

## 17. Wysokość naziomu

### Definicja naziomu dla przepustów drogowych:

Pionowa odległość pomiędzy kluczem rury podatnej a niweletą drogi, obejmująca również warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej.

Dla obciążeń drogowych wysokość naziomu dla rur PECOR OPTIMA® zmienia się w zależności od średnicy, sztywności obwodowej rury i powinna być przyjmowana wg tab. 3.

Tab. 3

Lp.	Symbol	Minimalny naziom H [m]	Maksymalny naziom H [m]	
			SN6 (SN4*)	SN8
1	PECOR OPTIMA 200	0,30	---	15
2	PECOR OPTIMA 300	0,30	14	15
3	PECOR OPTIMA 400	0,30	14	15
4	PECOR OPTIMA 500	0,30	14	14
5	PECOR OPTIMA 600	0,50	14	15
6	PECOR OPTIMA 700	0,50	14	14
7	PECOR OPTIMA 800	0,50	14	15
8	PECOR OPTIMA 900	0,50	14	15
9	PECOR OPTIMA 1000	0,50	14	14
10	PECOR OPTIMA 1200	0,60	13	---
11	PECOR OPTIMA 1400	0,70	13	---

\*) dotyczy rur PECOR OPTIMA® 1400

Minimalna wysokość naziomu została określona zgodnie z zaleceniami GDDKiA [2].

Maksymalny naziom dla rur PECOR OPTIMA® obliczony został za pomocą Metody Skandynawskiej [2,3].

W przypadku, gdy warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej są grubsze niż zalecany min. naziom, to grubość zasypki z kruszywa między górą rury, a spodem konstrukcji nawierzchni powinna wynosić minimum 0,10 – 0,15 m.

### Definicja naziomu dla obiektów kolejowych:

Pionowa odległość pomiędzy kluczem rury podatnej a spodem podkładu kolejowego, obejmująca również warstwy konstrukcyjne nawierzchni kolejowej.

Dla obciążeń kolejowych minimalna wysokość naziomu wynosi: H=0,6 m [5].

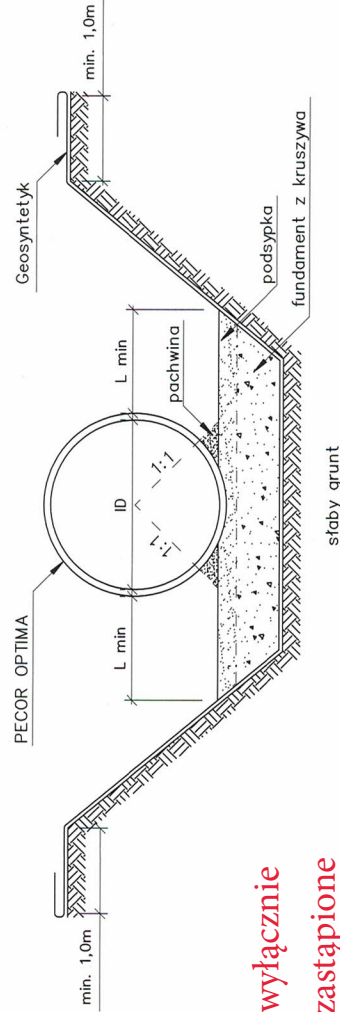
## 18. Montaż rur PECOR OPTIMA®

Rury PECOR OPTIMA® są proste i łatwe w montażu. Montaż polega na ułożeniu rur w wykopie i połączeniu ich złączkami lub za pomocą kielichów.

Rury PECOR OPTIMA® bardzo dobrze tolerują nierównomierne osiadanie podłoża i dlatego doskonale nadają się do stosowania na podłożu o niskiej nośności oraz na obszarach szkód górniczych.

Aby zapewnić właściwą pracę rury podatnej (współpracę z gruntem), należy spełnić szereg warunków związanych z przygotowaniem podłoża, wykonaniem fundamentu kruszowego oraz zasypki rury. Od jakości wykonania tych robót zależy prawidłowość pracy wykonanego obiektu i okres jego użytkowania.

Minimalna nośność podłoża, na którym ma zostać posadowiona rura podatna powinna być określona przez projektanta. Z uwagi na mniejsze parcie rur podatnych na podłożu niż rur betonowych można je stosować na gruntach słabonośnych. Dla podłoża, które nie spełnia warunku nośności należy zaprojektować wzmocnienie, np.: poprzez wymianę gruntu, wzmocnienie podłoża geosyntetykami, itp.



Niniejsza karta katalogowa przedstawia wyłącznie przykładowe produkty, które mogą być zastąpione wyrobem budowlanym równoważnym.

Rys. 12. Sposób układania rur na gruncie słabonośnym

### Materiał na fundament kruszowy i zasypkę

Uziarnienie kruszywa na fundament kruszowy i zasypkę rury (żwir, pospółki, mieszanka żwirowo-piaskowa) zależy od wielkości karbowania. Dla rur PECOR OPTIMA® zalecany maksymalny wymiar ziaren na styku ze ścianką rur i w jej bezpośrednim otoczeniu (ok. 0,3 ÷ 0,5 m) wynosi 31,5 mm. W pozostałej strefie dopuszcza się większe ziarna pod warunkiem spełnienia dodatkowych warunków opisanych poniżej:

- wskaźnik różnoziarnistości  $C_u > 5,0$
- wskaźnik krzywizny  $1 < C_c < 3$
- wskaźnik wodoprzepuszczalności  $k > 6 \text{ m/dobę}$

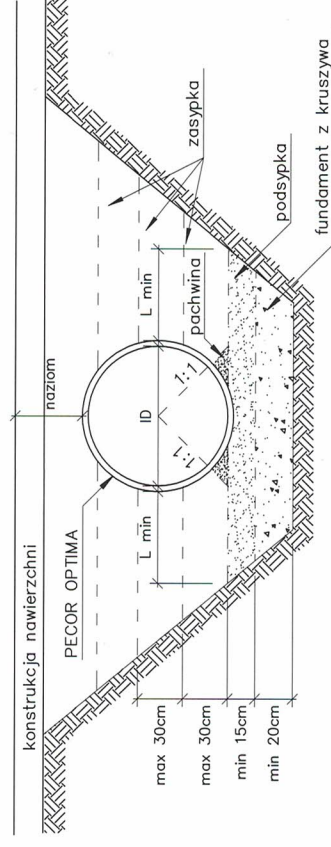


Zalecenia dotyczące wykonywania fundamentu z kruszywa:

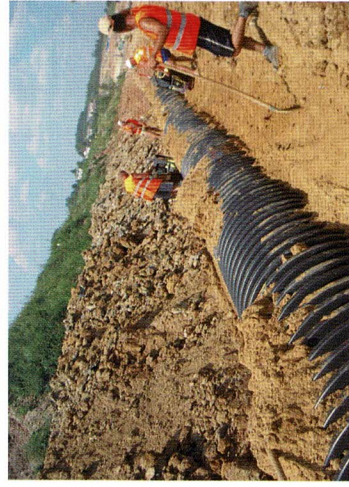
- szerokość fundamentu w przekroju poprzecznym rury powinna wykraczać poza jej obwód na szerokość równą połowie średnicy, szerokość wykopu powinna być na tyle duża, aby umożliwiła dokładne zagęszczenie zasypki
- grubość fundamentu kruszywowego powinna być nie mniejsza niż 20 cm; zalecane 30 cm
- wskaźnik zagęszczenia fundamentu kruszywowego nie może być mniejszy od  $I_s=0,98$  wg normalnej próby Proctora
- górna warstwa podsypki, grubości ok. 5 cm, powinna być ułożona luźno tak, aby karby rury mogły się w niej swobodnie zagłębić, umożliwiając pełną współpracę rury z wykonanym fundamentem

Zalecenia dotyczące wykonywania zasypki:

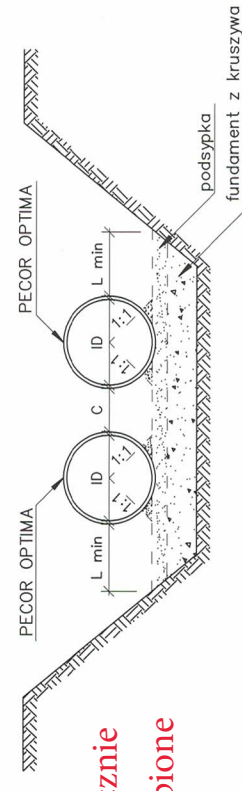
- zasypka wokół rury powinna wykraczać poza jej obwód na szerokość równą minimum połowie średnicy  $L_{min}$
- zasypkę należy układać warstwami równomiernie z każdej strony rury o grubości warstwy w stanie luźnym nie większej niż 30 cm (rys. 13)
- wskaźnik zagęszczenia każdej warstwy nie może być mniejszy od  $I_s=0,98$  wg normalnej próby Proctora, przy czym dopuszcza się bezpośrednio przy rurze  $I_s=0,95$



Rys. 13. Sposób kształtowania fundamentu oraz zasypki dla rur PECOR OPTIMA®



**Niniejsza karta katalogowa przedstawia wyłącznie przykładowe produkty, które mogą być zastąpione wyrobem budowlanym równoważnym.**



Rys. 14. Sposób kształtowania zasypki dla konstrukcji wielootworowych



Zagęszczenie warstw zasypki wokół i nad rurą należy wykonywać lekkim sprzętem zagęszczającym (plytami lub stopami wibracyjnymi). Do czasu wykonania minimalnej, wymaganej zasypki nad rurą nie dopuszcza się zagęszczania mechanicznego ciężkim sprzętem. Bardzo ważne jest właściwe wykonanie tzw. zasypki wspierającej w strefie pachwinowej.

Rurę podczas zagęszczania zasypki należy ustabilizować w taki sposób, by nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania.

Podczas układania rur kanalizacyjnych PECOR OPTIMA® W należy stosować zasady układania jak dla rur przepustowych PECOR OPTIMA®. Dodatkowo przed połączeniem rur (wsunięciem wsuwki z uszczelką do kielicha) należy sprawdzić prawidłowość ułożenia uszczelek oraz ich stan. Bezwzględnie należy zwrócić uwagę na czystość uszczelek oraz kielicha. W celu ułatwienia montażu, uszczelkę oraz kielich należy posmarować odpowiednim środkiem poślizgowym (silikon, szare mydło lub odpowiedni lubrykant).

## Przepusty wielootworowe

W przypadku budowy przepustów wielotorowych, układanych równolegle względem siebie, szczególną uwagę należy zwrócić na odległość między rurami (C). Minimalna odległość między rurami powinna zapewnić możliwość właściwego zagęszczenia gruntu. Odległość C powinna spełniać następujące warunki:  $C \geq ID/2$  oraz  $C \geq 0,50$  m. Ułożenie rur do budowy przepustów wielotorowych przedstawiono na rys. 14.