

## WYTYCZNE ZIMOWEGO UTRZYMANIA

### **1. Wstęp.**

Do zimowego utrzymania zalicza się między innymi:

- działania organizacyjno - techniczne realizowane przez wykonawcę,
- przygotowanie jednostek taborowo – sprzętowych do realizacji usługi,
- przygotowanie materiałów i środków chemicznych zapobiegania i usuwania śliskości,
- usuwanie śniegu z powierzchni dróg i ulic, ciągów pieszych, terenów komunikacji miejskiej,
- usuwanie śliskości zimowej poprzez stosowanie materiałów i środków chemicznych (przez usuwanie rozumie się również zapobieganie - działania profilaktyczne),
- prace porządkowe.

Niniejsze wytyczne zimowego utrzymania obowiązują przy przygotowaniu, wykonawstwie i odbiorze prac w ramach zimowego utrzymania zgodnie ze standardami.

### **2. Prace przygotowawcze.**

#### **2.1. Przygotowanie organizacyjne.**

Dysponowanie w granicach administracyjnych Miasta Jaworzna lub w odległości do 6 km, licząc od granic miasta Jaworzna bazą lub terenem przeznaczonym na bazę taborowo – sprzętową z zapleczem warsztatowym:

- 1) z możliwością do przechowywania odpowiedniej ilości jednostek taborowo – sprzętowych (pojazdów (nośników), urządzeń, sprzętu, osprzętu) wskazanych w ofercie Wykonawcy,
- 2) wyposażoną w punkt dyspozytorski (pomieszczenie dla dyspozytora w celu pełnienia całodobowego dyżuru dyspozytorskiego),
- 3) zadaszonym magazynem składowania środków chemicznych o pojemności co najmniej 1 000 Mg,

W dniu **15 października 2015 r.** oraz na każdorazowe wezwanie Zamawiającego, Wykonawca udostępni fizycznie bazę lub teren, magazyn oraz gotowość techniczną jednostek taborowo – sprzętowych do przeprowadzenia oględzin wraz spisaniem protokołu w obecności obu stron. Na potwierdzenie realizacji niniejszego obowiązku w terminie do 7 dni kalendarzowych, licząc od dnia podpisania umowy Wykonawca dostarczy Zamawiającemu potwierdzoną za zgodność z oryginałem kopię aktu własności lub umowy najmu, dzierżawy ww. obiektów.

#### **2.2. Przygotowanie jednostek.**

Jednostki winne być przygotowane w takim stopniu, aby mogły być gotowe do użycia w ciągu 30 minut od stwierdzenia zagrożenia lub od zgłoszenia przez uprawnione służby.

Jednostki używane do wykonywania prac przy odśnieżaniu dróg, zapobieganiu i usuwaniu śliskości zimowej powinny być wyposażone zgodnie z ustawą Prawo o ruchu drogowym z 2 czerwca 2005 r. (tekst jednolity: Dz. U. z 2012 r., poz. 1137) oraz oznaczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2013 r., poz. 951 z późn. zm.).

### **3. Przygotowanie i składowanie materiałów i środków chemicznych.**

Materiały stosowane do usuwania i zapobiegania śliskości zimowej powinny być składowane i zabezpieczone przed wpływem wilgoci w specjalnie do tego przygotowanych magazynach tak, aby nie prowadziły do degradacji środowiska naturalnego. Wielkość i ich usytuowanie powinny wynikać z wielkości sieci drogowej i przyjętej technologii prac.

#### **3.1. Chlorki sodu, wapnia i magnezu.**

Środki chemiczne należy składować w magazynie zadaszonym ze względu na higroskopijność. Chlorek sodu (NaCl) należy składować w stanie luźnym (niezbrylonym), a chlorki wapnia ( $\text{CaCl}_2$ ) i magnezu ( $\text{MgCl}_2$ ), należy przechowywać w szczelnych workach foliowych lub zamkniętych bębnach ustawianych w pryzmach zgodnie z instrukcją magazynową.

#### **3.2. Solanki.**

Solanki, tj. wodne, nasycone roztwory chlorków sodu, wapnia lub magnezu należy przechowywać w zbiornikach zapewniających dobre zabezpieczenie, zarówno zbiornika jak i otoczenia, przed agresywnym działaniem tych roztworów.

#### **3.3. Materiał uszorstniający.**

Materiał uszorstniający powinien być składowany w magazynie tymczasowym, posiadający utwardzony plac, obramowany dookoła krawężnikiem, z oświetleniem.

Materiał uszorstniający ułożony powinien być w pryzmę zabezpieczoną przed wpływem wilgoci. Powierzchnia pryzmy powinna być wygładzona i ubita oraz posiadać spadek na zewnątrz w celu szybkiego odprowadzenia wody. Pryzmę należy przykryć plandeką, przymocowaną do haków usytuowanych poza krawędzią składowiska. Zaleca się dociśnięcie plandeki taśmami obciążonymi elementami betonowymi lub innymi elementami uniemożliwiającymi zerwanie plandeki przez wiatr.

#### **3.4. Gromadzenie materiałów i środków chemicznych.**

Odpowiedni zapas materiałów i środków chemicznych przed sezonem zimowym, wystarczający co najmniej na dwa tygodnie pracy, należy zgromadzić w terminie - **15 października 2015 r.**

W czasie sezonu zimowego zapasy należy uzupełniać na bieżąco, do wielkości wystarczającej na prowadzenie zimowego utrzymania przez co najmniej dwa tygodnie przy występowaniu średnich warunków zimowych.

#### **3.5. Mieszaniny środków chemicznych.**

Mieszaniny środków chemicznych, tj. chlorku sodu (NaCl) z chlorkiem wapnia ( $\text{CaCl}_2$ ) lub chlorkiem magnezu ( $\text{MgCl}_2$ ), ze względu na higroskopijność tych ostatnich powinny być wykonywane bezpośrednio przed ich użyciem. Mieszanka taka powinna być jednorodna.

### **3.6. Badania środków chemicznych i materiałów uszorstniających.**

Wszystkie materiały stosowane do usuwania śliskości winny być badane i dopuszczone do stosowania i użycia zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z zasadami określonymi w załączniku.

### **3.7. Odpowiedzialność za stosowanie materiałów niezgodnych z umową.**

Za stosowanie materiałów niezgodnych z umową całkowitą odpowiedzialność ponosi wykonawca. W przypadkach stwierdzenia, że wykonawca stosuje materiały niezgodnie z umową wykonawca zostanie obciążony karami określonymi w umowie.

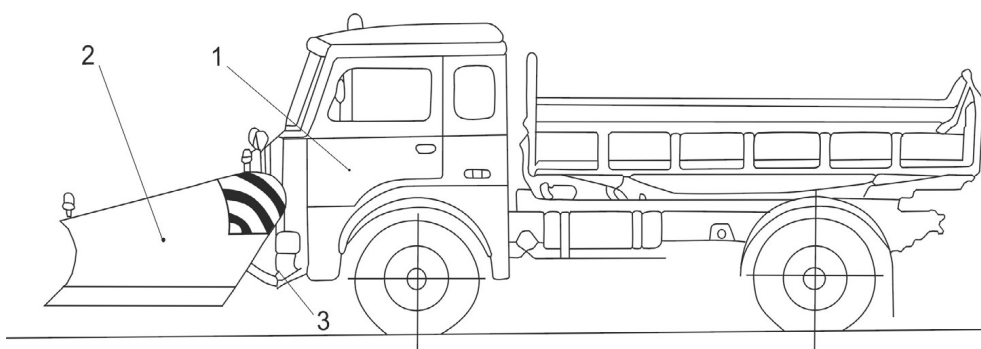
## **4. Wymagania odnośnie jednostek.**

### **4.1. Nośniki.**

Nośnikami mogą być samochody ciężarowe lub inne pojazdy silnikowe, których konstrukcja umożliwia zamocowanie czołownicy (płyta nośna z zawieszeniem). Układ napędowy nośnika powinien zapewniać długotrwałą pracę na niskich przełożeniach skrzyni biegów przy pełnym obciążeniu silnika. Nośnik powinien być wyposażony w:

- 1) środek łączności,
- 2) sygnał świetlny błyskowy barwy żółtej zgodnie z ustawą Prawo o ruchu drogowym z 2 czerwca 2005 r. (tekst jednolity: Dz. U. z 2012 r., poz. 1137),

W celu poprawienia widoczności pracującego na drodze sprzętu, na wspornikach umieszczonych na górnej krawędzi po obu stronach pługa muszą być umieszczone dodatkowe reflektory samochodu oraz kierunkowskazy. Podnoszenie i opuszczanie pługa oraz skrętu w lewo i w prawo pługa powinno odbywać się z kabiny kierowcy. Dodatkowe wyposażenie powinny stanowić łańcuchy przeciwśnieżne, linki holownicze i łopaty.

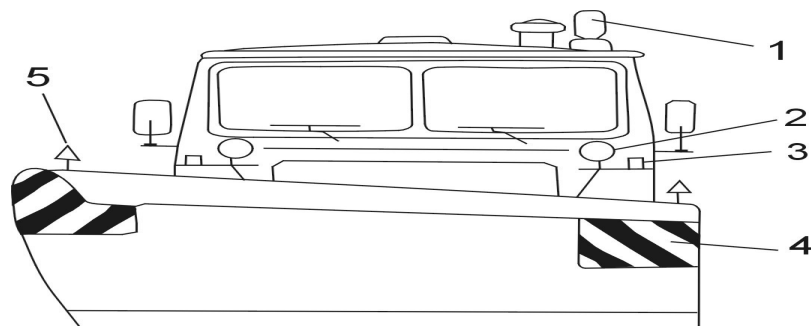


*Zespół do odśnieżania dróg (1- nośnik, 2- pług, 3-czołownica)*

Oznakowanie pługa i nośnika:

- 1 - lampa ostrzegawcza barwy żółtej,
- 2 - reflektory samochodu podniesione na wspornikach,
- 3 - kierunkowskazy umieszczone na wspornikach,
- 4 - białoczerwone odblaskowe pasy na końcach odkładnicy,

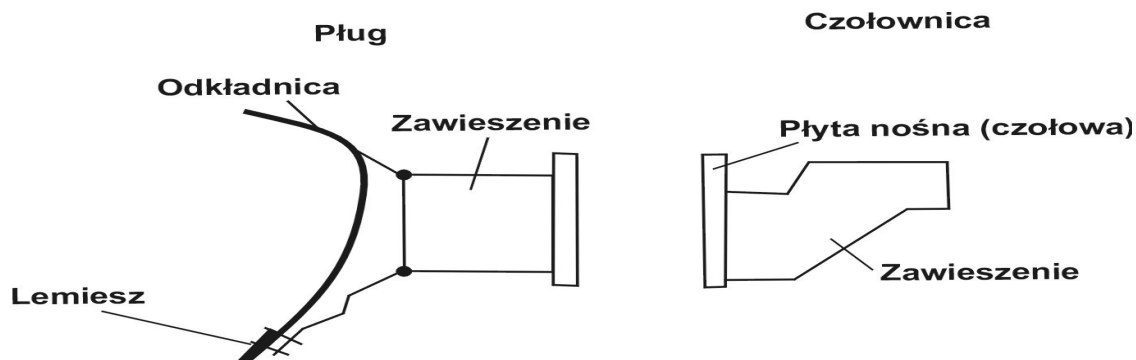
5 - lampa biała widoczna z przodu i czerwona widoczna z tyłu.



#### 4.2. Pługi.

Odkładnice powinny być wykonane z blachy stalowej lub tworzywa sztucznego o dostatecznej wytrzymałości i elastyczności oraz mieć możliwość odchyłania się w pionie w przypadku natrafienia (najechania) na przeszkodę. W zależności od pracy jaką mają wykonywać, lemiesz powinny być wykonane z gumy (o grubości min. 50 mm) lub tworzywa sztucznego. Do zrywania naboju śnieżnego należy używać specjalnych lemiesz wykonanych z bardzo twardej stali odpornej na ścieranie.

Konstrukcja czołownicy mocowanej do nośnika musi być dostatecznie sztywna. Połączenie pługa z nośnikiem powinno umożliwiać regulację wysokości ostrza lemiesz nad powierzchnią jezdni. Konstrukcja czołownicy powinna umożliwiać szybki montaż i demontaż zespołu do odśnieżania.



#### 4.3. Urządzenia do zapobiegania i usuwania śliskości.

Do rozsypywania środków chemicznych należy używać rozsypywarek dających gwarancję rozsypywania w/w środków z wydatkiem jednostkowym.

Rozsypywarki środków chemicznych i materiałów uszorstniających muszą być łatwe w montażu i demontażu na nośnikach, zapewniać płynną regulację ilości rozsypywanych środków do usuwania śliskości zimowej oraz równomierny wydatek jednostkowy ( $\text{g/m}^2$ ) bez względu na prędkości rozsypywarki. Powinny mieć możliwość zmiany szerokości (symetrycznie i asymetrycznie) rozsypywania podczas jazdy i być dodatkowo wyposażone w zbiorniki na solankę do zwilżania rozsypywanej soli. Zbiorniki te powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję. Talerz lub talerze rozsypujące muszą mieć możliwość regulacji wysokości. Zwilżanie soli powinno odbywać się podczas zsypywania na talerz lub na talerzu, albo w obydwu miejscach.

Rozsypywarki powinny zapewniać możliwość miejscowego zwiększenia lub zmniejszenia uprzednio nastawionego wydatku jednostkowego. Zbiorniki soli powinny być wyposażone w plandeki zabezpieczające materiał przed wpływem warunków atmosferycznych.

Rozsypywarki materiałów uszorstniających powinny odpowiadać takim samym wymaganiom jak rozsypywarki środków chemicznych z tym, że nie muszą posiadać zbiornika na solankę.

Do rozpryskiwania nasyconych wodnych roztworów chlorków należy używać urządzeń dających gwarancję ich użycia z wydatkiem jednostkowym. Urządzenia do rozpryskiwania nasyconych roztworów chlorków powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Wydatek jednostkowy rozpryskiwanego roztworu powinien być niezależny od prędkości jazdy. Urządzenie powinno zapewnić płynną regulację wydatku rozpryskiwanej solanki.

#### ***4.3.1 Kontrola dokładności dozowania rozsypywanych środków do usuwania śliskości zimowej.***

Przed sezonem zimowym wszystkie, planowane do użycia, rozsypywarki środków chemicznych i materiałów uszorstniających powinny być poddane kontroli dotyczącej dokładności dozowania przez Wykonawcę (i na koszt Wykonawcy).

### **5. Odśnieżanie.**

Odśnieżanie ma na celu usunięcie śniegu z jezdni i poboczy dróg oraz obiektów towarzyszących, jakimi są zatoki autobusowe, parkingi itp. Zakresy prac prowadzonych przy odśnieżaniu oraz technologia robót wynikają z obowiązujących standardów utrzymania dróg.

Wybór systemu odśnieżania zależy od standardu zimowego utrzymania dróg, warunków atmosferycznych oraz aktualnego stanu utrzymania dróg.

Poszczególnym standardom zimowego utrzymania dróg przypisane są minimalne poziomy utrzymania nawierzchni jezdni oraz dopuszczalne odstępstwa od standardu w warunkach występowania opadów śniegu lub śliskości zimowej, jak również dopuszczalny maksymalny czas występowania tych odstępstw. W przypadkach długotrwałego występowania skrajnie niekorzystnych warunków pogodowych, takich jak zawieje i zamiecie śnieżne, długotrwałe burze śnieżne, niweczących efekty odśnieżania dróg, osiągnięcie i utrzymanie na drogach standardu docelowego może być trudne. Organizację pracy należy wtedy dostosować do aktualnych, zmieniających się warunków na drogach i przyjmować niekonwencjonalne rozwiązania, np. zaczynając odśnieżanie od dróg o największym natężeniu ruchu lub odśnieżanie tylko jednego pasa ruchu.

#### ***5.1. Pojęcia ogólne.***

- ŚNIEG LUŻNY - jest to nieusunięty lub pozostały na nawierzchni po przejściu pługów śnieg, który nie został zagęszczony pod wpływem ruchu kołowego.
- ŚNIEG ZAJEŹDŹONY - jest to nieusunięty lub pozostały na nawierzchni po przejściu pługów śnieg, który został zagęszczony, ale nie stał się zlodowaciały.
- NABÓJ ŚNIEŻNY - jest to nieusunięta zlodowaciała lub ubita warstwa śniegu o znacznej grubości (od kilku centymetrów), przymarznięta do nawierzchni jezdni.
- BŁOTO POŚNIEGOWE - jest to topniejący śnieg pozostały na nawierzchni po przejściu pługów i posypaniu jej środkami chemicznymi.

- ZASPA ŚNIEŻNA – jest to wzniesienie powstałe przez nawiewanie śniegu w sposób naturalny lub powstały w wyniku przejścia pługów skupiających zwały śniegu na poboczu.

## **5.2. Technika odśnieżania.**

Technika odśnieżania dróg zależy od:

- 1) szerokości jezdni i przyjętej na niej organizacji ruchu,
- 2) geometrii przekroju poprzecznego drogi (przekrój drogowy, pół uliczny, uliczny),
- 3) przyjętego dla danej drogi standardu utrzymania,
- 4) rodzaju użytego sprzętu do odśnieżania.

Odśnieżanie można prowadzić jednym pługiem lub zespołem pługów. Śnieg należy usuwać z jezdni na:

- 1) prawe pobocze,
- 2) lewe pobocze - w przypadkach wyjątkowych (np. silny zawiewający wiatr itp.) przy bezwzględnym zachowaniu środków bezpieczeństwa lub
- 3) oba pobocza - w przypadkach wąskich dróg.

Prędkość robocza nośników uzależniona jest od stanu drogi oraz panujących warunków atmosferycznych i wynosi zwykle 15÷40 km/h. W zależności od ilości zalegającego śniegu na jezdni należy używać odpowiednich pługów lub zespołów pługów.

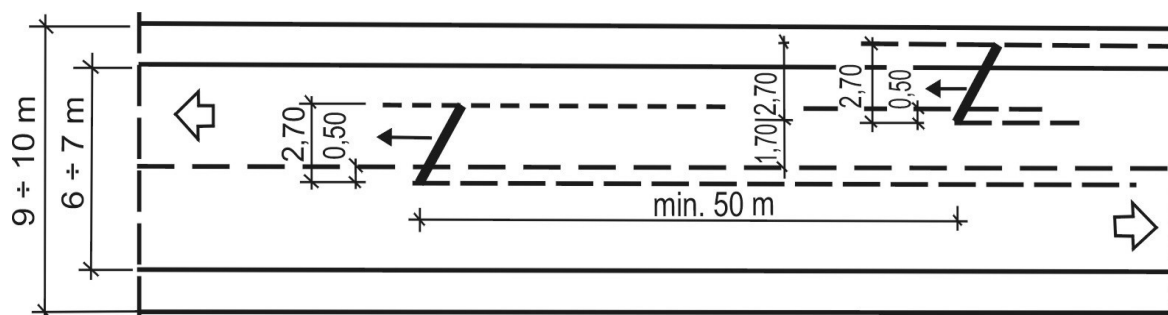
Na drogach jednojezdniowych odśnieżanie należy rozpocząć od osi jezdni. W przypadku zespołu składającego się z dwóch pługów należy zachować między nimi bezpieczną odległość (min. 50 m), a przesunięcie między pługami powinno być takie, aby na jezdni nie pozostawał śnieg.

Odśnieżanie dróg dwukierunkowych o trzech lub czterech pasach ruchu należy prowadzić zespołem składającym się z większej ilości pługów (np. 2, 3 lub 4). Odśnieżanie jezdni trzypasowej należy rozpoczynać od pasa środkowego, a jezdni czteropasowej od osi jezdni, przesuwając śnieg w kierunku prawego pobocza. Tworzący się wał śnieżny na krawędzi pobocza należy usunąć poza koronę drogi.

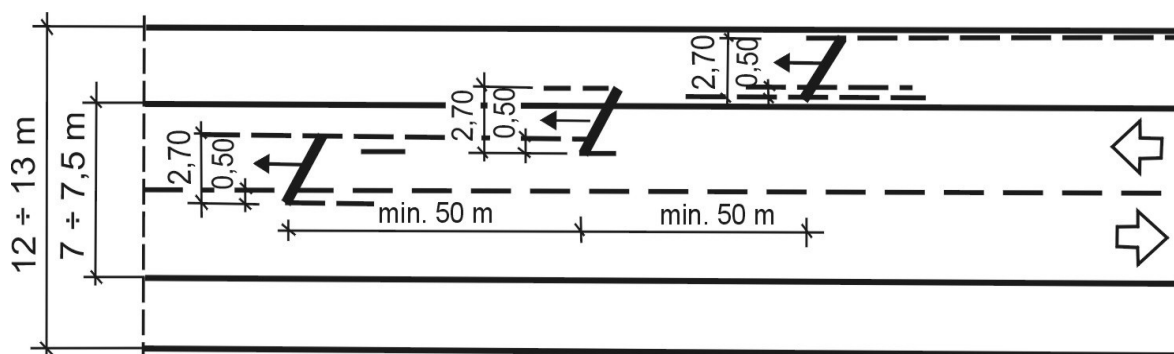
Na drogach dwujezdniowych odśnieżanie zespołem pługów należy rozpocząć od lewego pasa jezdni. W trudnych warunkach atmosferycznych dopuszcza się odśnieżanie tylko jednego pasa ruchu, pod warunkiem wykonania, co 200÷300 m, mijanek znajdujących się w zasięgu widoczności kierowców. W takich przypadkach dopuszcza się odkładanie śniegu na pasie dzielącym do wysokości 0,7 m, nie powodując zaśnieżenia przeciwnej jezdni.

Łącznice na węzłach drogowych, pasy włączeń i wyłączeń, pasy ruchu powolnego, zatoki postojowe i autobusowe stanowią integralną część jezdni, w związku z czym ich odśnieżanie należy prowadzić równocześnie z odśnieżaniem zasadniczych pasów ruchu.

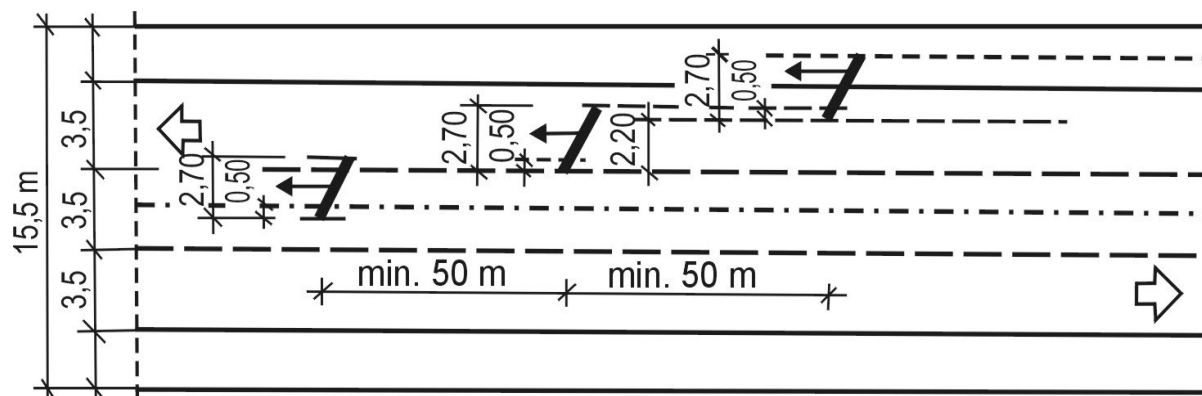
Schematy pracy zespołu pługów pokazano na rys.



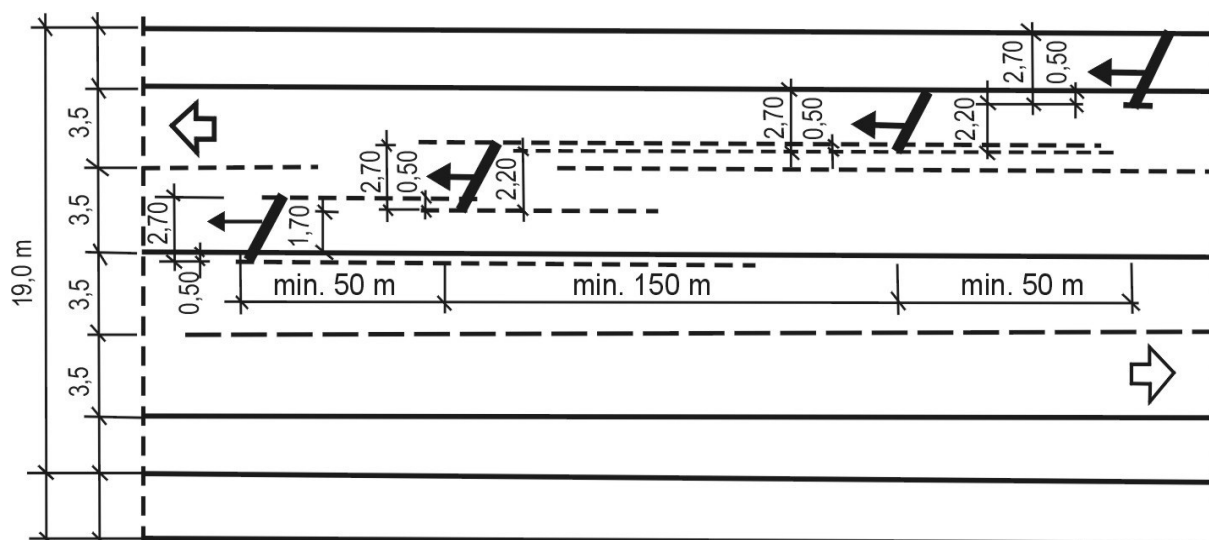
*Schemat pracy zespołu dwóch pługów na drodze jednojezdniowej dwupasowej*



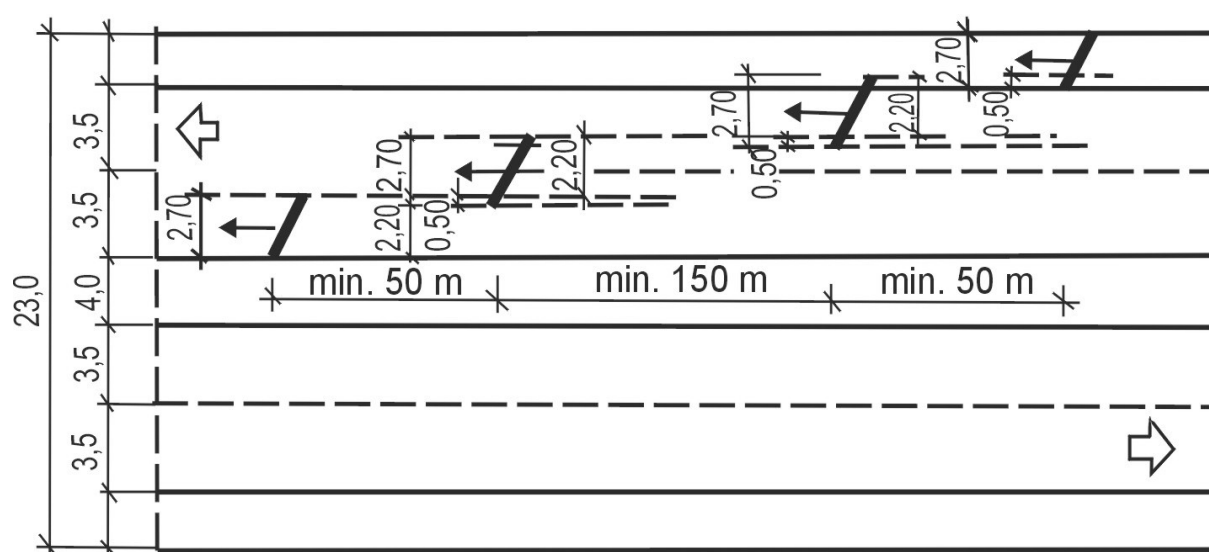
*Schemat pracy zespołu trzech pługów na drodze jednojezdniowej dwupasowej*



*Schemat pracy zespołu trzech pługów na drodze jednojezdniowej trzypasowej*



Schemat pracy zespołu czterech pługów na drodze jednojezdniowej czteropasowej



Schemat pracy zespołu czterech pługów na drodze dwujezdniowej

### 5.3. Odśnieżanie drogowych obiektów inżynierskich.

Odśnieżanie drogowych obiektów inżynierskich takich jak łącznice na węzłach drogowych, mosty, wiadukty i estakady odbywa się jednocześnie z pracami prowadzonymi na danym ciągu drogowym. Śnieg zalegający jezdnie należy spychać na krawędź jezdni, poza bariery ochronne lub na chodniki położone na obiekcie, pod warunkiem zapewnienia możliwości poruszania się pieszych, a w przypadku zalegania dużej ilości śniegu uniemożliwiający poruszania się pieszych powinien być w trybie pilnym wywieziony.

Śnieg zalegający na chodnikach, o ile umożliwiają to warunki terenowe pod obiektem (np. pole), może być zrzucany na dół lub powinien być wywieziony. Niedopuszczalne jest zsypywanie śniegu na tory kolejowe,



drogi, place itp. Należy udrożnić urządzenia odwadniające obiekty mostowe i wiadukty. Prędkość odśnieżania na obiektach mostowych powinna być niższa od prędkości odśnieżania na drogach.

#### ***5.4. Odśnieżanie miejsc trudno dostępnych (bariery, zatoki autobusowe, parkingi).***

Do odśnieżania miejsc na drogach przy barierach ochronnych wskazane jest używanie urządzeń samobieżnych. Prace te należy prowadzić po zakończeniu innych prac.

Odśnieżanie zatok autobusowych odbywa się pługami w trakcie prowadzenia odśnieżania na drodze. Śnieg z powierzchni miejsc oczekiwania pasażerów oraz z zadaszeń wiat przystankowe należy usunąć. Celowe jest dodatkowe oczyszczanie powierzchni z resztek śniegu szczotkami mechanicznymi.

Parkingi odśnieża się po zakończeniu prac związanych z odśnieżaniem jezdni głównych lub jednocześnie, jeśli warunki pogodowe na to pozwalają.

#### ***5.5. Odśnieżanie przejazdów kolejowych.***

Przed przejazdem kolejowym pług powinien zebrać śnieg zsunąć na pobocze. Przy przejeżdżaniu przez tory pług musi być wolny od śniegu, aby zapobiec nanoszeniu zwałów śniegu na torowisko kolejowe.

#### ***5.6. Odśnieżanie chodników i ścieżek rowerowych.***

Technika odśnieżania chodników i ścieżek rowerowych jest uzależniona od ich długości, szerokości oraz rodzaju i ilości śniegu. Do odśnieżania tego typu elementów drogi należy używać przede wszystkim sprzętu specjalistycznego przeznaczonego do tego celu oraz pługów, szczotek mechanicznych i urządzeń samobieżnych. Niedopuszczalne jest odkładanie śniegu z chodników i ścieżek rowerowych na jezdnię.

#### ***5.7. Wywożenie śniegu.***

Śnieg, w przypadkach kiedy jest to konieczne, powinien być wywożony z dróg przebiegających przez miasto i inne obszary zabudowane. Wywożenie śniegu odbywa się w przypadku zalegania dużej ilości śniegu na chodnikach i poboczach uniemożliwiających poruszanie się pieszych. Do załadunku należy używać ładowarek, koparek, koparko-ładowarek, a do wywozu - samochodów samowyladowczych.

Wykonawca winien zapewnić brygadę doczyszczającą, zadaniem której będzie oczyszczanie i odśnieżanie miejsc niedostępnych dla jednostek mechanicznych (np.: przejścia przez jezdnię dla pieszych, tereny komunikacji miejskiej, studzienki kanalizacji burzowej, parkingi, place, wysepki w ciągu drogi itp.).

### ***6. Zapobieganie powstawaniu i likwidacja śliskości.***

#### ***6.1. Pojęcia ogólne.***

• GOŁOLEDŹ - jest to rodzaj śliskości zimowej powstałej w wyniku utworzenia się warstwy lodu grubości do 1,0 mm na skutek opadu mgły roszącej, mżawki lub deszczu na nawierzchnię o ujemnej temperaturze. Gołoledź występuje przy ujemnej lub nieznacznie wyższej od 0°C temperaturze powietrza. Tak powstała warstwa lodu ma jednakową grubość na całej powierzchni jezdni. Gołoledź występuje wtedy, gdy zaistnieją równocześnie trzy następujące warunki:

1) temperatura nawierzchni jest ujemna,

2) temperatura powietrza jest w granicach  $-6^{\circ}\text{C}$  do  $+1^{\circ}\text{C}$ ,

3) względna wilgotność powietrza jest większa od 85%.

• **LODOWICA** - jest to rodzaj śliskości zimowej powstałej w wyniku utworzenia się warstwy lodu o grubości do kilku centymetrów z zamarznięcia nieusuniętej z nawierzchni wody pochodzącej ze stopnienia śniegu, lodu lub opadu deszczu. Lodowica występuje wtedy, gdy po odwilży lub opadzie deszczu, nad powierzchnią jezdni temperatura powietrza obniżyła się poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ . Im szybszy jest spadek temperatury, tym zjawisko lodowicy jest intensywniejsze. Tak powstała warstwa lodu ma zwykle różną grubość na całej powierzchni jezdni.

• **ŚLISKOŚĆ POŚNIEGOWA** - jest to rodzaj śliskości zimowej powstającej w wyniku zalegania na jezdni przymarzniętej do nawierzchni pozostałości nie usuniętego ubitego śniegu, pokrywającego ją całkowicie lub częściowo warstwą o grubości kilku milimetrów.

• **SZRON** - jest to osad lodu, mający na ogół wygląd krystaliczny, przybierający kształt lasek, igiełek itp. Tworzy się w procesie bezpośredniej kondensacji pary wodnej z powietrza przy temperaturze poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

• **SZADŹ** - jest to osad atmosferyczny utworzony z ziarenek lodu rozdzielonych pęcherzykami powietrza, powstający z nagłego zamarzania przechłodzonych kropelek wody (mgły lub chmury), gdy temperatura wyźbionych powierzchni jest niższa lub nieznacznie wyższa od  $0^{\circ}\text{C}$ .

## **6.2. Środki chemiczne i materiały do usuwania śliskości zimowej.**

Do usuwania śliskości zimowej należy stosować następujące środki chemiczne i materiały uszorstniające:

1) środki chemiczne:

a) sól kamienna sucha (chlorek sodu  $\text{NaCl}$ ) wg PN-86/C-84081/02, *Uwaga: Nowa edycja w/w normy, tj. „PN -C-84081-2:1998 Sól (Chlorek sodu) Sól spożywcza” zastąpiła starą normę PN-86/C-84081/02, eliminując określenie „sól drogowa” i nie podając dla soli drogowej żadnych wymagań. Niniejszym uznaje się, że dla celów oceny soli stosowanej w drogownictwie wymagania starej normy są właściwe i powinny być nadal stosowane.*

b) mieszaniny  $\text{NaCl}$  z  $\text{CaCl}_2$  lub z  $\text{MgCl}_2$  w stosunku wagowym:

- 4:1 - 80%  $\text{NaCl}$  + 20%  $\text{CaCl}_2$ ,
- 3:1 - 75%  $\text{NaCl}$  + 25%  $\text{CaCl}_2$ ,
- 2:1 - 67%  $\text{NaCl}$  + 33%  $\text{CaCl}_2$ ,

c) solanka - roztwór  $\text{NaCl}$  lub  $\text{CaCl}_2$  o stężeniu  $20\pm 25\%$ ,

d) sól zwilżona - 30% solanki (roztworu  $\text{NaCl}$  lub  $\text{CaCl}_2$  o stężeniu  $20\pm 25\%$ ) + 70% suchej soli  $\text{NaCl}$ ,

e) chlorek wapnia techniczny ( $77\pm 80\%$   $\text{CaCl}_2$ ),

f) chlorek magnezu  $\text{MgCl}_2$ ,

2) środki niechemiczne:

a) materiał uszorstniający – kruszywo naturalne o uziarnieniu do 2 mm wg PN-EN-13043:2004 (piasek)

Do zimowego utrzymania powierzchni ciągów pieszych, terenów komunikacji miejskiej, dróg i ulic na których nawierzchnia jest wykonana z kostki brukowej, płyt betonowych, granitowych itp. wyłącznie materiału uszorstniającego (jak ww.).

### **6.3. Zapobieganie lub usuwanie śliskości.**

W zależności od typu spodziewanej lub już występującej śliskości należy stosować odpowiednie metody i wydatki jednostkowe (dawki) materiałów.

#### **6.3.1. Zapobieganie powstawaniu śliskości.**

Zapobieganie powstawaniu gołoledzi

Działalność należy rozpocząć po stwierdzeniu, że temperatura nawierzchni jest ujemna, temperatura powietrza wynosi od  $-6^{\circ}\text{C}$  do  $+1^{\circ}\text{C}$ , a względna wilgotność powietrza osiągnęła 85% i nadal wzrasta. Należy wówczas rozsypać środki chemiczne, obniżające temperaturę zamarzania wody.

Zapobieganie powstawaniu lodowicy:

Działalność należy rozpocząć po stwierdzeniu, że temperatura powietrza obniżając się spadła do  $+1^{\circ}\text{C}$ , a na nawierzchni zalega warstewka wody lub mokrego śniegu, albo nawierzchnia jest wilgotna. Należy wówczas wykonać:

- 1) mechaniczne oczyszczenie nawierzchni z topniejącego śniegu lub wody przed obniżeniem się temp. powietrza poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ ,
- 2) rozsypywanie środków chemicznych

Zapobieganie przymarzaniu śniegu do nawierzchni - przed rozpoczęciem opadu śniegu należy rozsypać środki chemiczne

#### **6.3.2. Likwidacja śliskości.**

Likwidowanie gołoledzi, szronu i cienkich warstw zlodowaciałego lub ubitego śniegu.

Aby usunąć z nawierzchni warstwę gołoledzi, szronu lub cienką warstwę zlodowaciałego lub ubitego śniegu, należy rozsypać na jej powierzchni środki chemiczne.

Likwidowanie świeżego opadu śniegu.

Świeży opad śniegu należy usuwać mechanicznie oraz za pomocą materiałów chemicznych, rozsypując je na nawierzchni. W przypadku opadu o dużej intensywności, kiedy grubość warstwy spadłego śniegu przekroczy 5 cm, odśnieżanie należy powtarzać.

Likwidowanie grubych warstw lodu i zlodowaciałego śniegu (ponad 4 mm)

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.

Uszorstnianie ubitego śniegu

Do uszorstniania ubitego śniegu należy stosować jedno lub dwukrotne posypanie w ciągu dnia materiałem uszorstniającym. Posypywanie należy powtarzać w miarę usuwania materiałów przez wiatr i ruch pojazdów.

#### **6.3.3. Zasady usuwania śliskości na drogach jedno jezdniowych (dwupasmowych, dwukierunkowych).**

Jazda odbywa się środkiem prawej połowy jezdni. Śliskość na pasach ruchu powolnego i utwardzonych poboczach należy usuwać jednocześnie z posypywaniem głównych pasów ruchu.

#### **6.3.4. Zasady usuwania śliskości na drogach dwujezdniowych.**

Na drogach dwujezdniowych śliskość zimową należy usuwać na obydwu pasach ruchu jednocześnie przez jedną lub dwie rozsypywarki. Posypywanie lewego pasa jezdni powinno następować w takiej odległości od jego krawędzi, aby rozsypywany materiał pokrywał wyłącznie jezdnię, a nie pas dzielący.

#### **6.3.5. Usuwanie śliskości na mostach, wiaduktach i estakadach.**

Usuwanie śliskości na mostach, wiaduktach i estakadach wykonuje się jednocześnie z usuwaniem śliskości na całych ciągach drogowych i tymi samymi środkami. W przypadku zastosowania innych środków do usuwania śliskości na obiektach inżynierskich (np. z uwagi na konieczność szczególnej ochrony konstrukcji obiektu mostowego przed negatywnym oddziaływaniem chlorku sodu), należy przerwać posypywanie ciągu drogowego środkiem chemicznym w odległości około 500 m przed i za obiektem, a od tego miejsca zacząć posypywanie środkiem przeznaczonym wyłącznie do usuwania śliskości na obiekcie.

### **7. Prace porządkowe.**

Zalegający przy krawędziach jezdni, na powierzchni opasek bezpieczeństwa, martwych polach, zatok autobusowych, wiaduktach, mostach, ciągach pieszych, terenach komunikacji miejskiej należy uprzątnąć z wszelkich zanieczyszczeń i odpadów.

### **8. Zasady odbioru usług.**

#### **8.1. Zasady odbioru prac przygotowawczych.**

Przy odbiorze prac przygotowawczych o których mowa jest w pkt. 2, 3, 4 niniejszego załącznika zostanie spisany protokół w obecności obu stron. Wykonawca fizycznie udostępni zamawiającemu i/lub upoważnionemu przedstawicielowi zamawiającego:

1. bazę lub teren przeznaczony na bazę z zapleczem warsztatowym oraz punkt dyspozytorski,
2. przygotowanie oraz warunki składowania materiałów i środków chemicznych,
3. utrzymanie w gotowości technicznej jednostek zgodnie z ofertą,

Wykonawca wykonuje na własny koszt niezbędne prace z realizacją i przygotowaniem odbioru prac przygotowawczych oraz wszelkich kosztów badań.

W przypadku gdy zamawiający stwierdzi nieprawidłowe wykonanie usługi, wykonawca zobowiązany jest do dokonania poprawek na swój koszt.

#### **8.2. Zasady odbioru prac przy usuwaniu śliskości.**

Odbiorem objęte są prace wykonane w określonym umową standardem i terminie na podstawie zapisów w raporcie dziennym i raporcie pozyskanym z GPS.

W ciągu tygodnia zamawiający powinien przeprowadzać kontrolę:

- 1) codziennie na różnych odcinkach dróg utrzymywanych w I i II standardzie,
- 2) co 2÷3 dni na drogach utrzymywanych w III standardzie, jeśli warunki pogodowe nie niweczą wykonanej pracy.

W przypadku gdy wystąpią trudne warunki pogodowe, a wykonawca nie jest w stanie przy posiadanych środkach technicznych i materiałowych prowadzić pracy zgodnie ze standardem, powinien powiadomić o tym zamawiającego.

### ***8.3. Zasady odbioru prac przy odśnieżaniu dróg.***

Odbiorem objęte są wykonane prace przy odśnieżaniu dróg na podstawie zapisu w raporcie dziennym i raporcie pozyskanym z GPS.

Zamawiający przeprowadza wyrywkową kontrolę stanu nawierzchni oraz szerokości odśnieżania.

Jeśli wystąpiły opady śniegu, kontrolę należy przeprowadzać:

- 1) codziennie na różnych odcinkach dróg utrzymywanych w I i II standardzie,
- 2) co 2÷3 dni na drogach utrzymywanych w III standardzie, w przypadku stabilnych warunków pogodowych.

W przypadku gdy wykonawca ze względu na trudne warunki pogodowe nie jest w stanie prowadzić robót zgodnie ze standardem, powinien zawiadomić o tym zamawiającego.

## **BADANIE I KONTROLA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH I USZORSTNIAJĄCYCH STOSOWANYCH W ZIMOWYM UTRZYMANIU.**

### **1. Wymagania dla środków chemicznych.**

#### **1.1. Wymagania ogólne.**

Środki chemiczne stosowane do posypywania nawierzchni drogowych w zimowym utrzymaniu dróg powinny spełniać następujące wymagania:

- skutecznie i szybko topić lód i zapobiegać gołoledzi,
- zachowywać trwałość działania przez zakładany okres czasu,
- nie być toksyczne i szkodliwe dla środowiska,
- nie wchodzić w reakcje i nie powodować dodatkowych uszkodzeń materiałów używanych do konstrukcji nawierzchni,
- dać się łatwo rozsypywać na nawierzchni,
- nie być łatwo usuwalne przez ruch pojazdów i wiatr,
- nie powodować korozji karoserii pojazdów i konstrukcji stalowych.

#### **1.2. Główne parametry oceny soli.**

Jakość soli (NaCl) i innych środków chemicznych oceniana jest na podstawie badania następujących głównych parametrów:

- zawartości skutecznie działającej substancji (np. NaCl),
- składu ziarnowego,
- zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie.
- zawartości wody,
- zawartości żelazocyjanku potasowego.

Główne wymagania dla soli drogowej stosowanej w Polsce określa norma „PN-86/C-84081/02 - Sól (chlorek sodowy). Wymagania.”\*) oraz normy pokrewne. Są to następujące wymagania:

- zawartość chlorku sodu NaCl - co najmniej 90%,
- zawartość substancji nierozpuszczalnych w wodzie - 8,0% maksymalnie,
- zawartość wody - 3,0% maksymalnie,
- zawartość żelazocyjanku potasowego - 20 mg/kg.

Skład ziarnowy soli wg w/w normy podaje tablica 1. Wielkość odsiewu na sicie górnym 6,0 mm wynosi maksymalnie 10% oraz przesiewu na sicie dolnym 1,0 mm - maksymalnie 20%.

SÓL KAMIENNA										
Sortyment	Klasa ziarnowa mm	Przesiew przez sito dolne % max	ODSIEW, % MAX							
			OCZKO SITA, mm							
			1	3	4	5	6	8	12	30
1	0 - 1	/	20	0	/	/	/	/	/	/
3	0 - 3	/	/	10	/	0	/	/	/	/
4	0 - 4	/	/	/	5	0	/	/	/	/
5	1 – 5	20	/	/	/	5	/	0	/	/
6 <sup>1)</sup>	1 – 6	20	/	/	/	/	10	/	0	/
8	1 – 8	15	/	/	/	/	/	5	0	/
30 <sup>2)</sup>	0 – 30	/	/	/	/	/	/	/	/	10
<sup>1)</sup> Sól drogowa										
<sup>2)</sup> Sól do elektrolizy										

Skład ziarnowy soli kamiennej (sól drogowa - sortyment 6)

### 1.3. Zalecenia odnośnie uziarnienia soli drogowej.

Optimalny skład ziarnowy soli powinien być następujący:

- 60% ÷ 80% ziaren w przedziale 1÷3 mm,
- 10 % ÷ 25 % ziaren w przedziale 3÷6 mm,
- do 5% ziaren < 0,18 mm,
- do 5% ziaren > 6 mm.

## 2. Badania środków chemicznych.

### 2.1. Podział badań.

W zależności od celu i zakresu stosowania środków chemicznych w zimowym utrzymaniu badania tych środków należy dopasować do ich rodzaju.

Do badań, które mogą być wykorzystywane dla oceny różnych typów środków chemicznych należą:

- oznaczanie składu ziarnowego (dla substancji o niejednorodnym składzie ziarnowym),
- oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie,

- sprawdzenie skuteczności topienia płytek lodu.

W przypadku środków chemicznych, zawierających głównie chlorek sodu NaCl lub inne chlorki, zakłada się podział badań na podstawowe i dodatkowe.

Badania podstawowe obejmują sprawdzenie najważniejszych parametrów soli.

Są to:

- oznaczanie składu ziarnowego,
- oznaczanie zawartości chlorków,
- oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie,
- oznaczanie zawartości wody,
- sprawdzanie skuteczności topienia płytek lodu.

Badania podstawowe powinny być wykonywane następująco:

- 1) Badaniu podlega każda partia dostawy bez względu na wielkość,
- 2) Minimalna liczba badań wynosi:
  - 2 przy dostawie do 50 ton,
  - 10 przy dostawie do 500 ton,
  - 1 na 100 ton przy dostawie powyżej 500 ton.

Do badań dodatkowych zalicza się:

- oznaczanie zawartości żelazocyjanku potasowego,
- oznaczanie zawartości metali ciężkich.

Badania dodatkowe powinny być wykonywane następująco:

- 1) Badaniu podlega każda partia dostawy powyżej 50 ton,
- 2) Minimalna liczba badań wynosi:
  - 3 przy dostawie do 500 ton,
  - 1 na 250 ton przy dostawie powyżej 500 ton.

### **3. Rodzaje i charakterystyki środków chemicznych.**

#### **3.1. Chlorek sodu NaCl.**

Jest produktem naturalnym i jednocześnie najtańszym i najskuteczniejszym w działaniu. Obecnie jest on najbardziej powszechnym środkiem do zwalczania śliskości zimowej mimo wprowadzania na rynek wielu nowych środków. Posiada wiele zalet w porównaniu z innymi materiałami, a jego niekorzystne działanie udaje się ograniczyć dzięki rozwijaniu w ostatnich latach technologii pozwalających zmniejszyć jego zużycie przy zachowanej skuteczności.

Do technologii tych zaliczyć należy:

- posypywanie solą zwilżoną roztworem NaCl o stężeniu 20÷25%,
- posypywanie solą o odpowiednio dobranym uziarnieniu, które powoduje, że sól bardziej równomiernie rozkłada się na nawierzchni i daje dłużej utrzymujący się efekt topienia,
- skrapianie solankami NaCl o stężeniu 23÷25%.

Wprowadzenie generacji nowoczesnych rozsypywarek środków chemicznych, które dzięki zastosowaniu



komputerowego systemu sterowania pozwalają rozsypywać środki chemiczne precyzyjnie i w odpowiednich dawkach, umożliwiło zmniejszenie ilości soli wysypywanej na drogi przy zachowaniu skuteczności tej soli.

Jako środek chemiczny chlorek sodu nie jest toksyczny, łatwo się rozsypuje i składa. Wykazuje dużą skuteczność działania do temp. - 6°C, tj. w zakresie temperatur, przy których najczęściej występuje gołoledź. Przy niższych temperaturach, w celu lepszego działania, zaleca się stosować domieszkę chlorku wapnia  $\text{CaCl}_2$ . Chlorek sodu można stosować w postaci sypkiej, zwilżonej lub solanek. Temperatura krzepnięcia nasyconego roztworu chlorku sodu wynosi - 21,2°C.

Do negatywnych cech chlorku sodu zaliczyć należy jego niszczący wpływ na nawierzchnie betonowe, elementy stalowe konstrukcji i pojazdy samochodowe oraz niekorzystny wpływ na środowisko, głównie zieleń miejską i wody.

W tkankach roślin chlorek sodu znajduje się w roztworze zawierającym jony sodu i chloru. Niekorzystne działanie jonów chloru przejawia się w tym, że zatrzymywane są w dużej ilości w tkankach roślin powodując ich chlorozę (żółknięcie liści), która prowadzi do częściowego lub całkowitego zamierania roślin.

Chlorek sodu stosowany w postaci suchej stwarza ryzyko wywiewania go przez wiatr, co zmniejsza jego efekt działania i wpływa niekorzystnie na przyległe tereny.

### ***3.2. Chlorek wapnia $\text{CaCl}_2$ .***

Jest produktem powstałym przy wytwarzaniu węglanu sodu metodą amoniakalną. Występuje w postaci proszku lub płatków zawierających 77÷80% czystego  $\text{CaCl}_2$ .

Działa on skutecznie w temperaturach do -20°C. Temperatura krzepnięcia nasyconego roztworu  $\text{CaCl}_2$  wynosi -51,6°C. Chlorek wapnia odznacza się bardzo wysoką higroskopijnością. Po rozsypaniu go na nawierzchni szybko tworzy roztwór, pochłaniając wilgoć z powietrza. Jest bardziej skuteczny w działaniu niż NaCl lecz wymaga przechowywania w szczelnie zamkniętych opakowaniach. Koszt jego jest kilkakrotnie wyższy niż NaCl. Testy laboratoryjne wykonywane za granicą pokazały, że w temp. - 7°C, po 30 minutach, chlorek wapnia (w formie granulek) topi o 35% większą masę lodu niż chlorek sodu. W wyższych temperaturach bardziej skuteczny jest jednak chlorek sodu. Chlorek wapnia ma takie same lub większe właściwości korozyjne i niszczące jak chlorek sodu.

### ***3.3. Chlorek magnezu $\text{MgCl}_2$ .***

Chlorek magnezu uzyskiwany jest na drodze chemicznej lub z naturalnych zbiorników słonych. Podobnie jak chlorek wapnia, chlorek magnezu w niższych temperaturach działa skuteczniej niż chlorek sodu. Posiada również podobne jak chlorek wapnia ograniczenia.

### ***3.4. Mieszaniny chlorku sodu z chlorkiem wapnia.***

Są one najbardziej skuteczne w zwalczaniu śliskości zimowej. Chlorek wapnia zawarty w mieszaninie wchłania szybko wilgoć, co ułatwia chlorkowi sodu rozpoczęcie procesu topienia, do którego zainicjowania potrzebna jest pewna ilość ciepła i wilgoci.

Mieszanina łączy zalety obu składników, będąc jednocześnie tańszą. Źródła zagraniczne podają, że przy stosowaniu takiej mieszaniny można zaoszczędzić do 40% kosztów w porównaniu z suchą solą. Związane jest to z dużą efektywnością mieszaniny w niskich temperaturach i zmniejszeniem strat powodowanych przez wywiewanie.

W temperaturach do -15°C często stosuje się do likwidacji śliskości zimowej mieszaninę chlorku sodu z

chlorkiem wapnia w proporcji 4:1 lub 2:1. Dobre efekty daje stosowanie mieszanin w proporcji 19:1. Dodatek chlorku wapnia w tej ostatniej proporcji zabezpiecza sól NaCl przed zbrylaniem się i obniża temperaturę jej zamarzania.

Wadą mieszaniny jest jej szybkie zawilgacanie się, powodowane przez obecność chlorku wapnia, co utrudnia rozsypywanie. Mieszanina ma też właściwości korozyjne i niszczące, potęgowane przez  $\text{CaCl}_2$ .

### ***3.5. Mieszaniny chlorku sodu z chlorkiem magnezu.***

Wykazują one podobne wady i zalety jak mieszaniny chlorku sodu i chlorku wapnia.

## ***4. Wymagania dla materiałów uszorstniających.***

### ***4.1 Wymagania ogólne.***

Materiały uszorstniające stosowane w zimowym utrzymaniu do posypywania nawierzchni powinny spełniać następujące wymagania:

- zapewniać zakładany współczynnik tarcia na nawierzchni,
- nie być toksyczne i szkodliwe dla środowiska,
- nie powodować zniszczeń nawierzchni i pojazdów,
- dać się łatwo rozsypywać na nawierzchni,
- nie być łatwo usuwalne przez wiatr i ruch pojazdów.

### ***4.2 Główne parametry oceny materiałów uszorstniających.***

Najbardziej popularne są kruszywa (materiały) naturalne.

Jakość materiałów uszorstniających ocenia się na podstawie badania następujących parametrów:

- składu ziarnowego,
- kształtu ziaren,
- wytrzymałości na ścieranie (niszczenie przez ruch pojazdów).

Przyjmuje się, że materiały uszorstniające (kruszywa) do posypywania nawierzchni powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- uziarnienie powinno być w miarę jednolite, wielkość ziaren powinna zasadniczo wynosić do 2 mm i nie przekraczać 4 mm.
- ziarna muszą mieć kształt regularny i nie mogą być spłaszczone,
- materiały uszorstniające powinny wykazywać dostateczną wytrzymałość na mechaniczne niszczenie przez ruch; nie mogą ulegać rozdrabnianiu, gdyż spada wówczas ich skuteczność i wzrasta zanieczyszczenie otoczenia,
- powinny być dostarczane i składowane w stanie suchym,
- nie powinny zawierać zanieczyszczeń mogących zwiększać korozję pojazdów i konstrukcji stalowych.

## **BADANIE I KONTROLA URZĄDZEŃ DO ROZSYPYWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH I USZORSTNIAJĄCYCH.**

### **1. Wstęp.**

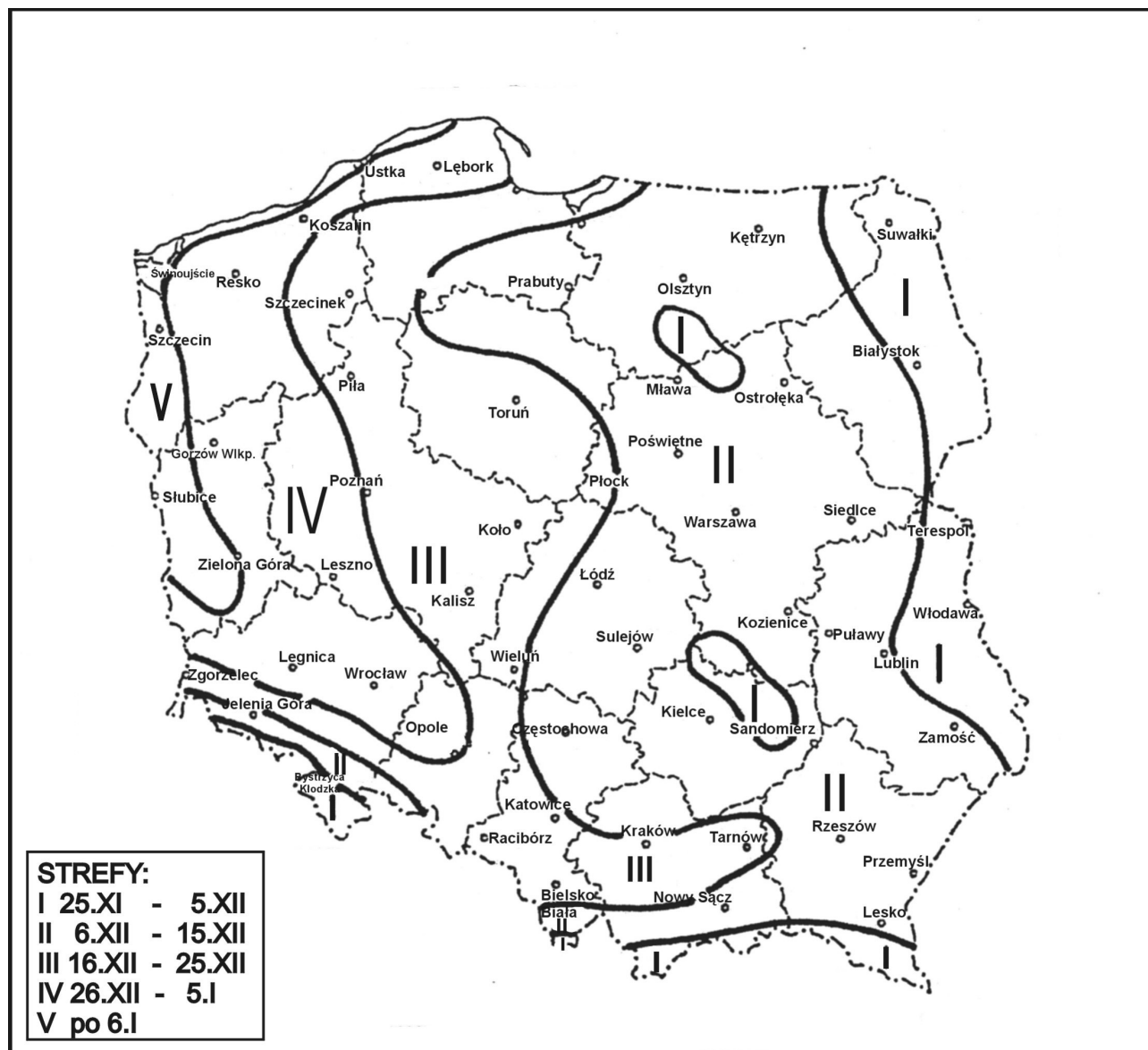
Podstawowe parametry technologiczne, jakie rozsypywarka ma zapewnić, to: wydatek jednostkowy rozsypywanego materiału, szerokość rozsypywania oraz równomierność rozsypywania. W zależności od panujących warunków pogodowych i stanu nawierzchni dobiera się rodzaj materiału do rozsypywania, a także wielkość wydatku jednostkowego (dawki), zapewniającego skuteczne zapobieganie lub likwidację śliskości. Rozsypywarka powinna umożliwiać stosowanie środków chemicznych oraz materiałów uszorstniających o odpowiednim uziarnieniu, a także równomierne posypywanie jezdni przy jeździe rozsypywarki prawą jej stroną.

### **1.1 Uwagi ogólne.**

Możliwości techniczne sprzętu do rozsypywania środków chemicznych i uszorstniających, podawane przez producenta tego sprzętu w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, powinny być utrzymane podczas całego okresu jego użytkowania. Wymaga to przeprowadzania kontroli i regulacji wszystkich ważnych funkcji, jakie sprzęt ma spełniać w celu zapewnienia dokładności osiąganych parametrów technologicznych.

Sprzęt powinien być sprawny technicznie, a ponadto powinien być sprawdzony pod względem jego funkcji użytkowych przed rozpoczęciem każdego okresu eksploatacji zimowej. W razie potrzeby, należy także wykonywać kontrolę sprzętu w czasie eksploatacji. Producenci sprzętu powinni dostarczyć odpowiednią do danego typu rozsypywarki instrukcję obsługi, w której opisana jest prosta metoda kontroli tego sprzętu, łącznie z formularzami dla udokumentowania wyników kontroli.

Zamawiający ma prawo żądać od Wykonawcy wykonania przez niego badań tj.: wielkość wydatku jednostkowego rozsypywanego materiału, szerokość rozsypywania, równomierność i szybkość rozsypywania. Koszty wykonania badań należy wliczyć w cenę usługi. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wskazania uprawnionego przez Zamawiającego przedstawiciela do dokonania powyższych badań w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości.

**Mapa stref rozpoczęcia sezonu zimowego w Polsce według  
Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej**

Uwagi:

- 1) Każdej strefie odpowiada okres rozpoczęcia sezonu zimowego przy progu termicznym  $T_{sr} < 0^{\circ}\text{C}$ .
  - 2) Komentarz IMGW do w/w mapy jest następujący:
    - Za podstawę wyodrębnienia sezonu zimowego przyjęto początek ustalenia się średniej dobowej temperatury powietrza poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ , określonej na podstawie obserwacji z wielolecia 1971 – 2000.
    - Załączona mapa przedstawia obszary ujęte w strefy o różnych średnich datach początku zimy termicznej.
    - W strefie I sezon zimowy rozpoczyna się między 25.XI a 5.XII i trwa powyżej 90 dni.
- Autor: Halina Lorenc IMiGW
- W strefie II sezon zimowy rozpoczyna się między 6.XII a 15.XII i trwa od 61 do 90 dni.

## Załącznik nr 12

do Umowy na usługę zimowego oczyszczania i utrzymania  
czystości na terenie miasta Jaworzna – Rejon nr 2

- W strefie III sezon zimowy rozpoczyna się między 16.XII a 25. XII i trwa od 31 do 60 dni.
- W strefie IV sezon zimowy rozpoczyna się między 26.XII a 5.I i trwa od 1 do 30 dni.
- Strefa V charakteryzuje się tym, że temperatura średnia dobową spada poniżej 0°C po 6.I.

Jaworzno zlokalizowane jest w III strefie sezonu zimowego, gdzie czas trwania zimy określono na 60 dni.

Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie określił (zabezpieczył) w ilości 78 dni dla utrzymania dróg i ulic, ciągów pieszych oraz terenów przystankowych w trakcie trwania umowy.