyżej i z wyjątkiem zakresu zabronionego przez prawo, firma 3M nie będzie odpowiedzialna za jakiegokolwiek straty lub szkody wynikające z lub związane z produktem 3M, niezależnie od tego, czy są one bezpośrednie, pośrednie, specjalne, przypadkowe czy wynikowe (w tym, ale nie wyłącznie utracone zyski lub możliwości biznesowe), niezależnie od przyjętej teorii prawnej lub zasad słuszności, w tym, ale nie wyłącznie, gwarancji, umowy, zaniebdania lub odpowiedzialności na zasadach ryzyka.

15 Literatura powiązana

3M IF 1.4	Instrukcja obsługi aplikatora rolkowego Interstate Squeeze Roll
3M IF 1.5	Instrukcja stosowania ręcznego
3M IF 1.6	Aplikator ręczny typu squeeze roll
3M IF 1.7	Przygotowanie powierzchni podstawy znaku
3M IF 1.10	Cięcie, wstępne maskowanie i wstępne rozstawianie
3M IF 1.11	Zarządzanie konserwacją znaków
3M IF 1.17	Podręcznik użytkownika Folie odbłaskowe 3M™ i drukarki HP Latex 360/365
3M IF 1.19	Obrazowanie cyfrowe za pomocą drukarek Durst 163TS na folii odbłaskowej 3M
3M IF 1.20	Obrazowanie cyfrowe za pomocą drukarki EFI H1625 RS na folii odbłaskowej 3M
3M PB 1160i	Folia ochronna 3M™ Premium 1160i
3M PB 1170	Folia 3M™ ElectroCut™ seria 1170 Folia
3M PB Slipsheeting	3M™ Slipsheeting
Biuletyn gwarancyjny 3M Sign	
Gwarancja 3M™ MCS™ dla Traffic Matrix dla EFI H1625-RS	
Matryca gwarancji 3M™ MCS™ dla EFI H1625-RS	
Matryca gwarancyjna 3M™ MCS™ dla drukarek HP Latex 360/365	
Gwarancja 3M™ MCS™ dla Traffic Matrix HP 360-365	
Matryca gwarancyjna 3M™ MCS™ dla drukarek Durst 163TS i 163TS-HS	
Matryca gwarancyjna 3M™ MCS™ dla drukarek Durst 163TS i 163TS-H	
Matryca gwarancyjna 3M™ MCS™ dla drukarki HP Latex 1500	
Matryca gwarancyjna 3M™ MCS™ dla Traffic dla drukarek HP Latex 1500	
HP 700, HP 800 Matrix	
HP 700, HP 800 Matrix dla Traffic	
Centrum wiedzy HP dotyczące druku wielkoformatowego	

Internet: <http://www.mmm.com/roadsafety> oraz www.3M.pl/BRD

16 Informacje dodatkowe

W przypadku dodatkowych pytań lub wątpliwości należy skontaktować się z Działem Bezpieczeństwa Ruchu firmy 3M Poland Sp. z o.o. www.3M.pl/BRD

Tel: +48 22 739 60 00,
Fax: +48 22 739 60 01,
Email: brd@mmm.com

3M Poland Sp. z o.o.
Commercial Branding and Transportation Division
Al. Katowicka 117, Kajetany
05-830 Nadarzyn
3M.com/Graphics
3M.pl/BRD

© 3M 2025. Wszelkie prawa zastrzeżone.
3M, MCS oraz ElectroCut są znakami towarowymi firmy 3M.
Używane na podstawie licencji w Kanadzie.
Wszystkie pozostałe znaki towarowe należą do ich właścicieli.
Luty 2025.
Prosimy o recykling