

Instrukcja wykonywania prac w nowej technologii.

### **1. Lokalizacja i parametry pętli indukcyjnych.**

**Na wszystkich nowych stanowiskach pomiarowych, niezależnie od rodzaju nawierzchni i liczby jezdni zakłada się jednakową konfigurację pętli indukcyjnych – dwie pętli na każdym pasie ruchu.**

Podstawowe parametry dla pętli indukcyjnych są następujące:

- wymiary pętli  $2\text{ m} \times 2\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$ ,
- odległość między pętlami na danym pasie ruchu  $4\text{ m} \pm 0,05\text{ m}$ ,
- pętle umieszczone centralnie na pasie ruchu,
- liczba zwojów jednej pętli – 4 zwoje nawijane zgodnie z ruchem wskazówek zegara, przy czym przewód pętli musi być ciągły na całej długości (nie dopuszcza się łączenia przewodu),
- zakończenia przewodu prowadzone w jednym rowku, starannie i równomiernie skręcone ze sobą od 5 do 10 skrętów na 1m,
- poszczególne pętle muszą być trwale oznaczone i identyfikowalne,
- połączenie pętli z „feederem” tzn. kablem łączącym pętle z szafą pomiarową powinno znajdować się w jezdni poza strefą najbardziej obciążoną ruchem pojazdów,
- kabel „feeder” musi być ciągły na całej długości i nie może przekraczać 100 m.

Odcinek nawierzchni, na którym są montowane pętli indukcyjne musi być dobrze utrzymany. Ponadto muszą być spełnione następujące wymagania:

- minimalna odległość pętli od nieciągłości nawierzchni nie mniejsza niż 1 m. Nieciągłościami są np. miejsca naprawiane lub jakiekolwiek obiekty metalowe. Dopuszcza się jedynie przypadek, gdy w strefie między pętlami na tym samym pasie są prowadzone dwa równoległe rowki kabla „feedera” i wówczas odległość krawędzi pętli od rowka „feedera” wynosi  $0,7 \pm 0,05\text{ m}$ . Każde inne odstępstwo, w przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, musi być uzgodnione indywidualnie,
- pętli powinny znajdować się nie mniej niż 0,05 m powyżej metalowych konstrukcji zbrojenia nawierzchni,
- w nawierzchniach betonowych odległość pętli od szczeliny dylatacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1,5 m,

Przykłady lokalizacji pętli indukcyjnych dla różnych przekrojów drogowych przedstawiono na schematach w Załączniku 2.

Przed rozpoczęciem prac wykonawczych należy opracować projekty tymczasowej organizacji ruchu na czas budowy lub remontu poszczególnych stanowisk pomiarowych.

Projekty te powinny być zaopiniowane przez właściwe terytorialne Komendy Wojewódzkie Policji i uzgodnione przez właściwe Oddziały GDDKiA.

## 2. Parametry przewodu pętli indukcyjnej

Żyła:	Giętki przewód jednożyłowy, żyła z drutów miedzianych miękkich, kl. 5 wg IEC60228. Minimalny przekrój przewodu: 2,5 mm <sup>2</sup>
Izolacja przewodu	Kolor czarny Materiał: <ul style="list-style-type: none"> <li>- polietylen</li> <li>- polipropylen</li> <li>- poliolefiny (polyolefin)</li> <li>- polichloropren (polychloroprene)</li> </ul> Nie należy stosować przewodów w izolacji polwinitowej
Temperatura pracy	-40°C do +85°C
Minimalny promień gięcia	5 x D (D: średnica zewnętrzna przewodu)
Ogólna charakterystyka przewodu	Giętki przewód do zastosowań przemysłowych, w systemach sterowania ruchem, w transporcie kolejowym itp. Odporny na naciski, wilgoć, działanie czynników chemicznych i atmosferycznych.

### 3.1.2. Parametry kabla – „feadera”

Konstrukcja kabla	Przekrój: 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ekranowany Ekran uziemiony w szafie pomiarowej Żyła z drutów miedzianych miękkich, kl. 2 wg IEC60228. Minimalny przekrój przewodu: 1,5 mm <sup>2</sup>
Izolacja przewodu	Materiał: <ul style="list-style-type: none"> <li>- polietylen</li> <li>- polipropylen</li> <li>- poliolefiny (polyolefin)</li> <li>- polichloropren (polychloroprene)</li> </ul> Nie należy stosować przewodów w izolacji polwinitowej
Temperatura pracy	-40°C do +85°C
Długość kabla	Całkowita długość kabla „feadera” nie może przekraczać 100 m.

### 3.2. Montaż pętli indukcyjnych w nawierzchni.

Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych należy zabezpieczyć roboty zgodnie z projektem tymczasowej organizacji ruchu. Położenie pętli i szczelin montażowych należy właściwie oznakować na poszczególnych pasach ruchu zgodnie z Załącznikiem 2.

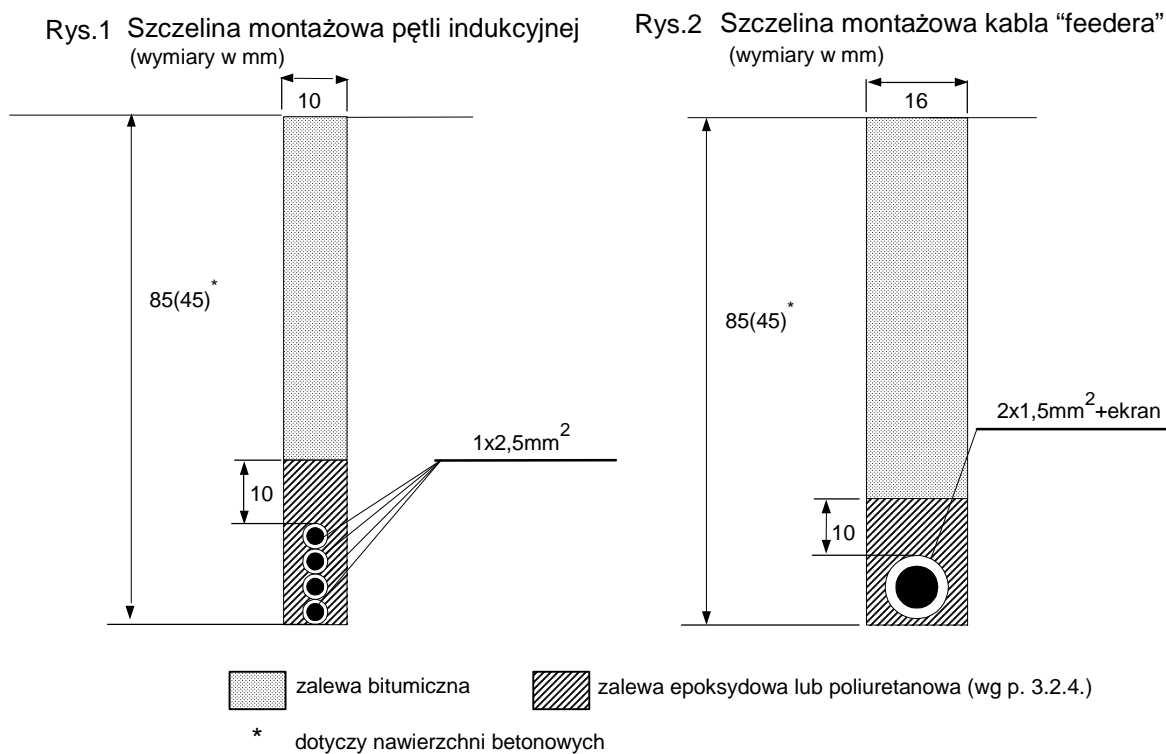
Wymiary szczeliny montażowej pętli indukcyjnej :

- szerokość szczeliny  $10\text{mm} \pm 1\text{mm}$
- głębokość szczeliny  $85\text{mm} \pm 1\text{mm}$  w nawierzchniach bitumicznych oraz  $45\text{mm} \pm 1\text{mm}$  w nawierzchniach betonowych

Wymiary szczeliny montażowej „feedera”:

- szerokość szczeliny  $16\text{mm} \pm 1\text{mm}$
- głębokość szczeliny  $85\text{mm} \pm 1\text{mm}$  w nawierzchniach bitumicznych oraz  $45\text{mm} \pm 1\text{mm}$  w nawierzchniach betonowych

Schematy przedstawiające położenie przewodów pętli indukcyjnej oraz kabla „feedera” w szczelinie montażowej przedstawiono na rys. 1 i 2.



### **3.2.1. Przygotowanie rowka pętli indukcyjnej.**

- a) Wszystkie prace montażowe związane z przygotowaniem szczeliny montażowej pętli indukcyjnej i kabla „feadera” należy prowadzić przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 20°C.
- b) Kąty wewnętrzne szczeliny montażowej pętli indukcyjnej muszą być zaokrąglone — promień > 50 mm. Preferuje się wykonanie zaokrąglenia przy pomocy dłuta. Gorszą metodą, ale dopuszczalną, jest wykonanie dodatkowego krótkiego nacięcia na rogu, pod kątem 45° do linii szczeliny.
- c) Przed ułożeniem przewodów szczelina musi być dobrze oczyszczona, bez ostrych krawędzi oraz bezwzględnie sucha. Do osuszenia szczeliny wskazane jest użycie dmuchawy.

### **3.2.2. Układanie przewodów i kabli.**

- a) Przed ułożeniem przewody i kable należy osuszyć i oczyścić z ewentualnych zabrudzeń.
- b) Izolacja przewodu pętli i kabla „feadera” nie może być uszkodzona podczas układania w szczelinie.
- c) Przewód pętli i kabel „feadera” należy zablokować tak aby nie stykał się ze ściankami rowka. Do „tamponowania” można użyć taśmy bądź maty polietylenowej.

### **3.2.3. Łączenie przewodów pętli indukcyjnej z kablem „feadera”**

- a) Połączenia „feadera” z pętlą muszą być wodoodporne oraz dobrze zabezpieczone przed uszkodzeniem przez cały okres użytkowania urządzenia.
- b) Połączenia odpowiednich przewodów: zaciskane, a następnie lutowane. Należy używać łączników (bez izolacji) do kabli miedzianych wielodrutowych.
- c) Należy wykonać mufę termokurczliwą poliolefinową lub mufę żywiczną przelotową.
- d) W strefie pasa ruchu kabel „feadera” należy zabezpieczyć osłoną giętką. Dalej, aż do szafy pomiarowej, kabel należy prowadzić w kanale lub w rurze dwuściennej do osłaniania kabli ziemnych.

### 3.2.4. Zalewanie przewodów pętli indukcyjnej i kabla „feadera”

Szczeliny wraz z ułożonymi przewodami pętli indukcyjnych i kablem „feadera” należy odpowiednio zabezpieczyć. W pierwszej kolejności szczelinę należy zalać odpowiednią żywicą do poziomu min. 10 mm ponad najwyższy zwój, a po jej związaniu pozostałą część szczeliny należy wypełnić gorącą masą bitumiczną.

W tabeli poniżej przedstawiono wymagane cechy żywic do zalewania szczelin montażowych pętli indukcyjnych i kabla „feadera”.

Typ żywicy lanej	poliuretanowa lub epoksydowa
Temperatura zalewania	nie wyższa niż 85°C
Lepkość po zmieszaniu	nie większa niż 50 Poise @ 20°C
Czas „życia” mieszaniny do zalewania	nie większy niż 90min @ 20°C
Czas wstępnego żelowania	45min @ 20°C lub krótszy
Twardość po 24H@20°C	od 50 do 90 Shore A

### 3.2.5. Parametry elektryczne pętli indukcyjnej połączonej z kablem „feadera”

Po zakończeniu montażu dla każdej pętli indukcyjnej należy wykonać pomiary parametrów elektrycznych. Pomiary należy wykonać na końcu kabla „feadera” w szafie pomiarowej.

Wymagane parametry elektryczne są następujące:

- Rezystancja obwodu – nie może być większa niż 5  $\Omega$ .
- Rezystancja izolacji do ziemi – nie może być gorsza niż 50 M $\Omega$ . Pomiar należy wykonać na zakresie 500V. Taki poziom rezystancji izolacji musi być zapewniony przez cały okres użytkowania stanowiska pomiarowego.
- Indukcyjność – od 40 do 200  $\mu$ H