



*Załącznik nr 7  
Do SIWZ*

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Rawa Mazowiecka, październik 2010**

## **1. WARUNKI TECHNICZNE JAKIM MUSZĄ ODPOWIADAĆ ŚRODKI DO ZWALCZANIA ŚLISKOŚCI ZIMOWEJ.**

### **1.1 ŚRODKI CHEMICZNE.**

Środki chemiczne stosowane do zwalczania śliskości zimowej powinny odpowiadać warunkom określonym w następujących normach:

- sól /NaCl/PN 86/C84081/02
- chlerek wapnia techniczny PN-75/C-8412/,
- solanka PN 86/6011 07

### **1.2 MATERIAŁY USZORSTNIAJĄCE.**

Materiały uszarstniające stosowane do zwalczania śliskości zimowej powinny odpowiadać warunkom określonym w następujących normach:

- piasek PN 87/6774 04,
- żużel wielkopieczowy kawałkowy PN-98/B-23004,
- żużel kotłowy /paleniskowy/

Mieszanki materiałów uszarstniających i środków chemicznych powinny być jednorodne i nie powinny zawierać nadziarna zgodnie z podanymi wyżej normami. Zawartość środków chemicznych w mieszankach 3,5% uwarunkowana jest koniecznością zapobieżenia ich zbrytaniu się.

### **1.3 ZASADY PRZYGOTOWANIA MIESZANEK.**

Mieszanki środków chemicznych takich jak chlerek wapnia i sodu, ze względu na higroskopijność  $\text{CaCl}_2$ , powinny być mieszaniną jednorodną i wykonywaną bezpośrednio przed użyciem.

Wykonać to można w różnego typu mieszankach wagowych i objętościowych. Niedopuszczalne jest mieszanie przy pomocy koparek lub ładowarek.

### **1.4 BADANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH I MATERIAŁÓW USZORSTNIAJĄCYCH.**

Wszystkie materiały stosowane do zwalczania śliskości winny być badane i zaaprobowane do stosowania przez Urząd Miasta

### **1.5 ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA STOSOWANIE MATERIAŁÓW NIEZGODNYCH Z NORMAMI.**

Całkowita odpowiedzialność ciąży na wykonawcach robót.

**W przypadkach stwierdzenia przez Urząd Miasta, że Wykonawca stosuje materiały niezgodne ze specyfikacją, obciąża się Wykonawcę karami zgodnie z umową, aż do zerwania umowy włącznie.**

## **2. ODŚNIEŻANIE DRÓG**

### **2.1 ZASADY OGÓLNE**

Opady śniegu powodują utrudnienia w ruchu pojazdów kołowych w stopniu uzależnionym od grubości warstwy śniegu oraz jego fizycznych i mechanicznych właściwości, tj:

- ciężaru objętościowego,
- twardości,
- spójności /kohezji/,
- wilgotności,
- wytrzymałości na ścinanie,
- wytrzymałości na rozciąganie,
- współczynnika tarcia śniegu o metal.

Wszystkie te właściwości i cechy śniegu zależą od temperatury otoczenia i temperatury samego śniegu.

Pulchny śnieg, o grubości warstwy do 10 cm utrudnia ruch samochodów osobowych i wywołuje spadek prędkości ruchu pojazdów do około 50-60 km/h. Natomiast 20-30 cm warstwa śniegu praktycznie uniemożliwia poruszanie się pojazdów osobowych i znacznie utrudnia ruch samochodów ciężarowych, z wyjątkiem ciężkich pojazdów.

Grubość warstwy śniegu ponad 30cm zalegająca na jezdni powoduje całkowite zatrzymanie ruchu drogowego.

### **2.2 SPRZĘT DO ODŚNIEŻANIA**

Do odśnieżania dróg w zależności od grubości zalegającego śniegu należy używać:

- pługów odśnieżnych.

### **2.3 ODŚNIEŻANIE DRÓG**

Usunięcie śniegu ma na celu usunięcie śniegu z jezdni i poboczy dróg oraz obiektów towarzyszących, jakimi są zatoki autobusowe, parkingi itp.

Do odśnieżania dróg używa się opłuzonych pojazdów samochodowych, równiarek, spycharek oraz innych maszyn i nośników przystosowanych do w/w prac.

Zakres prac prowadzonych przy odśnieżaniu dróg oraz technologia robót wynikają z aktualnie obowiązujących standardów utrzymania.

Wybór systemu odśnieżania zależy od:

- standardu zimowego utrzymania dróg,
- warunków atmosferycznych,
- możliwości finansowych Urzędu Miejskiego,
- aktualnego stanu utrzymania dróg.

Poszczególnym standardom zimowego utrzymania dróg przypisane są warunki ruchu na jezdni oraz dopuszczalne odstępstwa od standardu w warunkach śniegu i śliskości zimowej, jak również czas występowania tych odstępstw.

Standardem utrzymania mogą wystąpić utrudnienia i przerwy ruchu. Czas trwania utrudnień uzależniony jest od skali zjawiska, czasu jego trwania, a także liczby zaangażowania środków technicznych.

**Na drogach objętych standardami utrzymania 1-3 nie powinno się dopuszczać do przerw w ruchu.**

W przypadkach skrajnie niekorzystnych i nieustabilizowanych warunków atmosferycznych i pogodowych / zawieje i zamiecie śnieżne, długotrwałe burze śnieżne niweczące efekty odśnieżania dróg / osiągnięcie i utrzymanie na drogach standardu docelowego może być niemożliwe. Organizację pracy należy wtedy dostosować do aktualnych, zmieniających się warunków na drogach i przyjmować niekonwencjonalne rozwiązania, np. odśnieżanie tylko jednego pasa ruchu

## **2.4 TECHNIKA ODŚNIEŻANIA DRÓG**

Technika odśnieżania dróg zależy od:

- szerokości jezdni i przyjętej na niej organizacji ruchu,
- geometrii przekroju poprzecznego drogi / przekrój drogowy, pół uliczny, uliczny/,
- przyjętego dla danej drogi standardu utrzymania,
- rodzaju użytych do odśnieżania pługów.

Odśnieżanie można prowadzić:

- jednym pługiem,
- zespołem pługów.

Śnieg należy usuwać z jezdni:

- na prawe pobocze,
- na lewe pobocze, w przypadkach wyjątkowych przy bezwzględnym zachowaniu środków bezpieczeństwa,
- na oba pobocza w przypadkach wąskich dróg.

## **2.5 ODŚNIEŻANIE MOSTÓW**

Odśnieżanie mostów odbywa się jednocześnie podczas prac prowadzonych na danym ciągu drogowym. Śnieg zalegający jezdnie jest spychany na krawędź jezdni i chodniki.

Śnieg zalegający na chodnikach powinien być zrzucany na dół lub wywieziony, jeśli istnieją ku temu warunki. Niedopuszczalne jest zsypywanie śniegu na tory kolejowe, drogi, place itp.

Prędkość odśnieżania powinna być tutaj obniżona.

## **2.6 ODŚNIEŻANIE MIEJSC TRUDNO DOSTĘPNYCH / przy barierach, zatokach autobusowych, parkingach/**

Odśnieżanie zatok autobusowych odbywa się pługami odśnieżnymi w trakcie prowadzenia odśnieżania na drodze. Parkingi odśnieża się po zakończeniu prac związanych z odśnieżaniem jezdni głównych lub jednocześnie, jeśli warunki pogodowe na to pozwalają.

**Decyzje o prowadzeniu prac przy odśnieżaniu miejsc trudno dostępnych podejmuje Naczelnik Wydziału Gospodarki Komunalnej.**

## **2.7 ODŚNIEŻANIE PRZEJAZDÓW KOLEJOWYCH**

Przed przejazdem kolejowym pług powinien zebrany śnieg zsunąć na pobocze. Przy przejeżdżaniu przez tory pług musi być wolny od śniegu, aby zapobiec nanoszeniu zwałów śniegu na nawierzchnię kolejową i międzytorze.

## **2.8 ODŚNIEŻANIE CHODNIKÓW I DRÓG ROWEROWYCH**

Technika odśnieżania jest uzależniona od długości dróg, szerokości oraz rodzaju i ilości śniegu. Do odśnieżania tego typu dróg należy używać zarówno pługów jednostronnych, jak i dwustronnych oraz szczotek mechanicznych lub prowadzić odśnieżanie ręczne.

Niedopuszczalne jest odkładanie śniegu z chodników i ścieżek rowerowych na jezdnię.

Stosowanie dużych nośników uzależnione jest od nośności i szerokości w/w dróg.

## **2.9 WYWOŻENIE ŚNIEGU**

Wywożenie śniegu z dróg przebiegających przez miasta i inne obszary zabudowane, na terenie których droga posiada charakter ulicy / krawężniki, chodniki / odbywa się tylko w przypadku zalegania dużej ilości śniegu na chodnikach uniemożliwiającego poruszanie się pieszych. Do załadunku należy używać ładowarek, koparek, śniegoładowarek, a do wywozu samochodów samowyładowczych. Wywóz śniegu następuje na każdorazowe zlecenie Zamawiającego.

Śnieg należy wywozić w miejsca wyznaczone przez Burmistrza lub służby im podległe.

## **2.10 ZASADY PRACY W TRUDNYCH WARUNKACH POGODOWYCH**

Pługi wyjeżdżające do prowadzenia robót zimowych w trudnych warunkach pogodowych muszą posiadać, pełne zbiorniki paliwa, linki holownicze, łańcuchy na koła. Do pracy należy wysłać zespół składający się z dwóch pługów. Odśnieżanie powinno być prowadzone tak, aby nastąpiło nakładanie się pasów odśnieżania na siebie na szerokości około 0,50 m. Odległość między pojazdami powinna wynosić minimum 50m.

Światła awaryjne sprzętu znajdującego się na drogach muszą być wyłączone.

Niedopuszczalne jest prowadzenie pracy niezgodne z obowiązującym na danej jezdni lub pasie ruchu kierunkiem ruchu.

### **3. ZWALCZANIE - ZAPOBIEGANIE POWSTAWANIU I LIKWIDACJI ŚLISKOŚCI**

#### **3.1 POJĘCIE OGÓLNE**

Śliskość zimowa – zjawisko występujące na drogach na skutek utworzenia się na nawierzchni drogowych warstwy lodu, zlodowaciałego lub ubitego śniegu.

Rozróżnia się trzy następujące formy śliskości zimowej w zależności od warunków powstawania, a mianowicie:

- gołoledź jest to warstwa lodu o grubości 1,0 mm. powstała na skutek opadu mgły roszącej, mżawki lub deszczu na nawierzchnię o ujemnej temperaturze,
- lodowica jest to warstwa lodu o grubości do kilku centymetrów powstała z zamrożenia nieusuniętej z nawierzchni wody pochodzącej ze stopnienia śniegu, lodu lub opadu deszczu,
- zlodowaciały lub ubity śnieg jest to warstwa śniegu w postaci:
  - przymarznętej do nawierzchni pozostałości nieusuniętego śniegu, pokrywającej ją całkowicie lub częściowo warstwą o grubości kilku milimetrów,
  - przymarznętej do nawierzchni, zlodowaciałej lub ubitej, nieusuniętej warstwy śniegu o grubości do kilku centymetrów,
  - zalegającej nawierzchnię warstwy o znacznej grubości ze zlodowaciałą lub ubitą górną częścią tej warstwy,
  - śliskość pośniegowa jest to nieusunięty z nawierzchni śnieg, który pod wpływem intensywnego ruchu kołowego i zmiennych warunków atmosferycznych zostaje ubity, a górna warstwa lodowacieje.

#### **3.2 MATERIAŁY DO ZAPOBIEGANIA POWSTAWANIU I LIKWIDACJI ŚLISKOŚCI ZIMOWEJ**

Do zapobiegania powstawaniu, likwidacji i łagodzenia skutków śliskości zimowej należy stosować następujące środki chemiczne i materiały uszorstniające:

a/ materiały chemiczne

- sól / chlorek sodu NaCl/ wg PN-86/C-84081/02
  - sól drogowa – 96% NaCl + 2,5% CaCl<sub>2</sub> + 0,2% K<sub>4</sub>Fe /CN<sub>6</sub>/
- nawilżona sól:
- 30% - roztwór NaCl lub CaCl<sub>2</sub> o stężeniu 20-25% + 70%
- sucha sól NaCl:
- solanka-nasycony roztwór NaCl o stężeniu ok.25%
  - solanka kopalniana otrzymywana przez ługowanie pokładów soli wodą wg, BN-86/6011-07, spełniająca wymagane stężenie ok. 25%,
  - chlorek wapnia techniczny, 77-80% CaCl<sub>2</sub> wg. PN-75/C-84127,
  - chlorek magnezu MgCl<sub>2</sub>,
  - mieszaniny NaCl z CaCl<sub>2</sub> lub MgCl<sub>2</sub> w stosunku wagowym
  - 5:1 – 80% NaCl +20% CaCl<sub>2</sub>,
  - 3:1 –75%NaCl + 25% CaCl<sub>2</sub>,
  - 2:1 – 67% NaCl + 33%CaCl<sub>2</sub>

b/ materiały uszorstniające / do uszorstnienia lodu, zlodowaciałego i ubitego śniegu/

- piasek o uziarnieniu do 2 mm wg BN-87/6774-04,
- kruszywo naturalne o uziarnieniu do 4 mm / zalecany do uszorstnienia ubitego śniegu/,
- kruszywo kamienne o uziarnieniu wg BN – 84/6774-02,
- kruszywo wapienne o uziarnieniu 2-4 mm,
- żużel wielkopieczowy kawałkowy, kruszywo niesortowane o uziarnieniu do 4 mm / zalecany do uszorstnienia ubitego śniegu /, wg PN – 88/B-23004,
- żużel kotłowy / paleniskowy /, kruszywo niesortowane o uziarnieniu do 4 mm / zalecany do uszorstnienia ubitego śniegu /, wg PN-88/B-23004,
- żużel kotłowy / paleniskowy /, kruszywo niesortowane o uziarnieniu do 4 mm,
- żużel kotłowy / paleniskowy /, kruszywo niesortowane o uziarnieniu do 8 mm, / zalecany do uszorstnienia ubitego śniegu /,
- jednorodne mieszaniny kruszyw z solą o składzie wagowym 95-97% kruszywa +5-3% soli

Zaleca się stosowanie soli o bardziej jednorodnym uziarnieniu, ponieważ zapewnia ona większą równomierność pokrycia nawierzchni podczas posypywania.

Kruszywo stosowane do uszorstnienia nawierzchni nie powinno być zbyt łamliwe, nie może zawierać zanieczyszczeń ilastych i gliniastych. Jednorodność uziarnienia kruszywa zapewnia większą równomierność pokrycia drogi podczas posypywania.

### **3.3 DOBÓR MATERIAŁÓW I ICH DAWEK DO ZAPOBIEGANIA POWSTAWANIU I LIKWIDACJI ŚLISKOŚCI W ZALEŻNOŚCI OD PANUJĄCYCH WARUNKÓW POGODOWYCH**

Materiały chemiczne w zimowym utrzymaniu dróg stosuje się do zapobiegania powstawaniu śliskości lub do jej likwidacji.

W zależności od typu spodziewanej lub już występującej śliskości należy zastosować odpowiednie metody i dawki materiałów wg tablicy 3.

Zapobieganie powstawaniu gołoledzi i szronu.

Działalność należy rozpocząć po stwierdzeniu, że temperatura nawierzchni jest ujemna, temperatura powietrza od 6 °C do +1 °C, a względna wilgotność powietrza osiągnęła 85% i dalej wzrasta.

Należy wówczas rozsypać środki obniżające temperaturę – 3 zamarzania wody na całej szerokości jezdni, w ilości podanej w tablicy 3 poz. 1.

Zapobieganie powstawaniu lodowicy

Działalność należy rozpocząć po stwierdzeniu, że temperatura powietrza obniżając się spada do 1° C, a nawierzchni zalega warstewka wody lub mokrego śniegu, lub nawierzchnia jest wilgotna.

Należy wówczas wykonać:

a/ mechaniczne oczyszczanie nawierzchni z topniejącego śniegu lub wody, zanim temperatura powietrza spadnie poniżej 0°C,

b/ rozsypywanie odladzających środków chemicznych w ilości podanej w tabelicy poz.1.

Zapobieganie przymarzaniu śniegu do nawierzchni

Przed rozpoczęciem opadu śniegu należy rozsypać na nawierzchni środki chemiczne w ilości podanej w tabelicy 3 poz.2

**Tablica 1.**

Zalecane dawki materiałów do zwalczania; tj. zapobiegania powstawaniu i likwidacji śliskości.

Lp.	Rodzaj działalności i stan nawierzchni	Temperatura (°C)	Sól kamienna lub drogową g/m <sup>2</sup>	Zwilżona sól (roztworem NaCl) g/m <sup>2</sup>	Solanka NaCl g/m <sup>2</sup>	Mieszanki NaCl z CaCl <sub>2</sub> w proporcji 4:1 lub 3:1 g/m <sup>2</sup>	Mieszanki NaCl z CaCl <sub>2</sub> w proporcji 2:1 g/m <sup>2</sup>
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	Zapobieganie powstawaniu: -gołoledzi szronu lodowicy	do-2 -3+ -6 - -7 + -10 - < -10	Do 10 10-15 15-20	Dawki takie same jak suchej soli	10-15 15-20 20-25	Do 15 15-20	
2.	Zapobieganie przymarzaniu śniegu do nawierzchni	Do -2 -3 + -6 -7 + -10 <-10	Do 10 10-15 15-20		40-50 50-60	Do 15 15-20	
3.	Likwidacja gołoledzi szronu cienkich warstw zlodowaciałego lub ubitego śniegu	Do -2 - 3 + -6 - -7 + -10 - <-10	Do 20 20-25 25-30	Dawki takie same jak suchej soli	10-20 20-30	Do 20 20-30	Ok.25
4.	Likwidacja świeżego opadu śniegu	Do -2 -3 + -6 -7 + -10 <-10	Do 20 20-25 25-30		40-50 50-60	Do 20 20-30	Ok.25

Likwidacja gołoledzi, szronu i cienkich warstw zlodowaciałego lub ubitego śniegu

Aby usunąć z nawierzchni warstwę gołoledzi, szronu lub cienkie warstwy zlodowaciałego śniegu / do 2 mm / lub ubitego śniegu / do 4 mm/, należy rozsypać na jej nawierzchni środki chemiczne w ilości podanej w tabelicy 3 poz. 3 Grubych warstw lodu, zlodowaciałego i ubitego śniegu nie należy usuwać za pomocą samych środków chemicznych.

Likwidowanie świeżego opadu śniegu



Świeży opad śniegu należy usuwać wyłącznie mechanicznie. Tylko pozostałości po przejściach pługów można likwidować za pomocą materiałów chemicznych, rozsypując je na nawierzchni w ilości podanej w tabelicy 3 poz.4.

Likwidowanie grubych warstw lodu, zlodowaciałego lub ubitego śniegu

Warstwy takie powinny być usuwane z nawierzchni mechanicznie lub mechanicznie i chemicznie, tzn. po usunięciu mechanicznym warstw lodu lub śniegu można zastosować środki chemiczne do likwidacji cienkich pozostałości lodu i śniegu. Warstwy tego typu mogą być również uszorstniane.

Uszorstnienie warstw lodu zlodowaciałego śniegu

Warstwy lodu i zlodowaciałego śniegu powinny być posypywane kruszywem w ilości 60-100 g/m<sup>2</sup> jednorazowo. Posypywanie należy powtarzać w miarę usuwania kruszywa przez wiatr i ruch pojazdów. Rodzaje kruszywa należy dobierać wg. zaleceń podanych w p. 6,2, zależnie od lokalnych warunków.

Uszorstnienie ubitego śniegu

Warstwy te powinny być posypywane jedno- lub dwukrotnie w ciągu dnia kruszywem w ilości 100-150g/m<sup>2</sup>. Typy kruszywa należy stosować wg zaleceń podanych w p. 6,2, zależnie od lokalnych warunków.

Usuwanie świeżego opadu należy wykonać wyłącznie mechanicznie.

Tylko pozostałości po przejściu pługa można usuwać za pomocą chlorków, rozsypując je w ilości do 30 g/m<sup>2</sup> nawierzchni.

Do uszorstnienia lodu i zlodowaciałego śniegu należy użyć kruszywa równomiernie rozsypanego w ilości 60-100 g/m<sup>2</sup> jednorazowo z tym, że rozsypywanie należy powtarzać w miarę usuwania kruszyw przez ruch pojazdów i wiatr.

Do uszorstnienia ubitego śniegu należy stosować jedno lub dwukrotnie posypywanie w ciągu dnia kruszywa w każdorazowej ilości 100-150g/m<sup>2</sup> nawierzchni.

### **3.4 URZĄDZENIA DO ROZSYPYWANIA I ROZPRYSKIWANIA ŚRODKÓW DO ZWALCZANIA ŚLISKOŚCI.**

Do rozsypywania środków chemicznych należy używać rozsypywarek dających gwarancję rozsypywania w/w środków w ilości 5 do 30 g/m<sup>2</sup> , a materiałów uszorstniających w ilości od 50 do 150 g/m<sup>2</sup>.

Do rozpryskiwania nasyconych wodnych roztworów chlorków należy używać urządzeń dających gwarancję ich użycia w ilości od 10 do 60 g/m<sup>2</sup>.

Powyższe ilości są uzależnione od warunków atmosferycznych, w jakich należy je użyć.

### **3.5 ZASADY ZWALCZANIA ŚLISKOŚCI NA DROGACH JEDNOJEZDNIOWYCH /dwukierunkowych/**

Na drogach jednojezdniowych szerokości rozsypania środków muszą pokrywać 0,9 szerokości jezdni.

W przypadku zwalczania śliskości tylko na niektórych odcinkach dróg, utrzymywanych w standardzie 3, miejsca te powinny być posypywane na 0,8 szerokości jezdni.

### **3.6 ZWALCZANIE ŚLISKOŚCI NA MOSTACH**

Zwalczanie śliskości na mostach wykonuje się równocześnie ze zwalczaniem śliskości na całych ciągach drogowych i tymi samymi środkami.

W przypadkach zastosowania innych środków do zwalczania śliskości, np. z uwagi na okoliczności szczególnej ochrony konstrukcji obiektu mostowego przed negatywnym oddziaływaniem chlorku sodu, należy przerwać posypywanie środkiem chemicznym w odległości około 500 m przed i za mostem, a od tego miejsca zacząć posypywanie środkiem przeznaczonym wyłącznie do zwalczania śliskości na obiekcie.

## **4. PORZĄDKOWANIE DRÓG I ULIC**

Zalegający przy krawężniach jezdni, na mostach i wiaduktach materiał uszarstniający musi być uprzątnięty.

Zatkane kratki ściekowe oraz przykanaliki muszą być oczyszczone