

KONFERENCJA NAUKOWO – TECHNICZNA
PROJEKTOWANIE ROND
– DOŚWIADCZENIA I NOWE TENDENCJE
Kraków 26-27 kwietnia 2010 roku

Małe rondo dwupasowe

RONDO KIERUNKOWE

mgr inż. Jan Sontowski

Prezentacja przedstawiona na konferencji w 2010 r. Niniejszą redakcję uzupełniono o ważniejsze uwagi i informacje podane w trakcie prezentacji. Są niezbędne dla przekazania treści bez udziału autora.

Pokazane przykładowe ronda proj. Jan Sontowski, rysunki i schematy autora.

kolor czarny – oryginalny tekst prezentacji, kolor zielony – uwagi i opisy uzupełniające - Jan Sontowski 12-2021



Słupsk 3-go Maja – Sobieskiego (proj.2001 wyk. 2002)

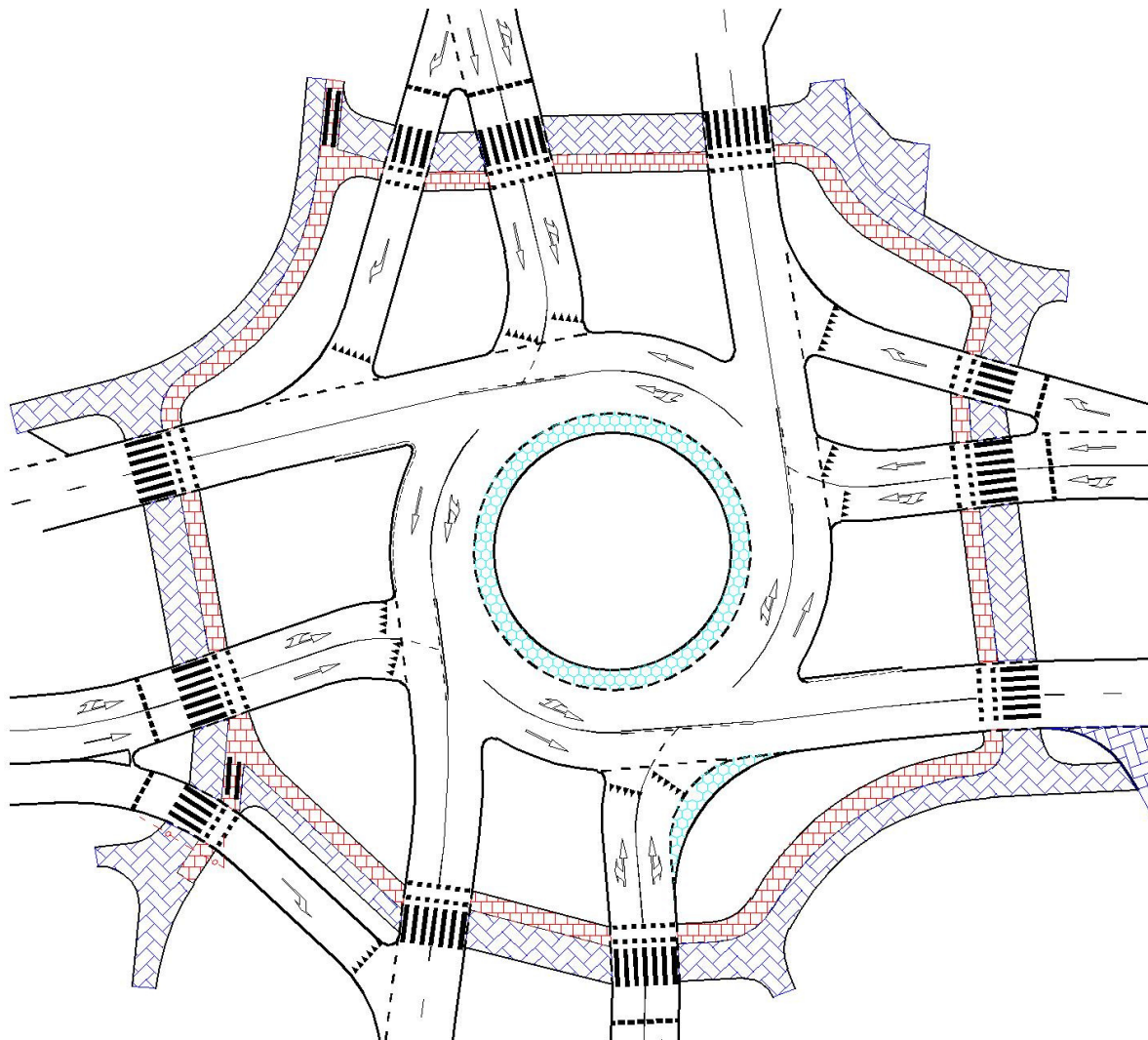
RONDO KIERUNKOWE

Kołobrzeg – rondo na skrzyżowaniu dróg Nr 11 i Nr 163

ul. Koszalińska - Bolesława Krzywoustego – Myśliwska. (J.Sontowski 2005 r.)

RONDO KIERUNKOWE z dodatkowymi pasami dla skrętów w prawo

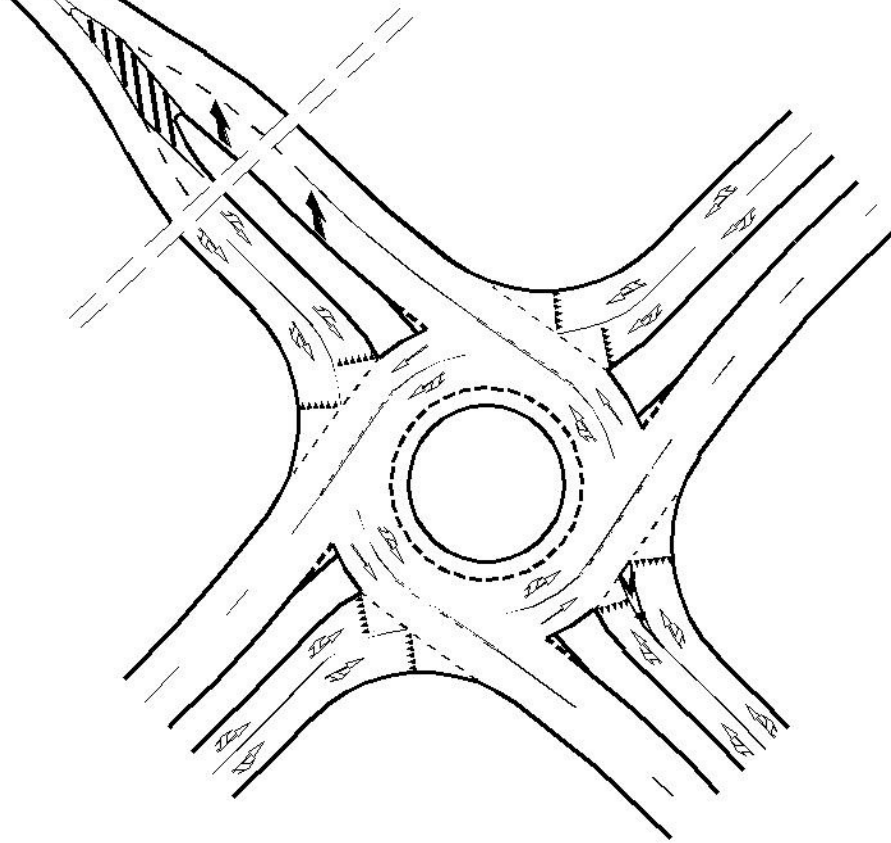




Kołobrzeg – rondo na skrzyżowaniu dróg DK11 i DW163

Rondo powstało w wyniku przebudowy skrzyżowania z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach. Jest obciążone bardzo zmiennym ruchem. Na tym przykładzie widać, jak można stosunkowo małym nakładem kosztów i mieszcząc się w obrysie istniejących nawierzchni przebudować skrzyżowanie o rozszerzonych wlotach na RONDO KIERUNKOWE aby uzyskać poprawę bezpieczeństwa i przepustowości.

Trzeba przebudować wloty kierując je kontrałukiem na rondo, można wykonać pasy dla skrętów w prawo korzystając z nawierzchni istniejących wlotów. Przejścia dla pieszych w odległości 15,0 – 25,0 m od ronda, aby były bezpieczniejsze i nie ograniczały przepustowości. Proste wyloty pozostawić bez zmian.

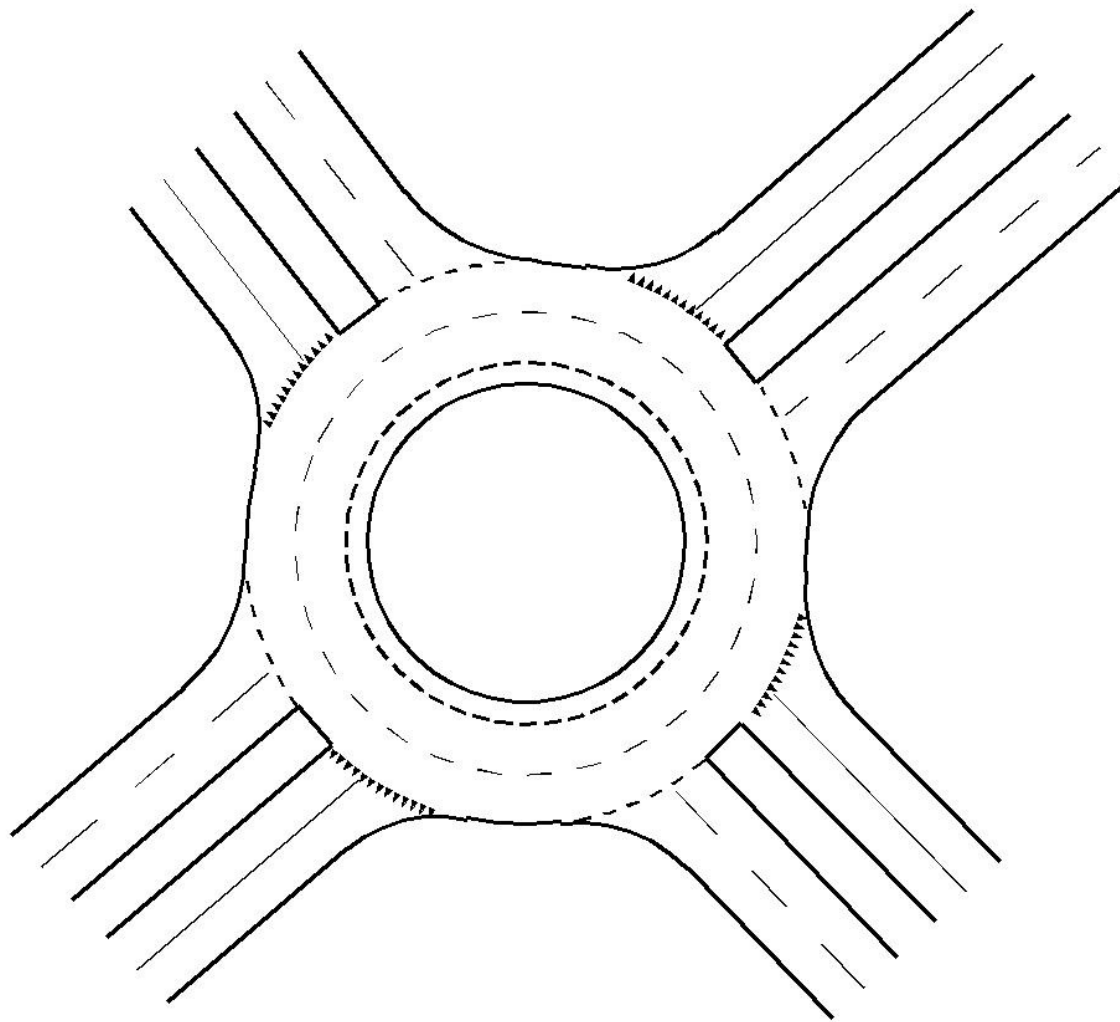


Małe rondo dwupasowe - RONDO KIERUNKOWE

RONDO KIERUNKOWE to bezpieczne rozwiązanie o dużej przepustowości. Ma jednoznacznie określoną geometrię i organizację ruchu, które są zdecydowanie inne niż na rondach tradycyjnych i turbinowych. Nazwę RONDO KIERUNKOWE wprowadzono, aby odróżnić je od innych rozwiązań rond.

Podobna, kierunkowa organizacja ruchu jest też stosowana na rondach o dowolnej, przypadkowej geometrii. Poprawia to najczęściej ich funkcjonowanie, jednak oznakowanie jest często mało czytelne i nie spełnia wymagań dla ruchu ciężarowego, nie można więc uzyskać w pełni dobrego i bezpiecznego rozwiązania.

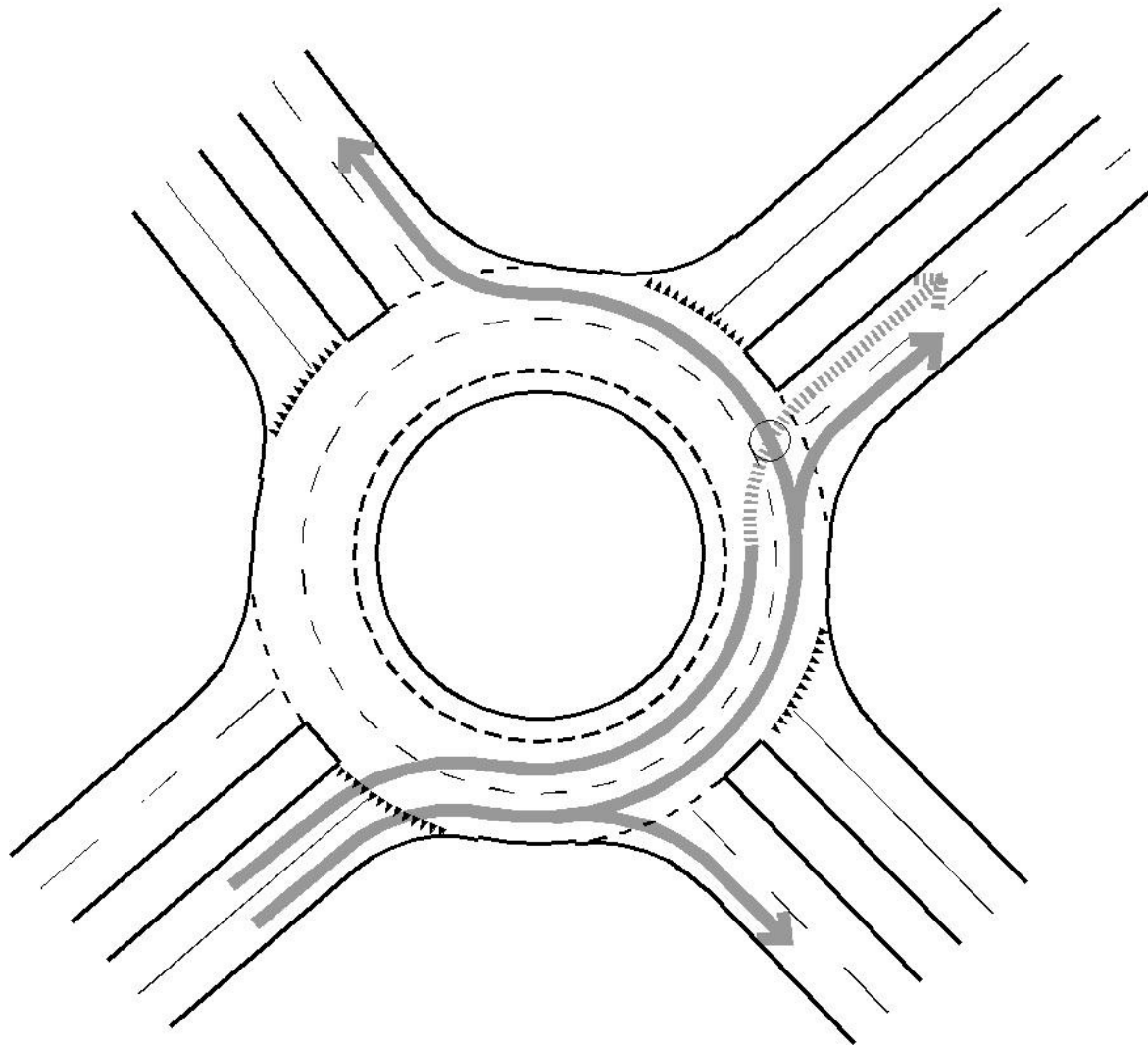
W niniejszej prezentacji przedstawiłem podstawowe zasady projektowania. Określenie ich wymagało zrewidowania dotychczasowego sposobu projektowania rond i sprawdzenia nowych rozwiązań w rzeczywistych warunkach drogowych. Generalne sprawdzenie nastąpiło w Słupsku na rondzie na skrzyżowaniu ul. 3-go Maja – Sobieskiego w 2002r., które zaprojektowałem korzystając z przepisów szwedzkich z 1995r. Uzyskano bezpieczne rozwiązanie o dużej przepustowości (4,5 – 6,0 tys. P/h). (patrz Drogownictwo 1/2007)



„Tradycyjne” rondo dwupasowe

i

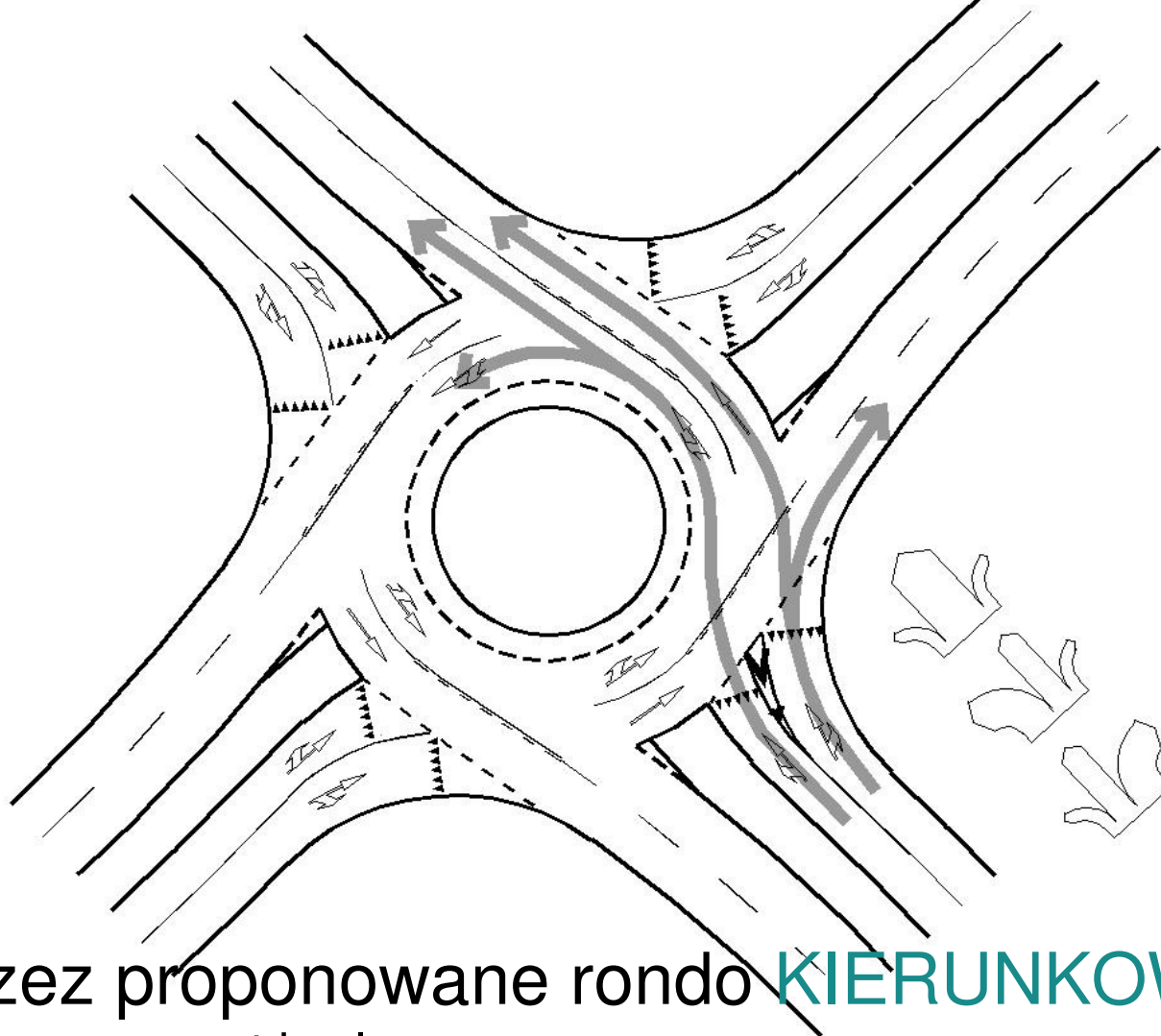
Rozwiązanie nie nadające się dla rond dwupasowych ponieważ preferuje jazdę wokół ronda. Na skrzyżowaniach najczęściej przeważa ruch na wprost, który przy większym natężeniu wymaga dwóch pasów aby przejechać przez skrzyżowanie natomiast rondo tradycyjne zapewnia tylko jeden pas, ponieważ zgodnie z przepisami rondo tradycyjne można opuścić tylko z pasa skrajnego.



Przejazd przez rondo tradycyjne:

- przejazd dwoma pasami na wlocie i na rondzie;
- opuszczanie ronda dozwolone tylko z pasa zewnętrznego
- bezpośredni zjazd z pasa wewnętrznego zabroniony, jednak występuje.

Przy większym ruchu jest mała możliwość zmiany pasa na pas zewnętrzny aby zjechać z ronda.
Na rondzie tradycyjnym występuje też objeżdżanie ronda pasem zewnętrznym aby skręcić w lewo.



Przejazd przez proponowane rondo **KIERUNKOWE**

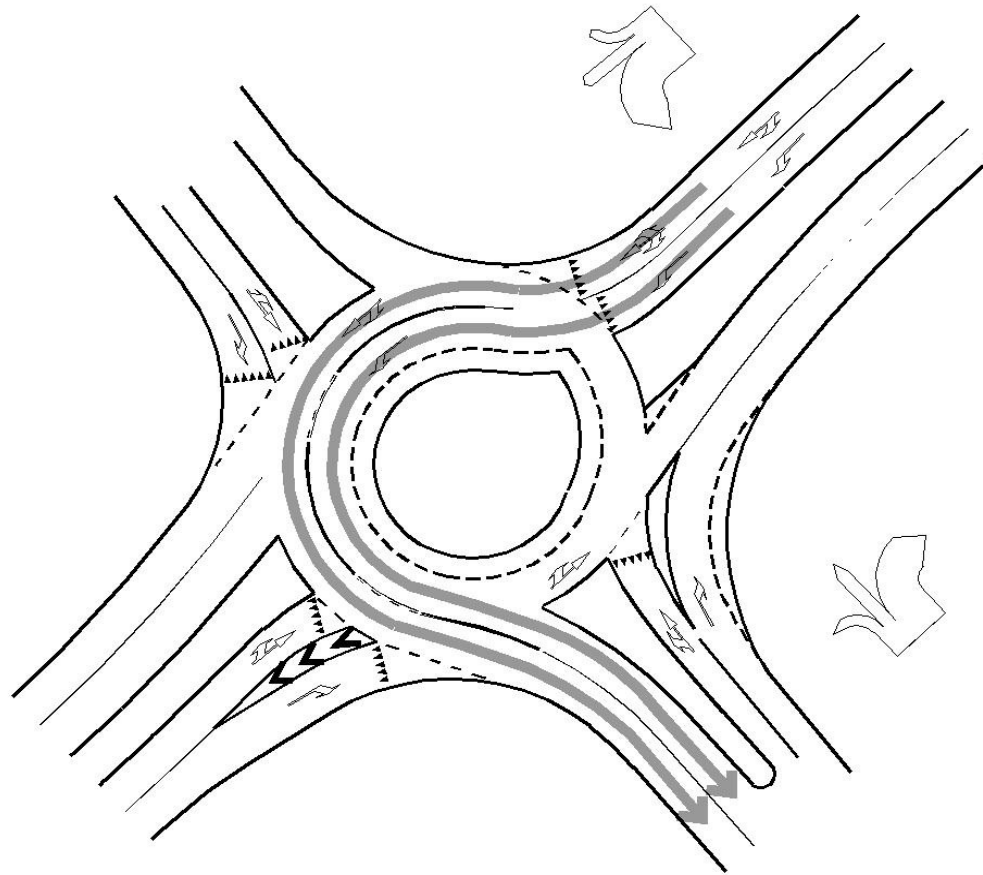
- pasem lewym – na wprost i w lewo
- pasem prawym – na wprost i w prawo

Wzajemnie bezkolizyjny przejazd dwoma pasami zapewnia duże bezpieczeństwo i przepustowość.

Bardzo dobre dostosowanie ronda do zmian struktury kierunkowej

Gdy wzrośnie skręt w lewo lub w prawo, ruch na wprost może zająć mniej obciążony pas na wlocie. Występuje podporządkowanie na wlocie, przejazd bez zmiany pasa ruchu, pierwszeństwo ruchu opuszczającego rondo.

Bezpieczeństwo ruchu - na RONDZIE KIERUNKOWYM nie występują kolizje typowe dla rond tradycyjnych przy opuszczaniu ronda z pasa wewnętrznego.

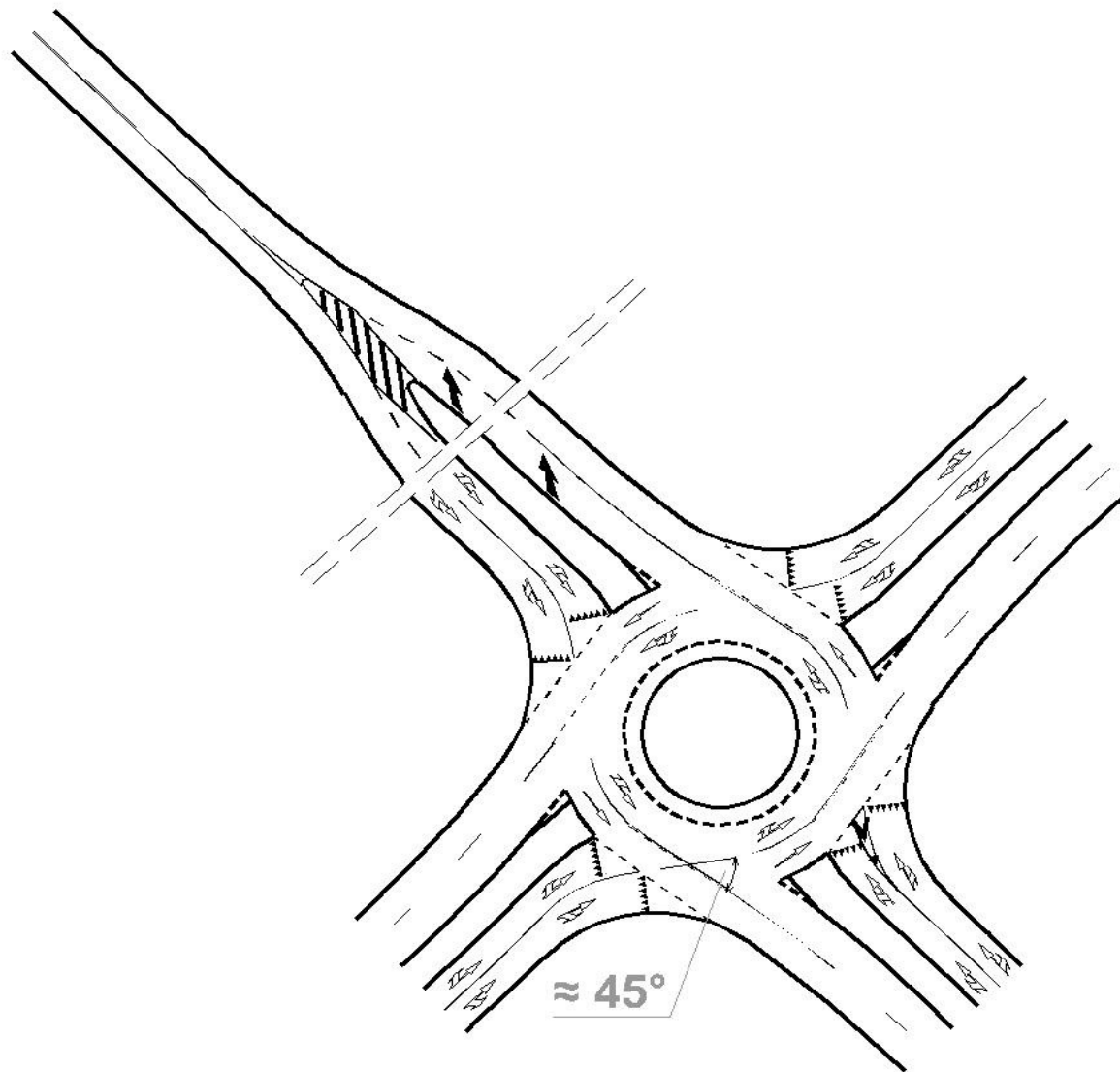


Przejazd przez turborondo zaprojektowane dla **największej** relacji skręcającej dla największych relacji dwa pasy dla pozostałych jeden pas

W rozwiązaniu sytuacyjnym zastosowano elementy charakterystyczne dla ronda kierunkowego i ronda turbinowego. Jak widać jest to możliwe i może (powinno) być stosowane dla uzyskania lepszej przepustowości ronda.

Ale UWAGA: na rysunku jest błąd - na dwupasowym wylocie (w lewą stronę na rysunku) należy wyłączyć z ruchu pas wewnętrzny (znakami poziomymi i elementami pionowymi ustawionymi na jezdni lub przebudować) aby podkreślić, że zabroniony jest zjazd z ronda z pasa wewnętrznego, który jest on przeznaczony tylko dla skrętu w lewo, co pokazuje oznakowanie poziome strzałkami na jezdni ronda.

Poprowadzenie ruchu w lewo (i w prawo) dwoma pasami jest konieczne, gdy relacja skręcająca jest większa od 50 %

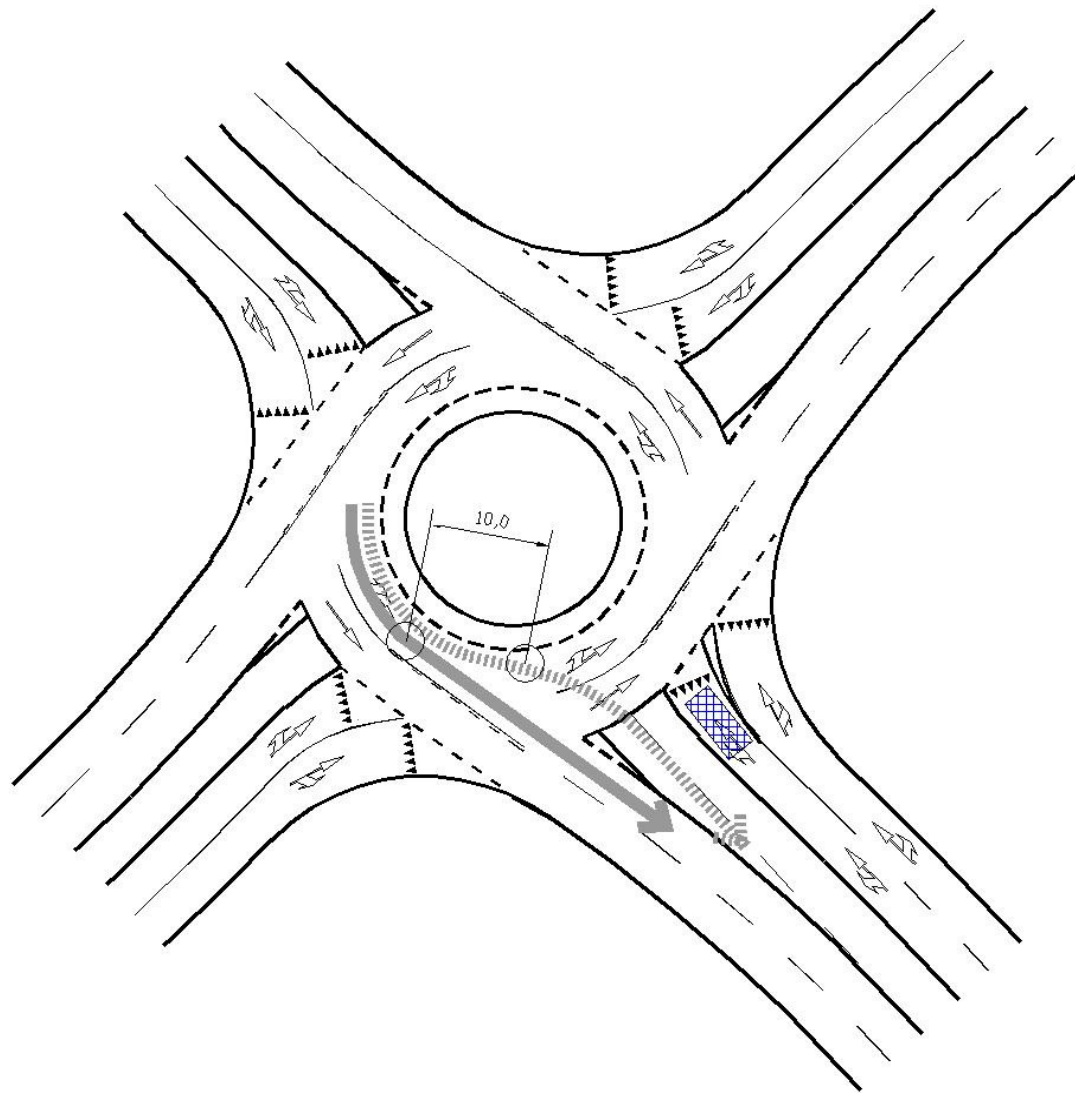


Małe rondo dwupasowe **RONDO KIERUNKOWE**

– główne zasady projektowania

- oś lub lewa krawędź jezdni wlotu skierowane na środek wyspy ronda;
- kąt między osiami wlotu i wylotu około 45 stopni;
- dojazd do ronda trasą esową (**kontrałukiem**)

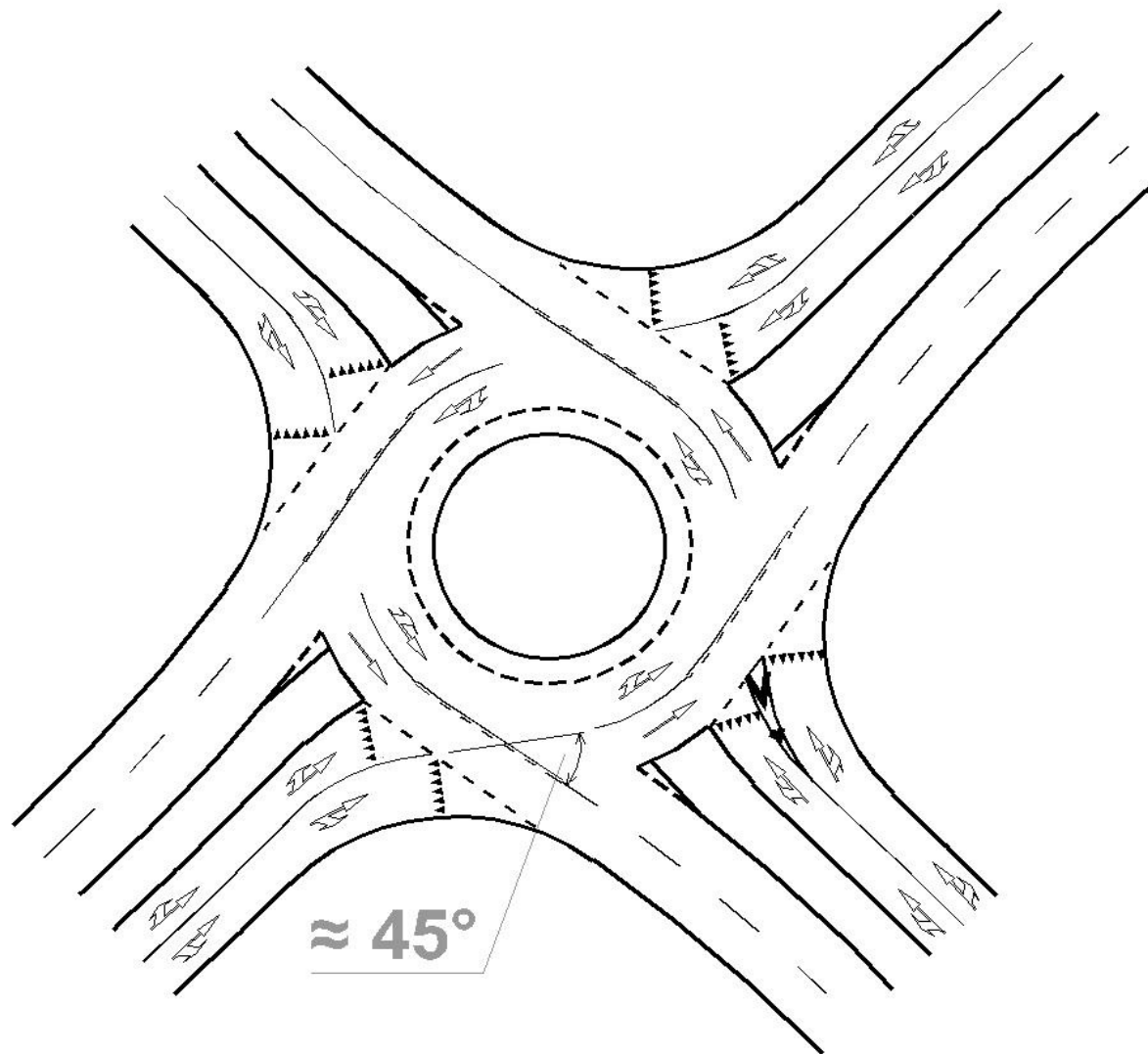
Aktualnie opracowane są podstawowe rozwiązania dla średnic zewn. 30,0 , 40,0 , 50,0 , 60,0 m



Jezdnia wylotowa – styczna do ronda

- ułatwienie opuszczenia ronda – lepsza przepustowość wylotu;
- wcześniej widoczny zamiar zjazdu – większa przepustowość **kolejnego wlotu**.

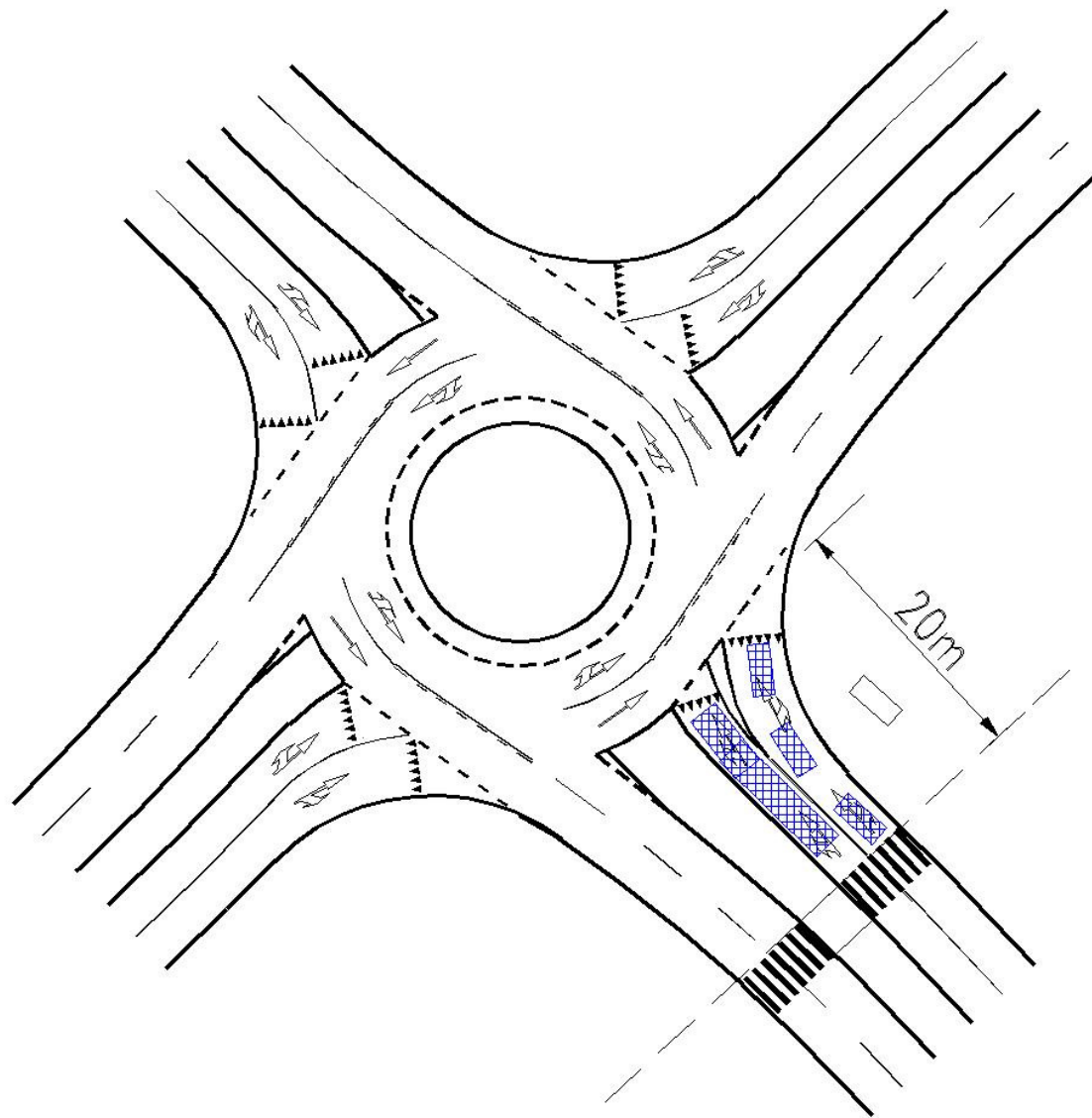
Przejazd pokazany linią przerywaną występuje na rondach wg „Wytycznych...” z 2001 r. i na rondach turbinowych, na których obowiązuje wykonanie wylotów o małym promieniu celem wymuszenie małej prędkości jazdy również na wylotach z ronda. Prosty wylot jest korzystniejszy dla czytelności rozwiązania i bezpieczeństwa ruchu, zapewnia lepszą przepustowość i lepsze warunki dla dużych pojazdów.



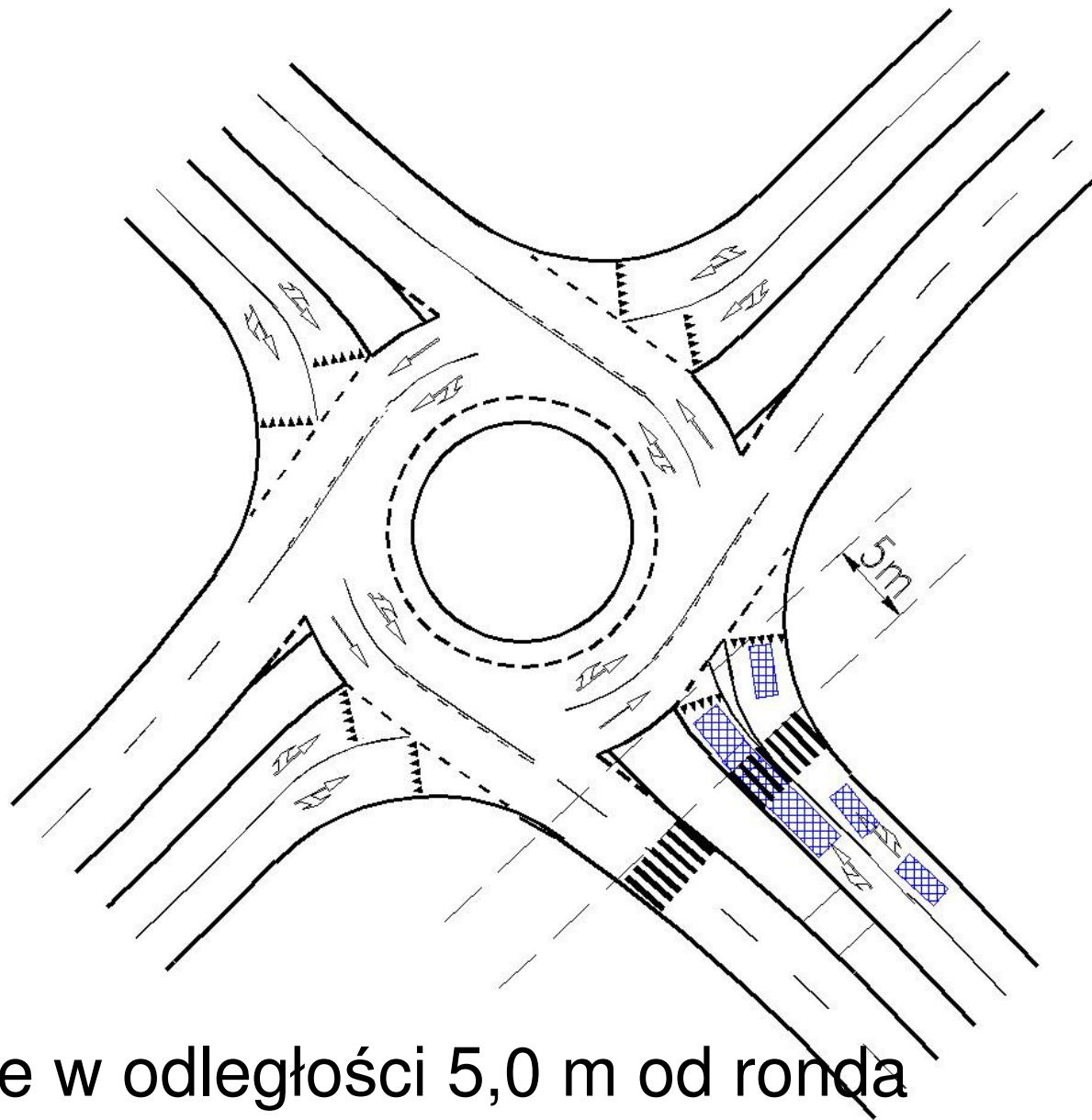
Zalecana średnica zewnętrzna ronda 36,0 – 45,0m

- szerokość pasa wewnętrznego jak na rondzie jednopasowym;
- szerokość pasa zewnętrznego ok. 4,0m (sprawdzić szablonem);
- szerokość pasa wybrukowanego 2,0 – 3,0 m.

Realizacje w latach 2010 – 2020 pokazały, że średnica zewnętrzna może być 30,0 - 60,0 m .
Potwierdziły to też wykonane analizy.

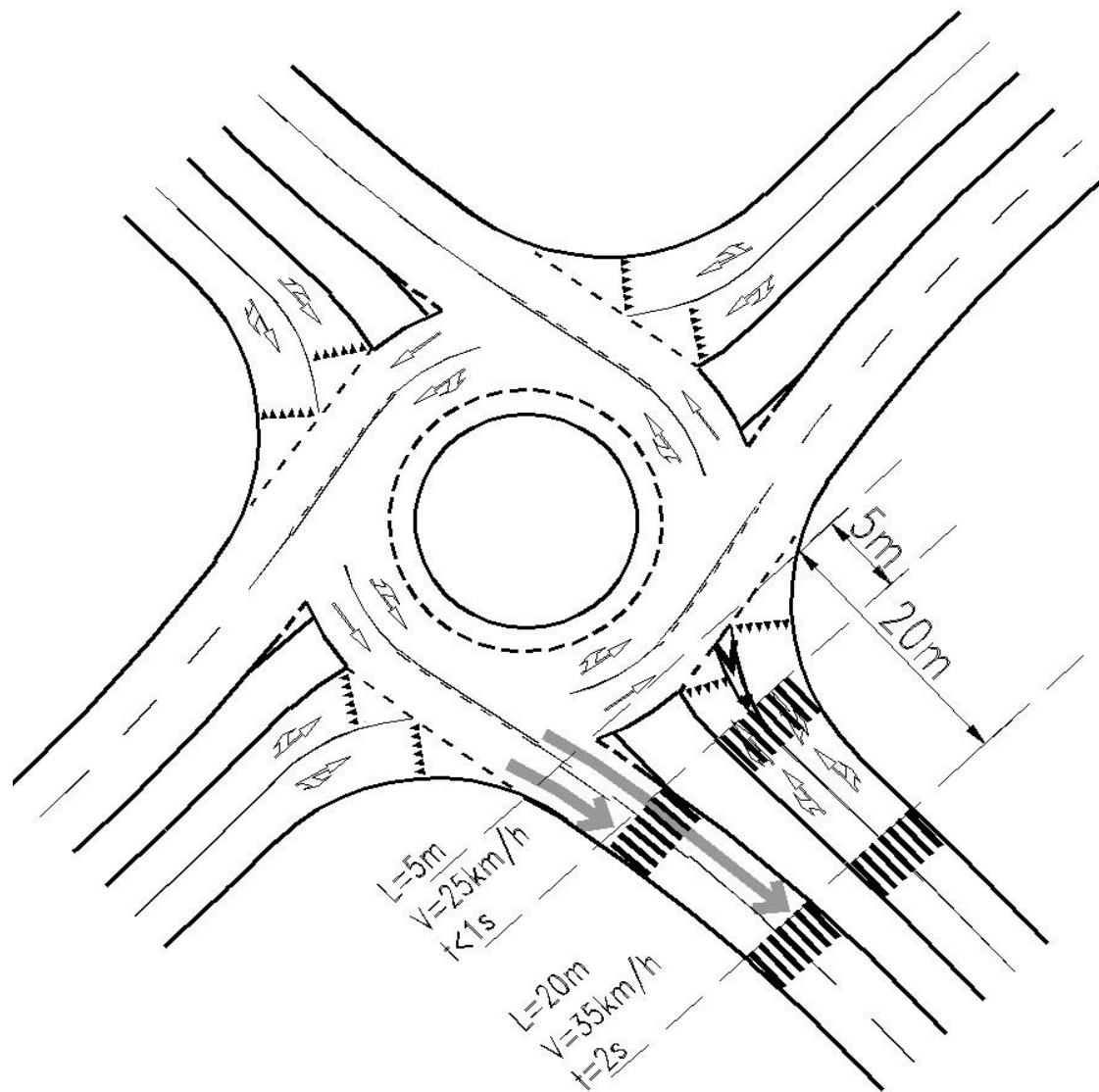


Usytuowanie przejść dla pieszych 15 – 20 m od ronda
- rozwiązanie korzystne również dla rond jednopasowych



Przejście w odległości 5,0 m od ronda
niezalecane - przy większym ruchu pieszych
- przy większym ruchu pojazdów ciężarowych

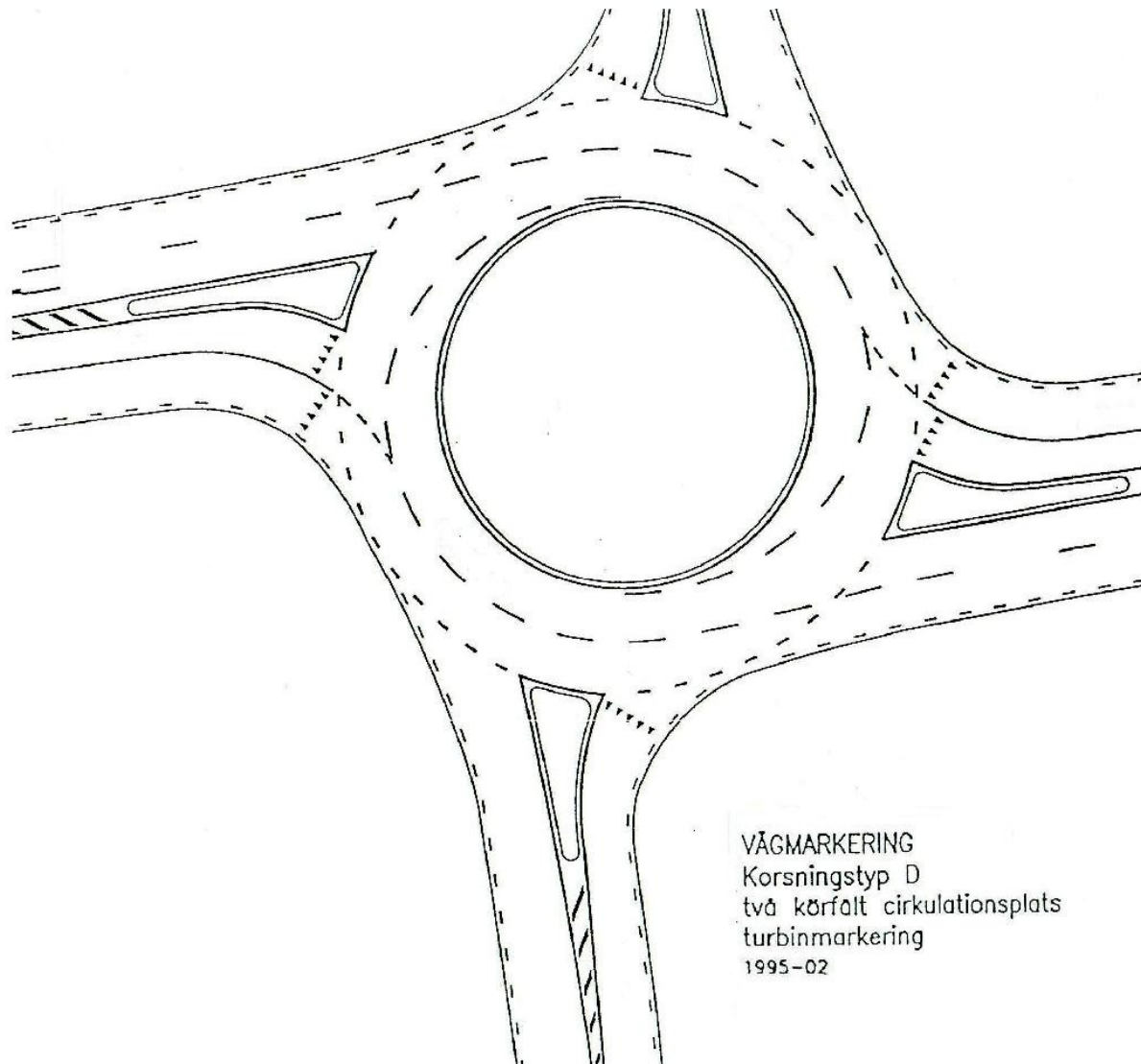
Niestety w Wytycznych z 2001 ustalono odległość przejść od ronda równą 5,0 m, czyli w strefie zachodzenia tylnych kół długich pojazdów na łuku wjazdowym i zjazdowym, co stwarza śmiertelne zagrożenie dla pieszych oczekujących i zbliżających się do przejścia. Prosty wylot znacznie zmniejsza to zagrożenie.



Oddalenie przejść przez jezdnię wylotu jest korzystne

5,0 m – czas dojazdu do przejścia krótszy od czasu reakcji;

20,0 m – dłuższy czas dojazdu i dłuższa droga hamowania.

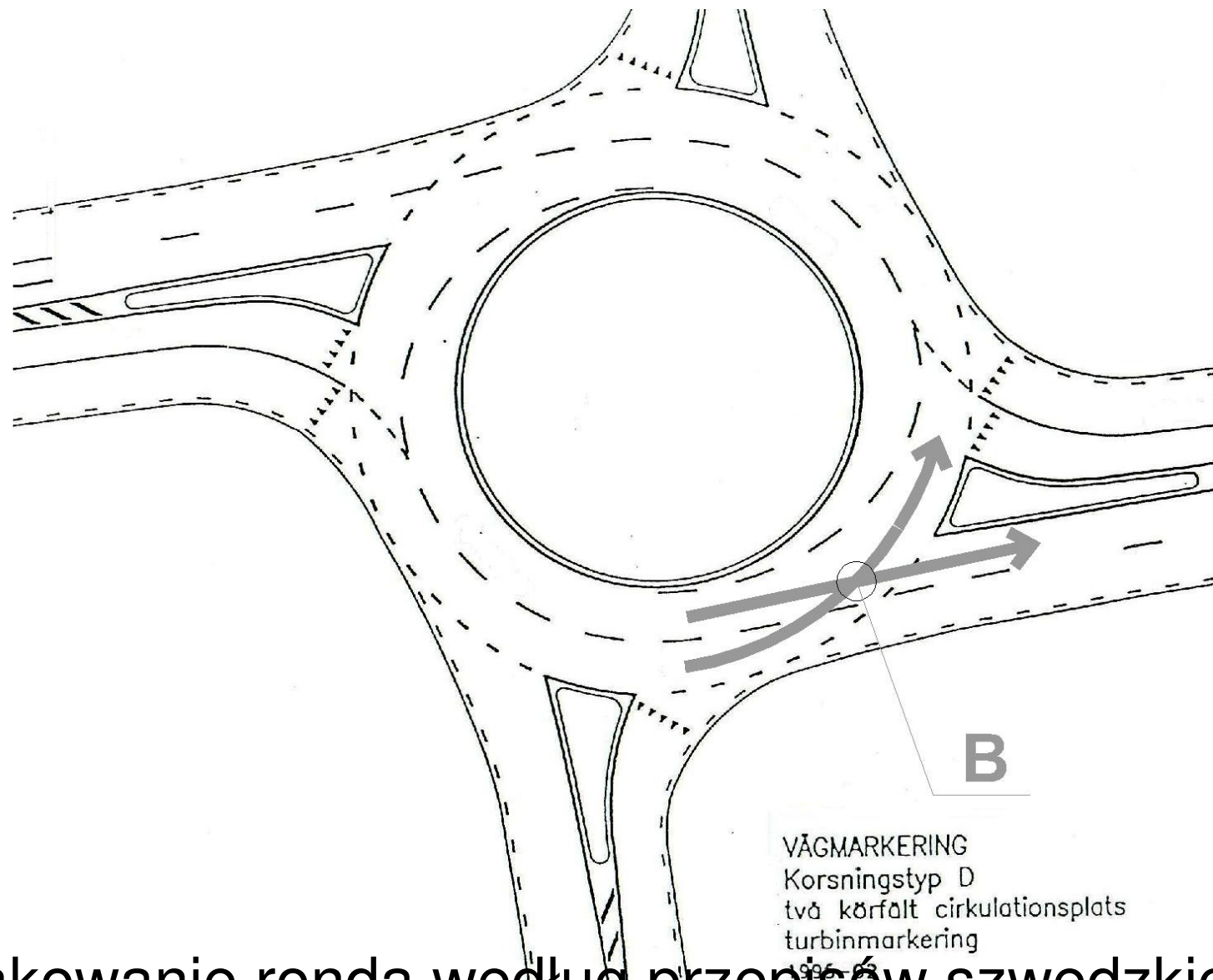


Oznakowanie ronda według przepisów szwedzkich 1995r

Przy próbie zastosowania w warunkach polskich sprawdziło się tylko oznakowanie wlotów

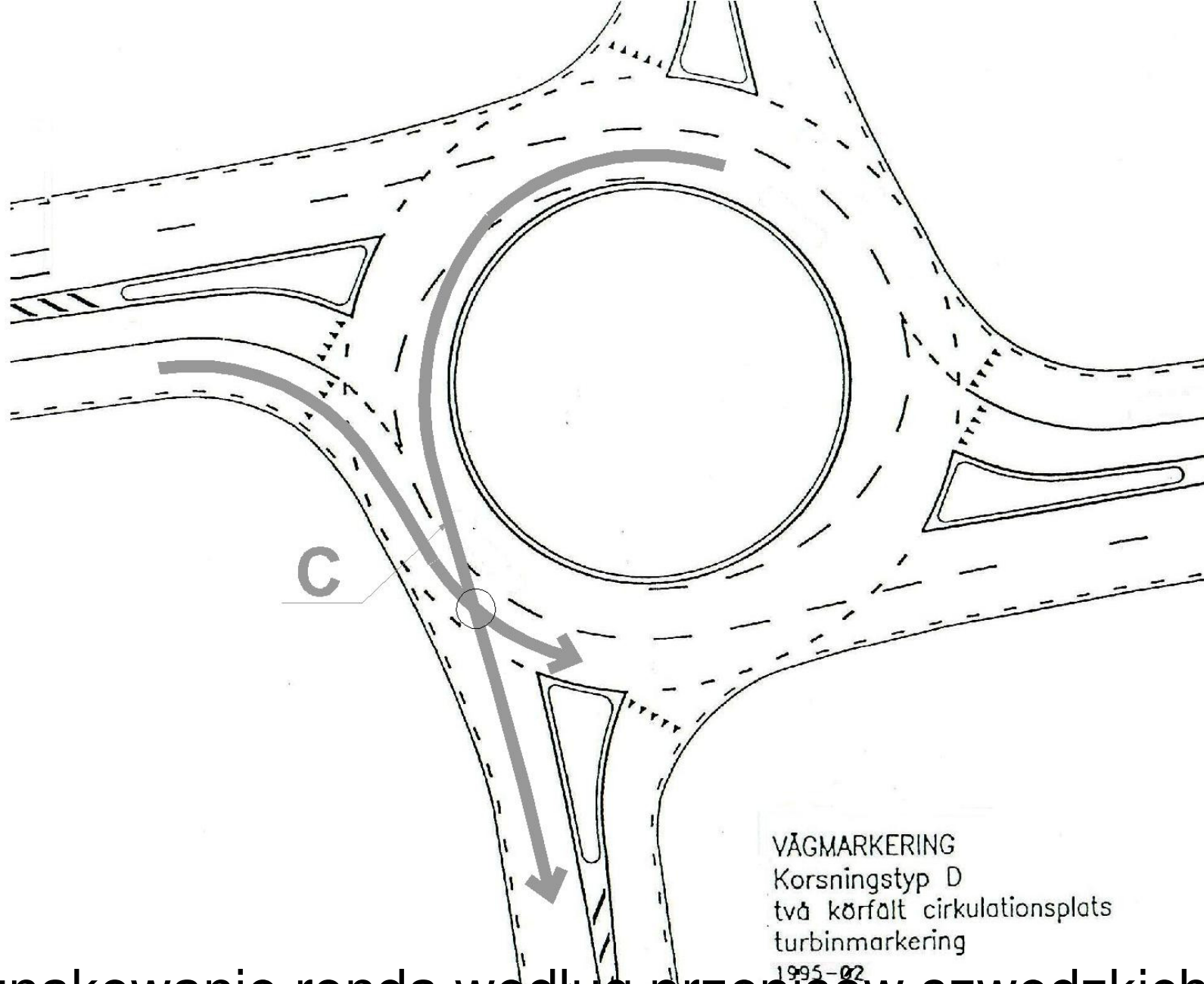
- przesunięte linie zatrzymania warunkowego dające dobrą widoczność z obu pasów ruchu na wlotach

Sprawdzenie w warunkach polskich oznakowania wykonanego w oparciu o powyższy przepis miało miejsce na rondzie w Słupsku w 2002 r. Niebezpieczne zachowania kierujących spowodowały, że wprowadzono zmianę i określono oznakowanie optymalne dla rond kierunkowych w warunkach polskich. (patrz kolejne rysunki)



Oznakowanie ronda według przepisów szwedzkich 1995r

Przy próbie zastosowania w warunkach polskich nie sprawdziło się oznakowanie dwupasowych wylotów - linia krawędziowa na wylocie nie może być malowana bo sugeruje, że można jeździć wokół ronda pasem zewnętrznym - kolizje w „B” - podobne jak na rondzie “tradycyjnym”



Oznakowanie ronda według przepisów szwedzkich z 1995r

Przy próbie zastosowania w warunkach polskich nie sprawdziło się wyprowadzenie ruchu na pas zewnętrzny - 80 % kierowców skręcało przy wyspie - kolizje w "C" podobne jak na rondzie "tradycyjnym"



Wykorzystać siłę i energię przeciwnika - umiejętnie ustąpić ...

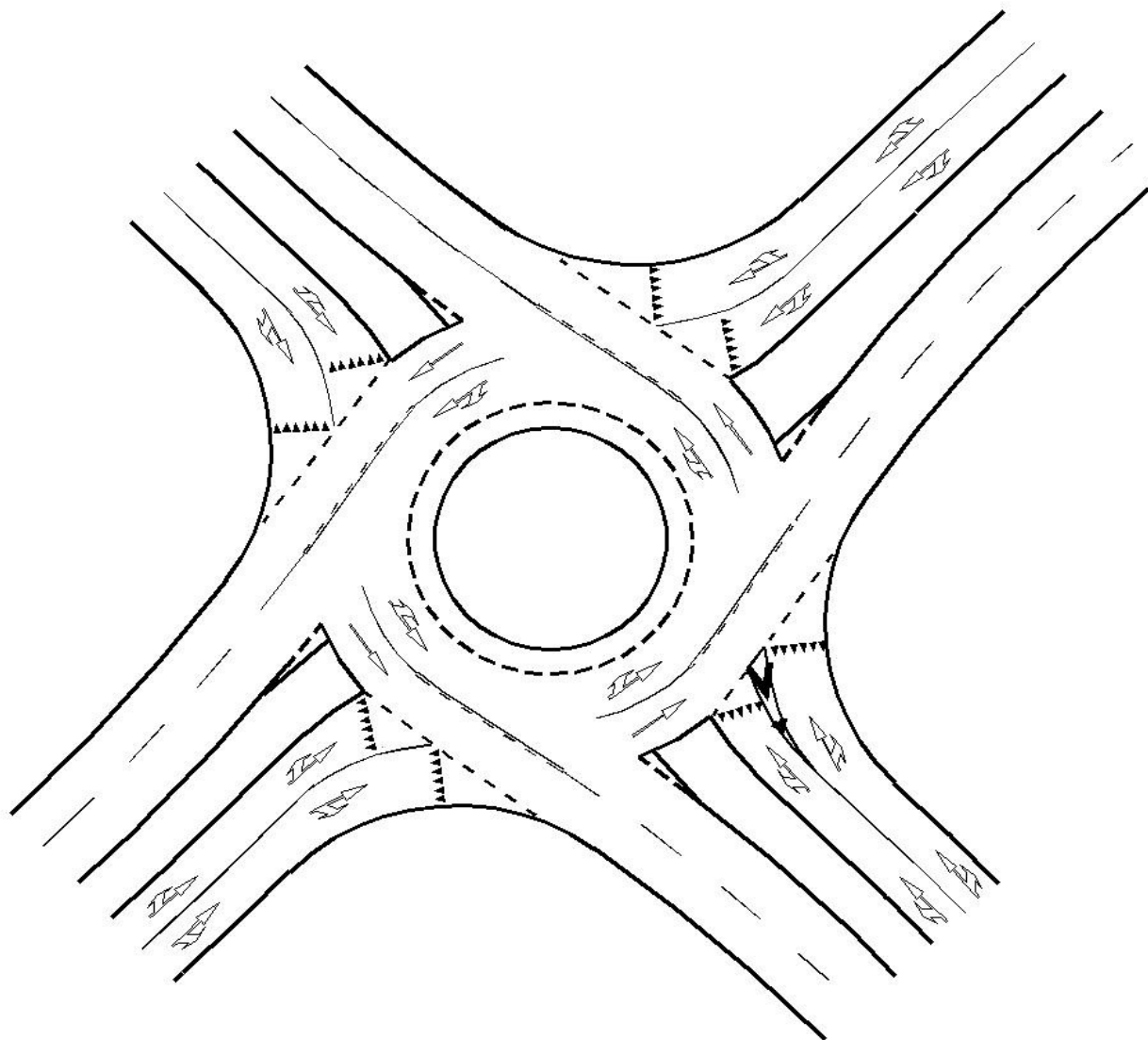
... uwzględnić i wykorzystać zachowania kierowców.

Oznakowanie według przepisów szwedzkich z 1995 r. dostosowałem do warunków polskich.

Umożliwiłem przejazd najczęściej wybieraną trasą skrętu w lewo na rondzie (pasem wewnętrznym przy wyspie ronda) i usunąłem oznakowanie, które było błędnie odczytywane:

- nie wykonałem oznakowania spiralnego, które miało wyprowadzać ruch na pas zewnętrzny ale umożliwiłem jazdę pasem wewnętrznym, który wybierało 80% kierujących - rozwiązanie jest korzystne również dla przepustowości - uwalnia skręt w prawo;
 - nie wykonałem linii krawędziowej obrysu ronda na wylocie bo sugeruje, że rondo można objechać po zewnętrznej, - linie prowadzące wykonałem tylko w ciągach pasów z pierwszeństwem (zgodnie z główną zasadą oznakowania poziomego).
- Natomiast świetnie sprawdziły się proste wyloty z ronda i dojazdy kontrałukiem z wlotami o promieniu 15,0 – 18,0m i dużym kącie zwrotu dające dobre podporządkowanie optyczne wlotu i dobrą widoczność z obu pasów.

Jak widać te zasady różnią się od przyjętych dla ronda turbinowego, na którym konieczne są separatory aby wymusić specyficzny i bardziej kręty tor przejazdu, co zresztą nie zapewnia lepszych warunków bezpieczeństwa ani przepustowości w porównaniu z rondem kierunkowym i powoduje, że rondo turbinowe wymaga większego terenu dla jego wykonania.



Organizacja ruchu na rondzie po korekcie oznakowania
z przepisów szwedzkich z 1995r.

Rozwiązanie mocno wykorzystuje nawyki kierowców
ale wyklucza zmianę pasa na rondzie

RONDO KIERUNKOWE

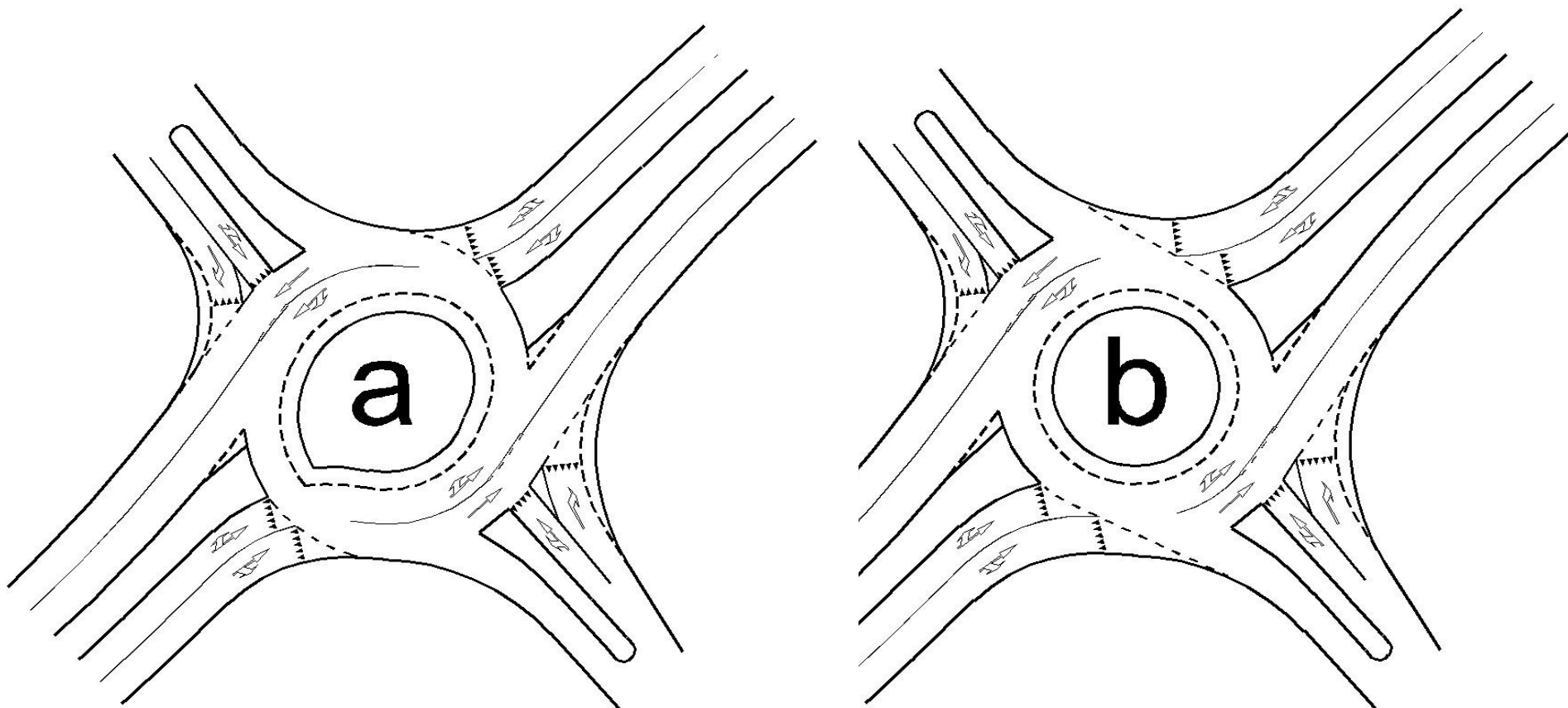


RONDO KIERUNKOWE W SŁUPSKU na skrzyżowaniu ul. Sobieskiego – 3-go Maja Widoczne ślady po próbach **innego** oznakowania

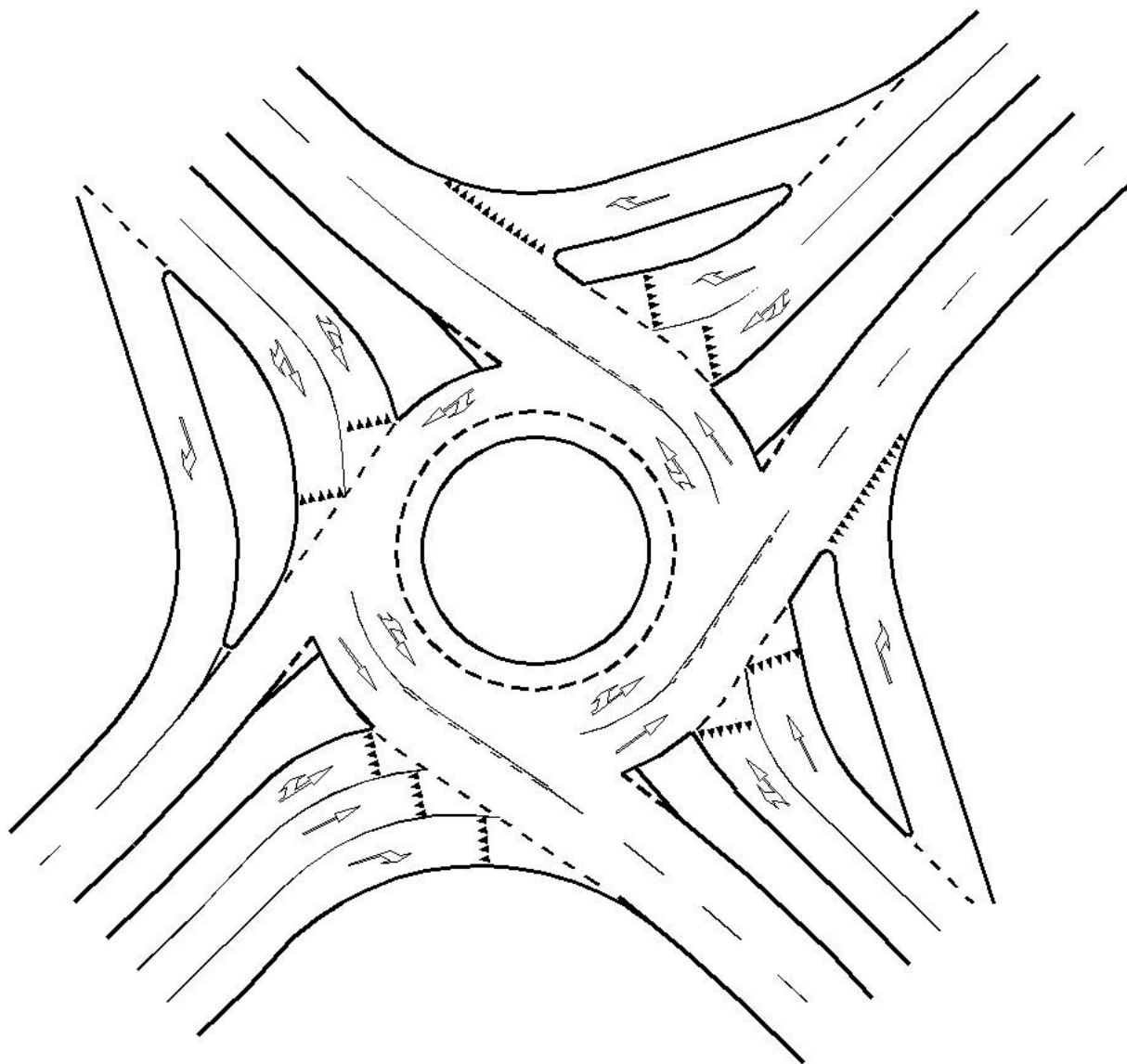
- zmazana linia krawędziowa na wylotach
- zlikwidowane oznakowanie ronda “tradycyjnego”

W ciągu pierwszego roku (2002 r.) funkcjonowania, na rondzie dwukrotnie zmieniano oznakowanie poziome:

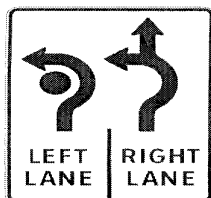
- po zbudowaniu ronda wprowadzono oznakowanie wg przepisów szwedzkich z 1995 r, zgodnie z projektem;
- na skutek interwencji MORD wprowadzono oznakowanie ronda tradycyjnego aby było takie „ jak wszędzie ”;
- na skutek interwencji policji (z powodu licznych wypadków) powrócono do pierwotnej organizacji ruchu ale w wyniku obserwacji ruchu na rondzie, zaproponowałem oznakowanie poprawione - patrz fot.



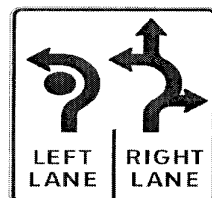
W przypadku jednopasowych wlotów lub wylotów
obowiązuje znana zasada
- tyle samo pasów przed na i za skrzyżowaniem
zależnie od warunków można przyjąć jedno z dwóch rozwiązań



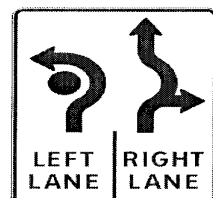
Dodatkow pas w prawo
-
jest kilka możliwych rozwiązań



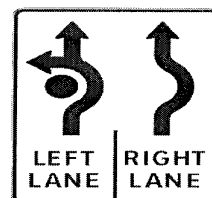
R-509-LN-1



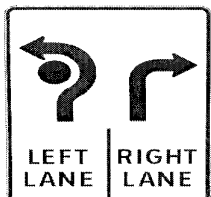
R-509-LN-2



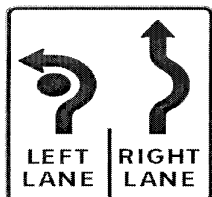
R-509-LN-3



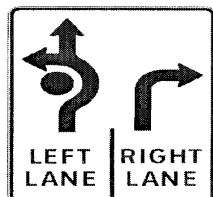
R-509-LN-4



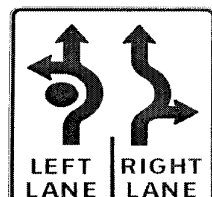
R-509-LN-5



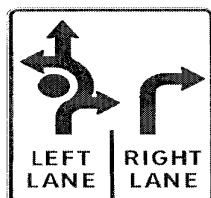
R-509-LN-6



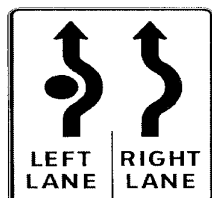
R-509-LN-7



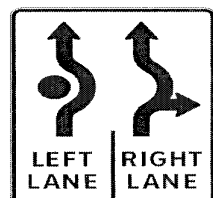
R-509-LN-8



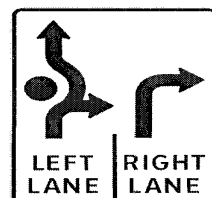
R-509-LN-9



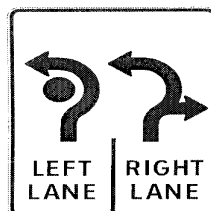
R-509-LN-10



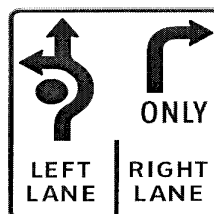
R-509-LN-11



R-509-LN-12



R-509-LN-13



R-509-LN-XX-ONLY
(Example: Right Lane)

ONLY

R-509-LN-XX-ONLY

– (L or R Lane)

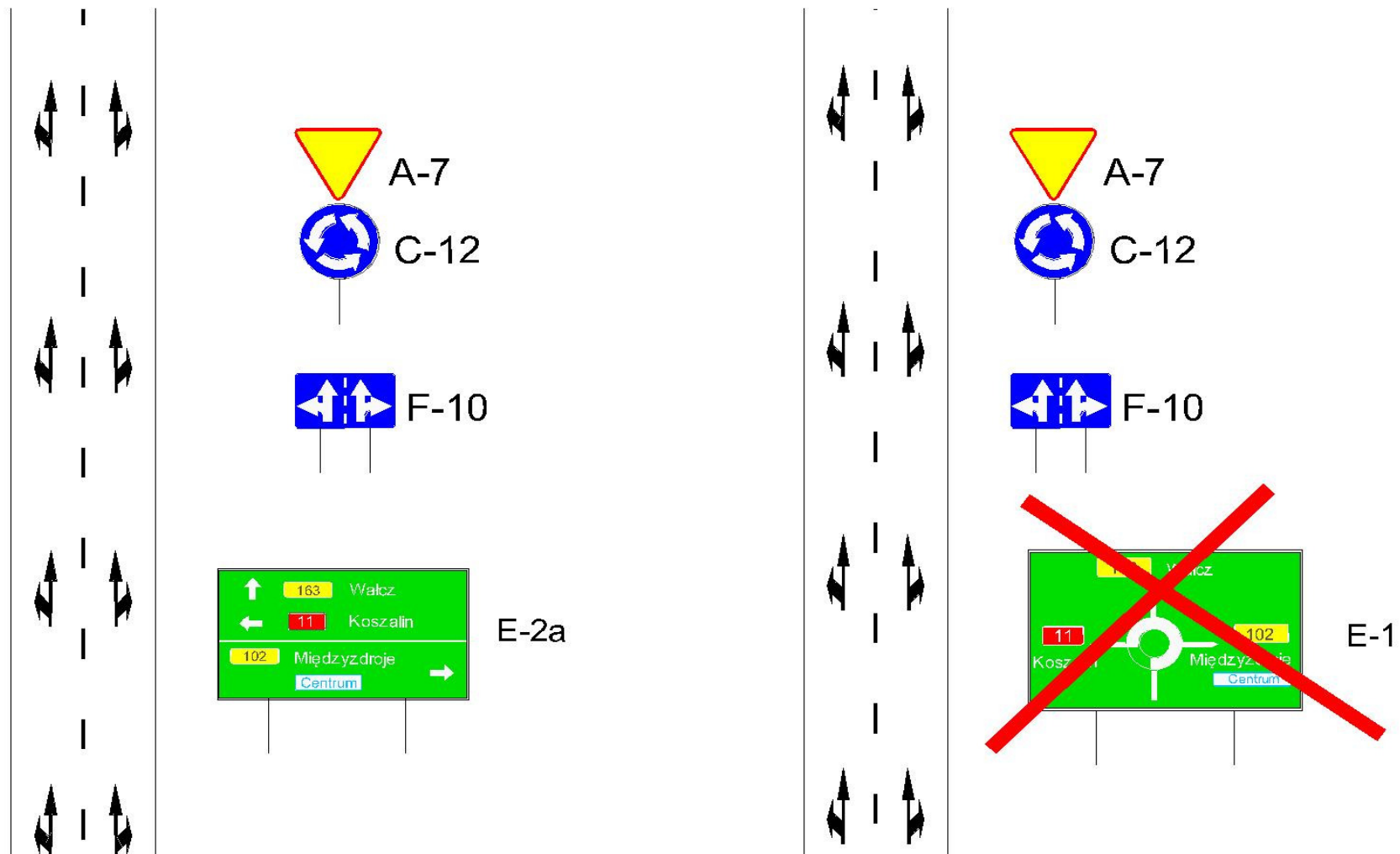
The “ONLY” Text may be added to Lane Use Signs to improve driver compliance.

The sign is “special” order requiring RTE, and/or STE approval.

Przykład oznakowania “nowych” rond wg przepisów USA

- tak czytelna informacja jest niemożliwa przy grafice wg polskich przepisów

- konieczne zapożyczenie -

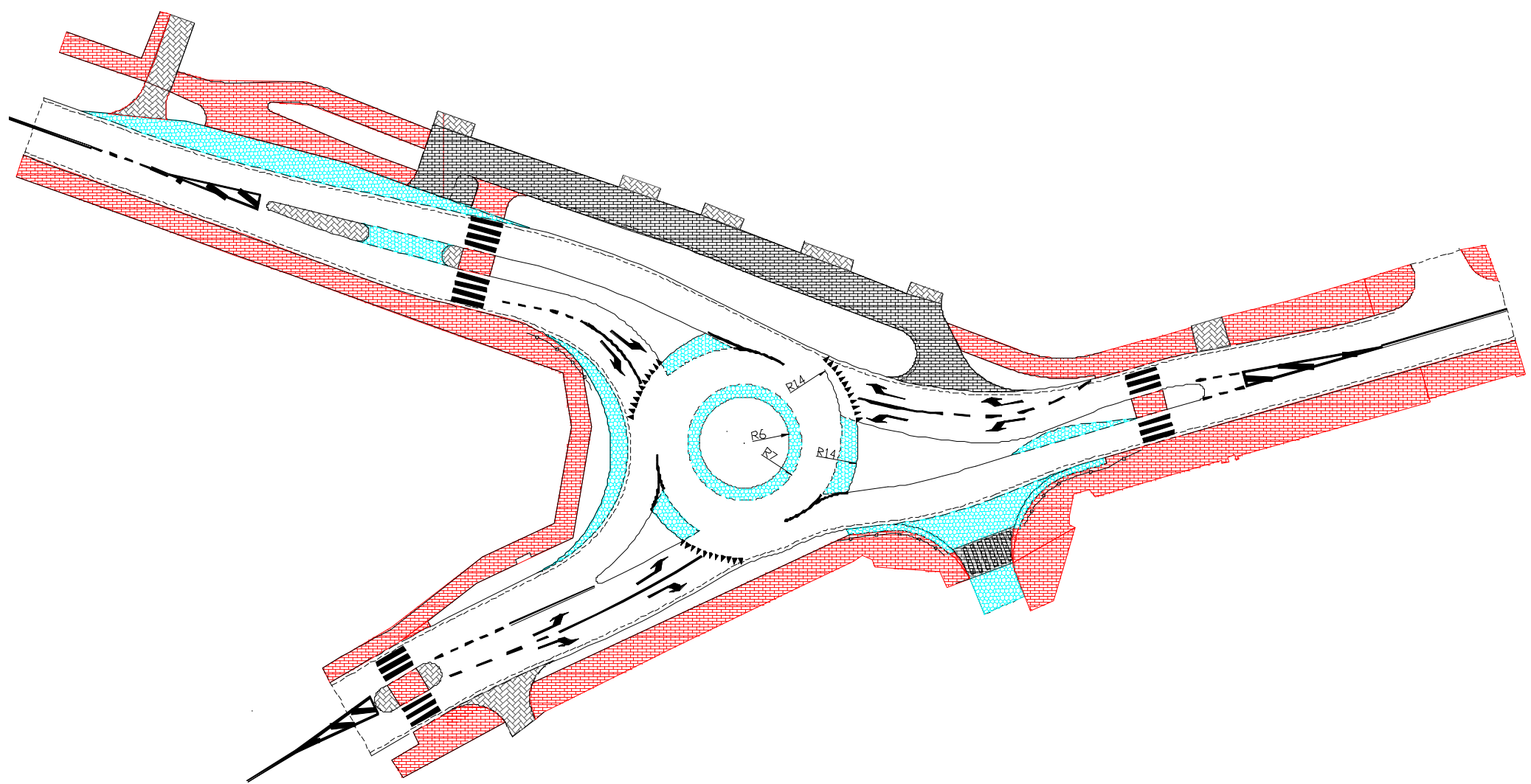


Oznakowanie dojazdu do małego ronda dwupasowego

- kierowca ma otrzymać informację, który pas ma zająć na wlocie;
- tablica E-1 daje błędną informację kierowcy nie znającemu terenu;

Taki kierowca zajmie najczęściej pas zewnętrzny, którym pojedzie w lewo jak na rondzie "tradycyjnym"

Nie należy też ustawiać znaków C-12, ponieważ podobnie jak na skrzyżowaniach o rozsuniętych wlotach na rondzie kierunkowym nie obowiązują zasady ustalone dla ruchu okrężnego.



Kołobrzeg – ul. Wolności – Mazowiecka - Jedności Narodowej (2008)

Na podsumowanie prezentacji - przykład ronda kierunkowego o trzech wlotach w trudnych warunkach lokalizacji. Ze względu na b. duży ruch letni wykonano wloty dwupasowe. Skręty w prawo poprowadzono przez rondo (a nie poza rondem jak w Wytycznych 2001). Dzięki temu rondo ma średnicę zewnętrzną 28,0 m i zmieściło się w obrysie jezdni dotychczasowego skrzyżowania. Uzyskano też miejsce dla ciągu pieszo - jezdni, który zapewnia dojazdy do zabudowy. Zachowano drzewa. Wybrukowania zewnętrzne umożliwiają zawracanie pojazdów dopuszczonych do ruchu. Przez rondo przechodził prawie cały ruch do zachodnich części miasta i portu, natężenie na wlotach dochodziło do ok. 1100 P/h i rondo przenosiło ten ruch, nie było korków. Po wykonaniu obwodnicy Kołobrzegu ruch zmniejszył się ale dwupasowe wloty są nadal konieczne, zwłaszcza w sezonie letnim.

Rozwiązanie wlotów kontrałukiem i azyle na przejściach wymuszają zmniejszenie prędkości. Zapewniona jest bardzo dobra widoczność z obu pasów na każdym wlocie. Na rondzie nie było i nie ma wypadków ani kolizji.



Kołobrzeg – ul. Wolności, Mazowiecka, Jedności Narodowej (proj.J. Sontowski 2008)

Jak widać na na zdjęciu i na planie sytuacyjnym, rondo wygląda niepozornie ale bardzo dobrze funkcjonuje. Wykorzystuje przepustowości dochodzących ulic, które są dwukierunkowe i dwupasowe. Ich rozbudowa jest zbędna. Na etapie koncepcji rozważano tu rondo wg Wytycznych...z 2001 z prawoskrętami poza rondem ale nie zmieściło się w pasie drogowym. Również nie zmieściło by się rondo turbinowe, a zastosowanie sygnalizacji świetlnej dałoby mniejszą przepustowość i konieczne by było poszerzenie do czterech pasów ruchu na znacznym odcinku ulic dochodzących, na co nie ma miejsca.

* * *

W niniejszej prezentacji przedstawiłem RONDO KIERUNKOWE, które jest rozwiązaniem bezpiecznym i ma dużą przepustowość. Zostało sprawdzone w bardzo wielu realizacjach i cieszy się dobrą opinią inwestorów, zarządzających ruchem, policji i kierowców. Jak widać na przykładach można je wykonać w sposób reprezentacyjny aby podkreślić walory krajobrazu miejskiego, ważność placu itp. Można też, zachowując oczywiście przedstawione wymagania geometryczne, wykonać rondo nie zajmujące nadmiernie miejsca.

Dziękuję za uwagę. Mgr inż. Jan Sontowski (Koszalin 12-2021)
Polecam "Jakie rondo dwupasowe" - „IB” 10/2019 dostępne w komórce.