

BROSZURA PRODUKTOWA

# ViaCon Pecor Optima



## System ViaCon\* Pecor Optima znajduje szerokie zastosowanie w budownictwie komunikacyjnym jako

- Przepusty drogowe i kolejowe
- Przejścia ekologiczne (dla zwierząt)
- Przepusty leśne
- Wzmocnienie istniejących przepustów (relining)
- Wentylacja przemysłowa
- Agro-wentylacja

## Zalety stosowania systemu Pecor Optima

- Eliminowanie pracy ciężkiego sprzętu w trakcie montażu
- Różnorodność rozwiązań
- Szybki i prosty montaż (niski ciężar)
- Obniżenie kosztów transportu
- Optymalne właściwości wytrzymałościowe i hydrauliczne
- Odporność na korozję

## Aprobaty, opinie

Rury Pecor Optima posiadają następujące dokumenty:

- Krajowa Ocena Techniczna Nr IBDiM-KOT-2017/0024 [2]
- Pozytywna opinia Głównego Instytutu Górnictwa (GIG) do stosowania na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej [3]



### ZASTOSOWANIE

Pecor Optima to rury o spiralnej konstrukcji przeznaczone do budowy przepustów oraz systemów kanalizacji. Unikalna konstrukcja rur Pecor Optima jest wynikiem wieloletnich doświadczeń skandynawskich w technice budowy przepustów oraz systemów kanalizacji.

Według najnowszych badań PPI (Plastic Pipes Institute) rury karbowane produkowane z HDPE można projektować zakładając ich 100-letnią trwałość.

System Pecor Optima znajduje szerokie zastosowanie w budownictwie komunikacyjnym. Ze względu na szybkość montażu oraz bardzo dobre parametry

wytrzymałościowe i hydrauliczne szybko znalazł uznanie wśród projektantów oraz wykonawców z branży drogowej.

Unikalna spiralna konstrukcja karbu pozwala na optymalny rozkład naprężeń na całej długości rury i zapewnia wysoką sztywność obwodową w każdym przekroju. Gładka ścianka wewnętrzna rur Pecor Optima zapewnia dobre parametry hydrauliczne.

Rury Pecor Optima można stosować jako załamane w planie i profilu.

W tym celu stosuje się szeroki asortyment kształtek (kolana, trójniki, redukcje), które stanowią element systemu.



\* Wszystkie znaki handlowe i zarejestrowane znaki towarowe ViaCon Group mają zastosowanie w każdym przypadku, w którym są używane w całym niniejszym dokumencie lub innych nośnikach. Symbole znaków handlowych i zarejestrowanych znaków towarowych są wyświetlane tylko przy pierwszym użyciu.

## MATERIAŁ

Tworzywem wykorzystywanym do produkcji rur Pecor Optima jest polietylen wysokiej gęstości HDPE, który charakteryzuje się następującymi właściwościami fizyko - mechanicznymi:

- Gęstość  $>0,942$  [g/cm<sup>3</sup>]
- Moduł sprężystości:  
krótkotrwały:  $E_{\text{short-term}} = 600 \div 1000$  [MPa]  
długotrwały:  $E_{\text{long-term}} = 150 \div 300$  [MPa]
- Wydłużenie w punkcie zerwania:  $> 600$  [%]
- Współczynnik płynięcia MFI:  $0,15 \div 0,60$  [g/10 min] dla masy obciążającej 2,16 kg
- Współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej:  $\alpha = (1,5 \div 2,0) \times 10^{-4}$  [1/°C]
- Temperaturowy zakres stosowania:  $-30 \div +75$  [°C]

Do produkcji rur Pecor Optima wykorzystywany jest polietylen z dodatkiem czarnego barwnika stabilizującego i zwiększającego odporność na promieniowanie UV.

## SZTYWNOŚĆ OBWODOWA

Standardowe rury Pecor Optima produkowane są w następujących klasach sztywności obwodowej:

- SN 4 (4 kPa) – dla rur o średnicy 1400 mm
- SN 6 (6 kPa) – dla rur o średnicach od 300 mm do 1400 mm
- SN 8 (8 kPa) – dla rur o średnicach od 300 mm do 1200 mm
- SN 10 (10 kPa) - dla rur o średnicach od 300 mm do 1200 mm

## STANDARDOWE DŁUGOŚCI

### RUR Pecor Optima

Standardowe długości rur Pecor Optima to  $L = 6$  m,  $7$  m,  $8$  m dla wszystkich klas.

Na specjalne zamówienie można wyprodukować dowolne odcinki o długości maksymalnej 12 m.



## WYSOKA ODPORNOŚĆ NA WIĘKSZOŚĆ ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH

Polietylen wysokiej gęstości (HDPE) charakteryzuje się bardzo dobrą odpornością na działanie większości związków chemicznych. Skróconą listę odporności chemicznej polietylenu przedstawiono w Tabeli 1. Przyjęto następujące oceny odporności:

- Z - zadowalająca
- O - ograniczona
- N - niewystarczająca

Tabela 1. Odporność chemiczna HDPE - wybrane przypadki

Substancja	Stężenie	20°C	60°C
Aceton	100%	O	O
Aldehyd octowy	100%	Z	-
Alkohol etylowy	96%	Z	Z
Alkohol izopropylowy	100%	Z	Z
Alkohol metylowy	100%	Z	Z
Woda amoniakalna	Rozcieńczony roztwór	Z	Z
Anilina	100%	Z	O
Azotany	Stężony roztwór	Z	Z
Benzen	100%	O	N
Benzyna	-	O	O
Chlor	Gaz	O	N
Chlorki	Stężony roztwór	Z	Z
Cykloheksanol	10%	Z	Z
Detergenty	2%	Z	Z
Fenol	90%	Z	Z
Aldehyd mrówkowy	40%	Z	Z
Ksyleny	100%	O	N
Kwas azotowy	25% do 70%	Z	O
Kwas solny	< 36%	Z	Z
Kwas mlekowy	10% do 90%	Z	Z
Kwas mrówkowy	2% do 100%	Z	Z
Kwas octowy	25%	Z	Z
Kwas octowy	> 96%	Z	O
Kwas siarkowy	10% do 90%	Z	Z
Kwas siarkowy	96%	Z	O
Wodorotlenek potasu	Roztwór nienasycony	Z	Z
Siarkowodór	Gaz	Z	Z
Wodorotlenek sodu	Stężony roztwór	Z	Z
Toluen	100%	O	N
Perhydrol	30%	Z	Z

Z - zadowalająca odporność

O - ograniczona odporność

N - niewystarczająca odporność

## BUDOWA RUR Pecor Optima

Rury Pecor Optima produkowane są jako dwuścienne rury o gładkiej ścianie wewnętrznej oraz zewnętrznej wykonanej w formie korbów tworzących spiralny zwój.

Oprócz usztywnienia karby mają za zadanie wymusić współpracę rur z otaczającym je gruntem. Wielkość karbu oraz skok zwoju zmienia się w zależności od średnicy rury

(zwiększają się wraz ze wzrostem średnicy).

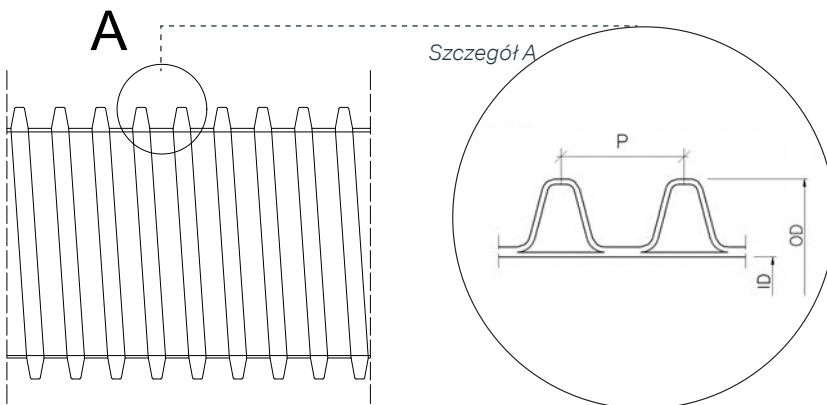
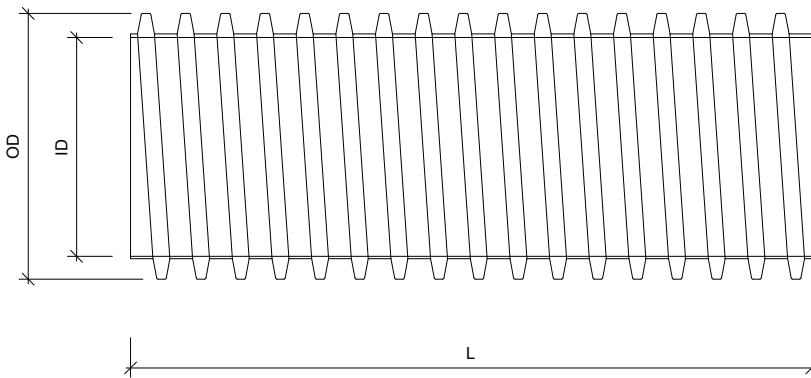
Schemat karbu rur Pecor Optima przedstawiono na Rys. 1 i 2 natomiast wymiary i dopuszczalne tolerancje w Tabeli 2.

Tabela 2. Wymiary i tolerancje rur Pecor Optima

Lp.	Średnica nominalna DN [mm]	Średnica wewnętrzna ID [mm]	Średnica zewnętrzna OD [mm]	Przekrój w świetle [m <sup>2</sup> ]	Okres korbów P [mm]
1	300	304 ± 6 mm	363 ± 6 mm	0,07	55,5
2	400	400 ± 8 mm	478 ± 8 mm	0,13	74,0
3	500	506 ± 10 mm	594 ± 10 mm	0,20	92,0
4	600	608 ± 12 mm	722 ± 12 mm	0,28	108,0
5	800	800 ± 15 mm	970 ± 15 mm	0,50	140,0
6	1000	994 ± 15 mm	1170 ± 15 mm	0,79	142,0
7	1200	1194 ± 15 mm	1374 ± 15 mm	1,13	142,0
8	1400	1389 ± 15 mm	1570 ± 15 mm	1,54	142,0

Średnica nominalna (DN) rur Pecor Optima odnosi się do średnicy wewnętrznej (ID).

## Rury przepustowe Pecor Optima

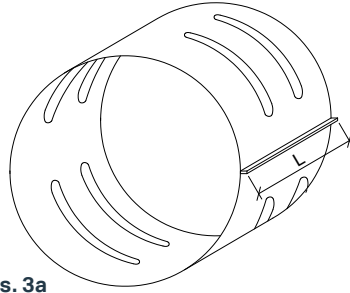


Rys. 1. Widok rury Pecor Optima.

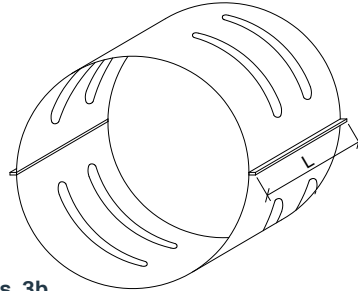
Rys. 2. Szczegół A - schemat karbu.

## POŁĄCZENIA RUR Pecor Optima

Rury Pecor Optima są łączone za pomocą złączek systemowych w postaci opasek zaciskowych. Złączki dostępne są jako jednodzielne (Rys. 3a) i dwudzielne (Rys. 3b). Rury Pecor Optima wraz ze złączkami tworzą system piaskoszczelny.



Rys. 3a



Rys. 3b

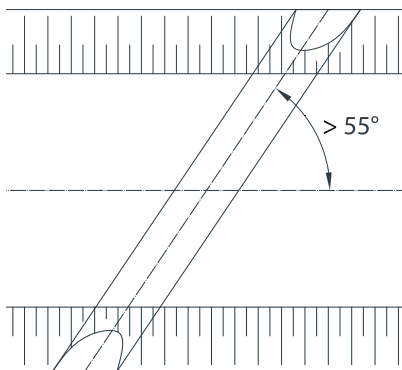


## KONSTRUOWANIE WLOTU I WYLOTU PRZEPUSTU

Rury Pecor Optima można ścinać na końcach tak, żeby umożliwiły idealne dopasowanie wlotu i wylotu do warunków terenowych w zakresie pochylenia skarpy oraz ścięcia wlotu/wylotu pod kątem, pod jakim oś przepustu przecina krawędź skarpy nasypu w planie.

Ukośne ścięcie zgodnie z pochyleniem skarpy nasypu może być wykonane na całej wysokości lub w części wysokości.

Zaleca się wykonywanie ścięcia pionowego do 1/3 wysokości rury.



## ZABEZPIECZENIE WLOTU I WYLOTU PRZEPUSTU:

Umocnienie skarp nasypu w obrębie wlotu/wylotu przepustu można wykonać w następujący sposób:

### Pionowe zakończenie:

- Pionowa ściana żelbetowa z prefabrykatów betonowych lub lana na mokro, z kostki betonowej lub z kamienia naturalnego
- Pionowa ściana z gabionów

### Ukośne zakończenie:

- Umocnienie skarpy kostką betonową lub kamieniem na zaprawie cementowo-piaskowej
- Umocnienie skarpy płytami ażurowymi
- Umocnienie skarpy narzutem kamiennym
- Wykonanie wieńca żelbetowego i obsianie skarpy trawą

Dla przepustów wykonanych z rur z tworzyw sztucznych zaleca się umocnienie koryta cieku. Umocnienie może zostać wykonane kostką brukową, kamienną, betonową, płytami betonowymi, za pomocą kamienia naturalnego lub poprzez wbudowanie materacy gabionowych.

Ścięcie wlotu/wylotu przepustu pod kątem w planie  $\neq 90^\circ$  może być wykonane zarówno przy pionowym zakończeniu rury, jak i przy ścięciu zgodnie z pochyleniem skarpy. Nie zaleca się konstruowania ścięcia wlotu/wylotu przepustu pod kątem w planie mniejszym niż  $55^\circ$ .

W szczególnych przypadkach należy wykonać dodatkowe wzmocnienia rury w obrębie ścięcia pod ostrym kątem. Prosimy o kontakt z Działem Technicznym naszej firmy.



## ZŁĄCZKI, KOLANA I TRÓJNIKI DO RUR Pecor Optima

Uzupełnienie systemu stanowią:

- Złączki (pełne, jednodzielnne, dwudzielne)
- Kolana (30°, 45°, 60°, 75°, 90°)
- Trójniki (45°, 90°)

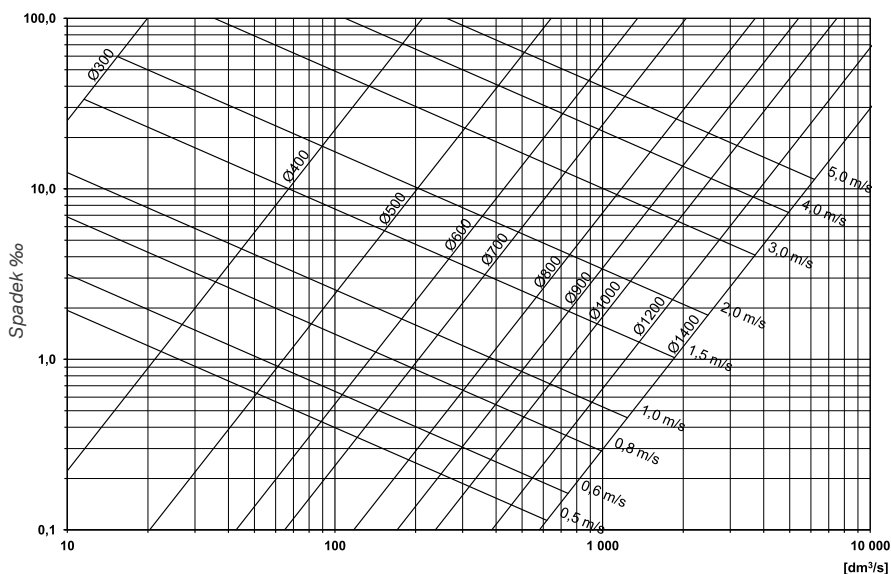
Na specjalne zamówienie istnieje możliwość wykonania kształtek o innych parametrach niż podane powyżej.



## PARAMETRY HYDRAULICZNE RUR Pecor Optima

Średnicę rury należy dobrać na podstawie obliczeń hydraulicznych, w zależności od spodziewanego przepływu wody. Na rysunku przedstawiono wartości przepływu miarodajnego  $Q_m$  rur Pecor Optima dla napełnienia 75%, lecz nie mniej niż 25 cm od zwierciadła wody do zwornika (zgodnie z Rozporządzeniem [1]).

Przepływ miarodajny  $Q_m$



Przepływ miarodajny  $Q_m$  rur Pecor Optima dla napełnienia 75%, lecz nie mniej niż 25 cm od zwierciadła wody do zwornika.





## STUDNIE Pecor Optima – ZASTOSOWANIE

Studnie są używane do:

- Budowy bezciśnieniowej kanalizacji
- Odwodnienia dróg
- Odwodnienia parkingów

Studnie Pecor Optima w zależności od przeznaczenia występują w trzech rodzajach:

- Trójnikowe
- Osadnikowe (włazowe i niewłazowe)
- Ekscentryczne

Studnie Pecor Optima o średnicach komina DN = 800 mm, 1000 mm, 1200 mm, 1400 mm mogą być wyposażone w stopnie złazowe.

Studnie kanalizacyjne Pecor Optima przystosowane są do połączenia ze zwieńczeniem żeliwnym lub betonowym odpowiedniej klasy, w zależności od miejsca posadowienia. Przykład zwieńczenia studni Pecor Optima pokazano na rysunku.

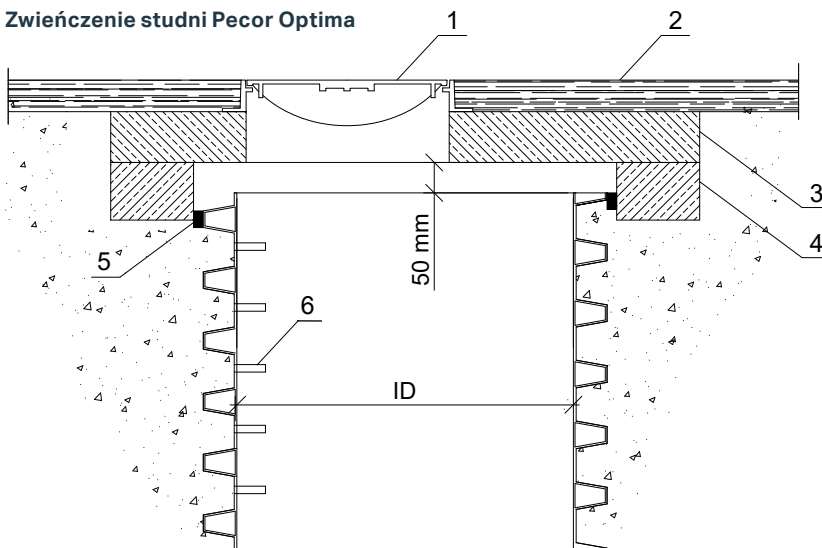
W dolnej części studni znajdują się przyłącza wykonane z rur Pecor Optima lub króćce z HDPE

przystosowane do podłączenia innych rur kanalizacyjnych.

Dno studni Pecor Optima wykonane jest z płyty HDPE.

Połączenie rury trzonowej, dna, króćców ze studnią odbywa się metodą spawania za pomocą ekstrudera.

Zwieńczenie studni Pecor Optima



1. Właz żeliwny odpowiedniej klasy: A15÷D400
2. Nawierzchnia
3. Płyta żelbetowa
4. Pierścień odciążający
5. Uszczelnienie (przeźreń pomiędzy rurą trzonową a płytą żelbetową)
6. Stopnie złazowe

## WYSOKOŚĆ NAZIOMU DLA RUR Pecor Optima

Definicja naziomu dla obiektów drogowych: Pionowa odległość pomiędzy kluczem rury a niweletą drogi, obejmująca również warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej.

Definicja naziomu dla obiektów kolejowych: Pionowa odległość pomiędzy kluczem rury a spodem podkładu kolejowego, obejmująca również warstwy konstrukcyjne podtorza kolejowego.

W przypadku ruchu technologicznego minimalną wysokość naziomu należy uzgodnić z Działem Technicznym naszej firmy.

Fundament kruszywa i zasyпки dla rur Pecor Optima:

- Na zasypkę i fundament kruszowy można stosować: żwir, mieszanki żwirowo – piaskowe, pospółkę, kruszywo łamane, kliniec
- Uziarnienie kruszywa zależy od wielkości karbowania



### Wysokość naziomu

Typ obiektu	Min. naziom
Obiekty pod drogami	$H_{\min} = \text{DN } 300 \div 500 - 0,3 \text{ [m]}$ $\text{DN } 600 \div 1000 - 0,5 \text{ [m]}$ $\text{DN } 1200 - 0,6 \text{ [m]}$ $\text{DN } 1400 - 0,7 \text{ [m]}$
Obiekty pod liniami kolejowymi (dla obciążenia $\alpha_k = +2$ )	$H_{\min} = 0,6 \text{ [m]}^*$ * Dotyczy rur o sztywności obwodowej SN 8

- Zalecany maksymalny wymiar ziaren na styku ze ścianką rur i w jej bezpośrednim otoczeniu (ok.  $0,3 \div 0,5 \text{ m}$ ) wynosi 31,5 mm.
- Materiał użyty do wykonania fundamentu kruszowego i zasyпки nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin itp.
- Wskaźnik zagęszczenia kruszywa, określany wg standardowej próby Proctora, powinien wynosić 0,98, a w bezpośrednim sąsiedztwie rury (do 20 cm) dopuszcza się 0,95.

Odstępstwo od ww. zasad wymaga konsultacji z Działem Technicznym naszej firmy.

Materiał zasyпки powinien być układany warstwami, a następnie zagęszczany. Dopuszcza się większe ziarna pod warunkiem spełnienia dodatkowych warunków:

- Wskaźnik różnoziarnistości  $C_u \geq 4$
- Wskaźnik krzywizny  $1 \leq C_c \leq 3$
- Wskaźnik wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 6 \text{ m/dzień}$

## Literatura oraz normy dla rur Pecor Optima

[1] Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z 2 listopada 2006r. IBDiM Filia Wrocław.

[2] Krajowa Ocena Techniczna Nr IBDiM-KOT-2017/0024 „Rury i kształtki z polietylenu (PEHD) i polipropylenu (PP) do przepustów drogowych oraz do osłony instalacji”.

[3] Opinia Techniczna Głównego Instytutu Górnictwa (GIg) „Opinia dotycząca spełnienia warunków stosowania na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej rur kanalizacyjnych i przepustowych o ściankach strukturalnych Pecor Optima”, 2007.



Łącząc ponad trzy dekady doświadczenia z dzisiejszą najnowocześniejszą technologią, ViaCon jest pionierem w dziedzinie mostów i przepustów, rozwiązań geotechnicznych i systemów retencyjnych.

Naszym klientom oferujemy szereg wyróżniających się, innowacyjnych rozwiązań, które są niezawodne, trwałe i zaprojektowane tak, aby sprostać wyzwaniom zmieniającego się świata. Rozwiązania ViaCon wspierają zarówno naszych klientów, jak i społeczeństwo w osiągnięciu istotnych celów zrównoważonego rozwoju.

Kompleksowa wiedza na temat rynków lokalnych w połączeniu z mocnymi stronami Grupy sprawiają, że ViaCon jest najlepszym partnerem.



# VIACON

**Constructing connections.  
Consciously.**

[www.viacongroup.com](http://www.viacongroup.com)

*ViaCon jest liderem w dziedzinie rozwiązań dla budownictwa infrastrukturalnego. Zbudowany na silnych skandynawskich korzeniach, ViaCon łączy technologię i możliwości do zweryfikowania zrównoważony rozwój. Dzięki inteligentnym, przyjaznym dla przyszłych pokoleń rozwiązaniom inżynieryjnym w zakresie mostów, przepustów, geotechniki oraz systemów gospodarowania wodami opadowymi, będziemy nadal kształtować naszą branżę i jej przewodzić.*

ViaCon Polska Sp. z o. o. | ul. Przemysłowa 6, 64-130 Rydzyna  
+48 (0) 65 525 45 45 | [office@viacon.pl](mailto:office@viacon.pl) | [www.viacon.pl](http://www.viacon.pl)