

SPECYFIKACJA ROBÓT
ZIMOWEGO UTRZYMANIA DRÓG

Spis treści

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji
- 1.3. Wymagania ogólne i jakość robót

2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE DO SEZONU ZIMOWEGO

- 2.1. Przygotowanie dróg i obiektów mostowych
 - 2.1.1. Ocena wizualna stanu technicznego
 - 2.1.2. Wykonanie niezbędnych prac zabezpieczających
- 2.2. Przygotowanie organizacyjne
- 2.3. Przygotowanie sprzętu
- 2.4. Przygotowanie zaplecza do pracy w zimie
 - 2.4.1. Punkty kierowania pracami ZUD
 - 2.4.2. Zaplecze socjalne dla pracowników ROK

3. PRZYGOTOWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW DO USUWANIA ŚLISKOŚCI ZIMOWEJ

- 3.1. Magazyny stałe na środki chemiczne
- 3.2. Magazyny tymczasowe
- 3.3. Zasady składowania środków chemicznych i materiałów uszorstniających
 - 3.3.1. Chlorki sodu, wapnia i magnezu
 - 3.3.2. Solanki
 - 3.3.3. Materiały uszorstniające
- 3.4. Gromadzenie materiałów
- 3.5. Zasady przygotowania mieszanek
- 3.6. Sprzęt do mieszania
- 3.7. Badania środków chemicznych i materiałów uszorstniających
- 3.8. Odpowiedzialność za stosowanie materiałów niezgodnych z normami

4. OSŁONA DRÓG PRZED ZAŚNIEŻANIEM

- 4.1. Rodzaje zasłon przeciwśnieżnych
 - 4.1.1. Zasłony z tworzyw sztucznych
 - 4.1.2. Płotki drewniane
- 4.2. Zasady składowania zasłon przeciwśnieżnych
- 4.3. Zasady stosowania zasłon przeciwśnieżnych
- 4.4. Zasady ustawiania zasłon przeciwśnieżnych
- 4.5. Terminy ustawienia i zdejmowania zasłon
- 4.6. Wpływ warunków terenowych na miejsce ustawienia zasłon
- 4.7. Żywopłaty
- 4.8. Pielęgnacja żywopłatów

5. ODŚNIEŻANIE

- 5.1. Pojęcia ogólne
- 5.2. Sprzęt do odśnieżania
- 5.3. Sprzęt do zrywania naboju śnieżnego
- 5.4. Sprzęt pomocniczy
- 5.5. Wymagania odnośnie sprzętu do odśnieżania
 - 5.5.1. Nośniki
 - 5.5.2. Odkładnice
 - 5.5.3. Lemieszce
 - 5.5.4. Czołownice
- 5.6. Wymagania odnośnie obsługi sprzętu do odśnieżania
- 5.7. Zasady odśnieżania
 - 5.7.1. Technika odśnieżania dróg
 - 5.7.2. Odśnieżanie mostów, wiaduktów i estakad

5.8. Odśnieżanie miejsc trudno dostępnych (przy barierach, zatokach autobusowych, parkingach)

5.9. Odśnieżanie przejazdów kolejowych

5.10. Odśnieżanie chodników i dróg rowerowych

5.11. Wywożenie śniegu

5.12. Zasady pracy w trudnych warunkach pogodowych

6. ZAPOBIEGANIE POWSTAWANIU I LIKWIDACJA ŚLISKOŚCI

6.1. Pojęcia ogólne

6.2. Materiały do usuwania śliskości zimowej

6.3. Dobór materiałów do usuwania śliskości w zależności od panujących warunków pogodowych

6.4. Wymagania odnośnie urządzeń do usuwania śliskości oraz załadunku środków chemicznych i uszorstniających

6.5. Kontrola dokładności dozowania rozsypanych środków do usuwania śliskości zimowej

6.6. Wymagania odnośnie obsługi sprzętu do rozsypywania

6.7. Zasady usuwania śliskości na drogach jednojezdniowych (dwupasowych, dwukierunkowych)

6.8. Zasady usuwania śliskości na drogach dwujezdniowych

6.9. Usuwanie śliskości na mostach, wiaduktach i estakadach

7. PRACE PORZĄDKOWE

7.1. Porządkowanie magazynów i składowisk

7.2. Konserwacja i remont sprzętu do ZUD

7.3. Zdejmowanie i składowanie zasłon

7.4. Porządkowanie dróg i ulic po pracach ZUD

8. ZASADY ODBIORU ROBÓT ZIMOWYCH

8.1. Ogólne warunki odbioru

8.2. Zasady odbioru prac przygotowawczych dróg do zimy

8.3. Zasady odbioru środków materiałowych do usuwania śliskości

8.4. Zasady odbioru zasłon

8.5. Zasady odbioru sprzętu do robót zimowych

8.6. Zasady odbioru prac przy usuwaniu śliskości

8.7. Zasady odbioru prac przy odśnieżaniu dróg

8.8. Zasady odbioru sprzętu po pracach zimowych

8.9. Zasady odbioru prac porządkowych

1. WSTĘP

Zimowe utrzymanie dróg (ZUD) są to prace mające na celu zmniejszenie lub ograniczenie zakłóceń ruchu drogowego wywoływanych takimi czynnikami atmosferycznymi, jak śliskość zimowa oraz opady śniegu. Do zimowego utrzymania dróg zalicza się między innymi:

- działanie organizacyjno-techniczne realizowane przez drogową służbę liniową lub przedsiębiorstwa wykonawcze,
- przygotowanie materiałów do usuwania śliskości (przez usuwanie rozumie się również zapobieganie),
- osłonę dróg przed zawiewaniem,
- obsługę meteorologiczną,
- usuwanie śniegu z dróg,
- usuwanie śliskości zimowej poprzez stosowanie topników do odładzania jezdni lub materiałów uszorstniających,
- prace porządkowe po sezonie zimowym.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji technicznej podstawowej STP są wymagania techniczne dla robót i prac prowadzonych w ramach ZUD.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja obowiązuje przy przygotowaniu, wykonawstwie i odbiorze robót i prac w ramach zimowego utrzymania dróg publicznych, prowadzonych siłami własnymi zarządców dróg lub systemem zleconym zgodnie z aktualnie obowiązującymi standardami ZUD.

1.3. Wymagania ogólne i jakość robót

Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami określonymi w niniejszych specyfikacjach technicznych podstawowych (STP) oraz w specyfikacjach technicznych szczegółowych (STS), które opracowuje zamawiający (inwestor), odpowiedzialny jest wykonawca robót.

2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE DO SEZONU ZIMOWEGO

2.1. Przygotowanie dróg i obiektów mostowych

2.1.1. Ocena wizualna stanu technicznego

W terminie do 31 października należy przygotować drogi i obiekty mostowe do sezonu zimowego.

W okresie wrzesień-październik, podczas objazdów wszystkich dróg znajdujących się w administracji zarządzającej drogą, należy dokonać oceny wizualnej stanu nawierzchni, poboczy, chodników, urządzeń odwadniających (rowów, przepustów, wpustów ulicznych, ścieków przykrawężnikowych itp.).

Stwierdzone uszkodzenia i zaniedbania w prawidłowym utrzymaniu należy rejestrować w

sposób umożliwiający zaplanowanie i przeprowadzenie prac zabezpieczających przed sezonem Zimowym.

2.1.2. Wykonanie niezbędnych prac zabezpieczających

Wyboje i ubytki w nawierzchni jezdni i poboczy bitumicznych, uszkodzenia krawędzi jezdni oraz pęknięcia nawierzchni należy wyremontować.

W zawyżonych poboczach trzeba wykonać przecinki (rowki) dla umożliwienia odprowadzenia wody z nawierzchni.

Rowy przydrożne, ścieki przykrawężnikowe, przepusty pod drogą i pod zjazdami, wpusty uliczne oraz inne odprowadzenia wody z korony drogi i korpusu drogowego oraz z konstrukcji obiektu mostowego należy oczyścić i udrożnić.

Wysokie trawy i chwasty należy wykosić. Przeprowadzić przegląd zadrzewienia przydrożnego, a w razie konieczności dokonać cięć lub usunięcia osłabionych konarów lub drzew.

W terminie do 31 października należy ustawić znaki A-32 na odcinkach dróg, mostach, wiaduktach i miejscach, gdzie lokalnie występują zjawiska (szadz lub szron) powodujące śliskość.

2.2. Przygotowanie organizacyjne

Odcinki dróg, na których dochodzi często do przerywania lub znacznego utrudnienia ruchu, powinny mieć, o ile to możliwe, przygotowane trasy zastępcze (objazdy), utrzymywane w takim samym standardzie ZUD, jak omawiane odcinki dróg.

Odcinki dróg intensywnie zawiewane śniegiem, na których występują urządzenia drogowe mogące ulec zasypaniu śniegiem, należy oznaczyć tyczkami umieszczonymi w odległości 50 cm za linią dopuszczalnego odśnieżania (przekrój poprzeczny drogi). Średnica tyczek - ok. 5 cm, wysokość - 1,0 do 3,0 m od poziomu terenu. Tyczki pomalowane na przemian w pasy czarne i żółte powinny mieć wysokość 33 cm (mierząc od góry). Odstępy między tyczkami na odcinkach prostych nie powinny być większe niż 50 m, a na łukach odpowiednio krótsze, zależnie od promienia łuku.

2.3. Przygotowanie sprzętu

W okresie do końca października należy dokonać przeglądu i remontu sprzętu (osprzętu) do odśnieżania i usuwania śliskości.

Sprzęt powinien być przygotowany w takim stopniu, aby mógł być gotowy do użycia w ciągu 2 godzin od chwili powzięcia decyzji o konieczności podjęcia akcji na drodze.

Nośniki pługów odśnieżnych powinny mieć zamontowane płyty czołowe.

Pojazdy samochodowe używane do wykonywania prac przy odśnieżaniu dróg i usuwaniu śliskości zimowej powinny być wyposażone w ostrzegawczy sygnał świetlny błyskowy barwy żółtej, zgodnie z ustawą "Prawo o ruchu drogowym" z 20.06.1997 r. (Dz.u. Nr 98 poz. 602).

Lemiesze powinny mieć oznaczone skrajne, wystające poza obrys pojazdu, części w skośne pasy pod kątem 45°, barwy na przemian białej i czerwonej zgodnie z przepisami ustawy.

Konstrukcja pługa powinna być przystosowana do zamocowania dodatkowych świateł drogowych pojazdu nad konstrukcją lemiesza. Zaleca się również stosowanie świateł obrysowych lemiesza.

Po przygotowaniu sprzętu i nośników należy dokonać próbnego montażu, podczas którego należy sprawdzić:

- w pługach:
- dopasowanie elementów łączących pług z płytą czołową,
- działanie mechanizmu podnoszenia,
- możliwość swobodnego dopasowania się odkładnicy do pochylenia nawierzchni i dobrego przylegania lemiesza do nawierzchni,
- działanie oświetlenia sygnalizacyjnego,

- w odśnieżarkach:
- działanie układu napędowego,
- działanie mechanizmów napędu jazdy i zespołów roboczych oraz mechanizmu podnoszenia,
- w rozsypywarkach:
- dopasowanie rozsypywarki do nośnika (w przypadku rozsypywarek nakładanych - zamocowanie ich na nośniku),
- działanie układu napędowego oraz układu dozującego i rozsypującego,
- działanie urządzeń regulacyjnych.

2.4. Przygotowanie zapleczy do pracy w zimie

2.4.1. Punkty kierowania pracami ZUD

Administracja lub inne punkty kierowania pracami zimowego utrzymania dróg powinny być wyposażone w:

- środki łączności przewodowej i bezprzewodowej,
- odbiornik radiowy i telewizyjny,
- mapy operacyjne odśnieżania i usuwania śliskości zimowej, - zestawienia sprzętu i materiałów,
- wykazy wraz z numerami telefonów osób kierujących pracami,
- wykazy telefonów jednostki nadrzędnej oraz innych instytucji współpracujących,
- wykazy wykonawców robót wraz z ich numerami telefonów,
- harmonogram dyżurów,
- listę z nazwiskami i adresami oraz telefonami osób pełniących dyżury,
- wytyczne zimowego utrzymania dróg oraz zarządzenia jednostek nadrzędnych,
- zatwierdzone plany zimowego utrzymania dróg.

2.4.2. Zaplecze socjalne dla pracowników jednostek utrzymaniowych administracji drogowych

Dla zatrudnionych operatorów sprzętu zimowego, kierowców i innych pracowników jednostek utrzymaniowych zatrudnionych przy zimowym utrzymaniu dróg należy zapewnić po mieszczenia socjalne umożliwiające:

- przebranie się pracowników w ubrania robocze,
- umycie lub kąpiel po zakończonej pracy,
- odpoczynek w pozycji leżącej w przypadku oczekiwania w porze nocnej na rozpoczęcie pracy,
- spożycie ciepłego posiłku.

Pomieszczenia socjalne powinny być ogrzewane, oświetlone w porze wieczorowo-nocnej oraz utrzymane w czystości i porządku.

3. PRZYGOTOWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW DO USUWANIA ŚLISKOŚCI ZIMOWEJ

Materiały stosowane do usuwania śliskości zimowej powinny być składowane w specjalnie do tego przygotowanych magazynach stałych lub na tymczasowych składowiskach tak, aby nie prowadziły do degradacji środowiska naturalnego. Wielkość składowisk i ich usytuowanie powinny wynikać z wielkości sieci drogowej, przyjętej technologii prac, jak i warunków gruntowo-wodnych. Magazyny powinny być lokalizowane na terenie należącym do administracji drogowej lub w innych miejscach w pobliżu dróg. Dotyczy to szczególnie dróg, na których śliskość zimową usuwa się na całych ciągach.

3.1. Magazyny stałe na środki chemiczne

Magazyny stałe na środki chemiczne mogą być wykonane z różnych materiałów takich jak: beton prefabrykowany, cegła, pustaki, drewno. W przypadku wykonania z elementów betonowych czy ceramicznych, ściany budynków winny być zabezpieczone przed korozją przez impregnowanie materiałami bitumicznymi. Więźba dachowa może być też wykonana z innych materiałów, np. drewno, tworzywo sztuczne.

Drzwi powinny mieć taką wysokość, aby nośnik z zamontowaną rozsypywarką mógł swobodnie wjechać. Załadunek powinien odbywać się mechanicznie lub z silosu. Powierzchnia magazynu musi być taka, aby operacja załadunku odbywała się swobodnie.

Podłoga magazynu powinna być utwardzona i mieć odpowiednią nośność i spadek wynoszący 2-3% w kierunku do ścian. Podbudowa (np. tłuczniowa, betonowa) powinna być przykryta nawierzchnią wykonaną z betonu asfaltowego lub asfaltu lanego. Magazyn musi posiadać instalację elektryczną do oświetlenia oraz ewentualnie instalację trójfazową dla zasilania silników elektrycznych maszyn do załadunku soli, np. ładowarką taśmową z napędem elektrycznym.

3.2. Magazyny tymczasowe

W zasadzie w magazynach tymczasowych powinno się składować materiały uszorstniające z domieszką środków chemicznych lub same materiały uszorstniające.

Magazyn tymczasowy powinien posiadać utwardzony plac, obramowany dookoła krawężnikiem, odstojnik dla solanki oraz wjazd i wyjazd. Nawierzchnia placu powinna mieć odpowiednią nośność. Podbudowa powinna być wykonana z mieszanki mineralno-bitumicznej, chudego betonu lub kruszywa łamanego o odpowiedniej grubości, natomiast nawierzchnia - z betonu asfaltowego lub asfaltu lanego. Podłoże powinno mieć spadek (od środka na zewnątrz do odstojnika) 2-3%. Krawężnik, wykonany z betonu cementowego lub kamienia, powinien być odpowiednio zabezpieczony asfaltem albo wykonany całkowicie z betonu asfaltowego. Natomiast odstojnik na solankę - wykonany z prefabrykowanych elementów betonowych. Ściany zbiornika, jak i dno, muszą być zabezpieczone materiałami bitumicznymi, aby zapobiec przedostawaniu się solanki do gruntu. Solankę należy wywozić tylko w miejsca wyznaczone przez służby oczyszczania miast. Plac, na którym znajduje się tymczasowy magazyn, powinien posiadać oświetlenie, pomieszczenie dla obsługi oraz powinien być ogrodzony.

Materiały składowane w magazynach tymczasowych powinny być przykryte plandekami lub powinny posiadać zadaszenia. Zapas środków musi wystarczać co najmniej na dwa tygodnie pracy.

3.3. Zasady składowania środków chemicznych i materiałów uszorstniających

3.3.1. Chlorki sodu, wapnia i magnezu

Środki chemiczne, głównie chlorek sodu (NaCl) w stanie luźnym (niezbrylający się) musi być składowany w magazynach zamkniętych.

Chlorki wapnia (CaCl_2) i magnezu (MgCl_2), ze względu na higroskopijność, należy przechowywać w workach foliowych lub zamkniętych bębnach ustawianych w pryzmach, zgodnie z instrukcją magazynową.

3.3.2. Solanki

Wodne, nasycone *roztwory* chlorków sodu, wapnia i magnezu muszą być przechowywane w zbiornikach zabezpieczonych przed agresywnym działaniem tych roztworów.

3.3.3. Materiały uszorstniające

Materiały uszorstniające z dodatkiem środków chemicznych lub same materiały uszorstniające powinny być składowane w pryzmach.

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

Przed sezonem zimowym, do 15 listopada, należy zgromadzić odpowiedni zapas materiałów o wielkości wystarczającej do miesięcznego prowadzenia prac. W czasie sezonu zimowego należy uzupełniać zapasy do wielkości wystarczającej na dwa tygodnie pracy.

Po zakończeniu sezonu zimowego materiały na składowiskach i w magazynach należy uporządkować i tak zabezpieczyć, aby mogły być użyte w następnym sezonie zimowym. Należy dążyć do tego, by po sezonie zimowym pozostało jak najmniej materiałów składowanych luzem.

3.5. Zasady przygotowania mieszanek

Mieszanki środków chemicznych, takich jak chlorek wapnia i chlorek sodu, ze względu na higroskopijność chlorku wapnia (CaCl_2) powinny być mieszaniną jednorodną i wykonywaną bezpośrednio przed użyciem. Wykonać to można w różnego typu mieszarkach wagowych i objętościowych. Nie wskazane jest mieszanie przy pomocy koparek lub ładowarek.

3.6. Sprzęt do mieszania

Do przygotowywania mieszanek należy używać betoniarek przeciwbieżnych i wolnospadowych, suszarek bębnowych, dozatorów lub innych urządzeń dających gwarancję jednorodności mieszanek.

3.7. Badania środków chemicznych i materiałów uszorstniających

Wszystkie materiały stosowane do usuwania śliskości winny być badane i dopuszczone do stosowania przez administrację drogową (załącznik 1).

3.8. Odpowiedzialność za stosowanie materiałów niezgodnych z normami

Całkowita odpowiedzialność ciąży na wykonawcach robót. W przypadkach stwierdzenia przez administrację drogową, że wykonawca stosuje materiały niezgodnie ze specyfikacją lub uzgodnieniami z administracją drogową, obciąża się wykonawcę karami zgodnie z umową aż do zerwania umowy włącznie.

4. OSŁONA DRÓG PRZED ZAŚNIEŻANIEM

4.1. Rodzaje zasłon przeciwśnieżnych

Najczęściej stosowane są zasłony rozbieralne, tj. ustawiane tylko na sezon zimowy. Należą do nich przede wszystkim zasłony wykonane z siatki z tworzywa sztucznego oraz płotki

drewniane.

Następne grupy zasłon stanowią żywoploty i pasy zieleni oraz stałe ploty spełniające podwójną rolę: zasłony przeciwśnieżnej i ogrodzenia. Ostatnią grupą są specjalnie formowane wały śnieżne.

Ze względu na dużą pracochłonność ustawiania i zdejmowania zasłon, jako podstawowe zabezpieczenie należy stosować zasłony z tworzyw sztucznych i żywoploty, nie kolidujące z przepisami o ochronie gruntów rolnych.

4.1.1. Zasłony z tworzyw sztucznych

Są to siatki z polietylenu średniej gęstości oka. Niejednokowego kształtu oka są rozmieszczane nierównomiernie, dzięki czemu uzyskuje się dodatkowe zawirowanie wiatru niosącego śnieg. Siatki o wysokości 1,30 m mają długość handlową 25 m. Materiał siatki ma duży współczynnik rozszerzalności cieplnej. Z tego względu siatki te powinny być ustawiane w temperaturze dodatniej, co zapewnia późniejsze dobre napięcie siatki przy temperaturach ujemnych.

4.1.2. Plotki drewniane

Wykonywane są z desek lub króciaków i okorków grubości 12-18 mm. Szerokość desek wynosi 9 cm, a odstęp pomiędzy nimi 10 cm. Wymiary przęsła wynoszą 1,5 m (wysokość) x 2 m (długość).

4.2. Zasady składowania zasłon przeciwśnieżnych

Zasłony wykonane z tworzyw sztucznych należy składować pod zadaszeniem. Rolki muszą być związane sznurkiem i ustawiane pionowo. Niedopuszczalne jest składowanie zasłon na płask bez zadaszenia.

Zasłony powinny być znakowane w celu ograniczenia kradzieży. Zasłony drewniane oraz paliki ustawia się w kozły na otwartej przestrzeni około 20 cm nad ziemią, aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza.

4.3. Zasady stosowania zasłon przeciwśnieżnych

Zasłony przeciwśnieżne powinny być ustawiane wyłącznie w miejscach zagrożonych powstawaniem zasp - zadaniem zasłon przeciwśnieżnych jest niedopuszczenie, a praktycznie ograniczenie nawiewania śniegu na korpus drogi. Cel ten można osiągnąć przez umieszczenie w wymaganej odległości od korony drogi zapory (zasłony) powodującej zmianę prędkości niosącego śniegu wiatru i w rezultacie opadnięcie śniegu za zaporą, ale przed koroną drogi.

W warunkach klimatycznych Polski zasłony przeciwśnieżne powinny być ustawione w odległościach od drogi wynoszących 8-12 wysokości zasłony. Wymóg ten musi być bezwzględnie zachowany, gdyż zasłona ustawiona zbyt blisko zatrzymuje śnieg na korpusie drogowym, a zbyt daleko - nie spełnia w ogóle swego zadania. Pomiędzy zasłoną a koroną drogi nie mogą się znajdować żadne przedmioty zatrzymujące śnieg. Przy dużym stopniu zaśnieżenia zasłony zostają całkowicie zakryte, dlatego też odcinki dróg w terenach o dużych opadach śnieżnych powinny być zabezpieczone podwójnymi rzędami zasłon - z zachowaniem podanych zasad - z tym, że pierwszy rząd ustawia się w odległości 12 wysokości zasłony od dolnej krawędzi nasypu lub górniej krawędzi rowu, a drugi rząd - 8 wysokości zasłony od pierwszego.

Maksymalne wykorzystanie zasłony uzyskuje się przy ustawieniu jej pod kątem 90° w

stosunku do kierunku przeważających wiatrów. Jeżeli więc kąt utworzony pomiędzy kierunkiem przeważających wiatrów a osią drogi jest mniejszy od 20° , zasłony powinny być ustawiane schodkowo.

Długość ciągu przęseł oraz wielkości odstepu pomiędzy przęsłami dla różnego rodzaju zasłon podaje tablica 1.

Tablica 1. Długość przęseł zasłon oraz ich odstepy

Rodzaj zasłony	Długość w m	
	przęsła (ciągu)	odstepu
Siatki z tworzyw sztucznych	25	3
Płotki drewniane	6 (max 100)	2 (3)
Żywopłoty	100	3

4.4. Zasady ustawiania zasłon przeciwnieżnych

Jednym z głównych zadań osłony dróg jest ustalenie i zarejestrowanie miejsc rzeczywiście wymagających zabezpieczenia zasłonami przeciwnieżnymi. Przywiezione na drogę zasłony powinny być składowane poza koroną drogi i w miarę możliwości ustawiane w dniu przywiezienia.

Ustawianie płotków drewnianych poprzedza wytyczenie linii zasłon i osadzenie kołków w odstępach co 2 m; głębokości osadzenia w otworze (wykonanym najlepiej świdrem mechanicznym o średnicy 10 cm) wynosi około 75 cm. Kołki te należy dobić specjalnym młotem.

Płotki drewniane podwieszają się do kołków na wysokości 20-30 cm nad ziemią, za pomocą drutu lub sznurka. Stosując drut należy go bezwzględnie zabrać po zdjęciu płotków, gdyż może on stanowić zagrożenie dla pasącego się bydła. W wyjątkowych przypadkach, gdy nie ma możliwości zabicia kołków, płotki można ustawiać w kozły. Powoduje to jednak niepełne ich wykorzystanie (mniejsza wysokość).

Zasłony z tworzyw sztucznych ustawia się w przęsłach równych długości rolek, tj. 25 m. W zależności od materiałów będących w dyspozycji, zasłony zawieszają się na linie stalowej rozpiętej na słupkach metalowych lub kołkach drewnianych. W przypadku braku linki stalowej siatkę mocuje się bezpośrednio do kołków. Materiały potrzebne do ustawienia jednego przęsła siatki podaje tablica 2.

Wykonywane są trzy typy przęseł w zależności od rodzaju ich ustawienia.

Ustawienie przęseł typu I obejmuje następujące czynności:

- wytyczenie linii ustawienia zasłony,
- wyznaczenie miejsca zabicia słupków co około 4,15 m z 3 m przerwą między przęsłami,
- ustawienie słupków w otwory podpór i zabicie ich w grunt, - założenie linki do podwieszenia siatki (linka na wysokości 0,05 m od górnej krawędzi siatki),
- zakotwienie jej końca w odległości 1,6 m od skrajnego słupka,
- owinięcie jej po naprężeniu kolejno na słupkach przy haczykach górnych i zakotwienie drugiego końca w odległości 1,6 m od skrajnego słupka,
- założenie poprzecznych odciągów na słupkach skrajnych, analogicznie jak założenie linki,
- podwieszenie siatki na wysokości 0,2 m nad ziemią,
- rozwinięcie siatki wzdłuż segmentu,
- przywiązanie sznurkiem konopnym siatki (gładką powierzchnią do drogi) w 4 miejscach do pierwszego słupka, zaczepiając ją równocześnie o dolny haczyk dla zabezpieczenia jej przed przesuwem do góry,
- podwiązanie sznurkiem konopnym całej siatki co 65 cm do naprężonej linki,
- naciągnięcie siatki i podwiązanie (również w 4 miejscach) do ostatniego słupka,

- założenie odciągów na słupkach pośrednich (jak na słupkach skrajnych).

Ustawienie przęseł typu II dokonuje się w sposób analogiczny, jak segmentu typu I z tą różnicą, że kolki drewniane wbija się do 0,75 m co 2,5 m, a haczyki zastępuje się gwoździami klamrowymi.

Ustawienie przęseł typu III. Po wbiciu kołków co 2,5 m rozwija się siatkę stopniowo i podwiązuje się kolejno (mijankowo do każdego słupka), przy wbitych gwoździach klamrowych oraz w dwóch miejscach między gwoździami. Mijankowe przymocowanie siatki zapobiega jej odrywaniu od słupków w przypadku przeciwnego kierunku wiatru. Odległość skrajnych słupków musi być równa długości siatki (nie należy jej zawijać na ostatnim słupku). Patrz tabela 2.

Na 1 km zasłony z siatki wypada 36 segmentów (z przerwami do 3 m).

4.5. Terminy ustawienia i zdejmowania zasłon

Ustawianie zasłon należy zakończyć do 15 listopada. Przedłużenie wegetacji roślin ma wpływ na termin ustawiania. Decyzję o rozpoczęciu ustawiania zasłon podejmuje się po lustracji miejsc, w których mają być one ustawione.

Zdejmowanie zasłon odbywa się po zakończeniu sezonu zimowego. Praktycznie odbywa się w marcu i kwietniu. W tym samym czasie należy zdjąć znaki A-32, ustawione na jesieni w miejscach występowania lokalnej śliskości.

Tablica 2. Wykaz materiałów dla ustawienia 25 m zasłony przeciwśnieżnej z siatki

Rodzaj materiału i wymiary w mm	Jednostka miary	Liczba materiałów dla ustawienia 25 m przęśla typu		
		I	II	III
		na słupkach metalowych	na kołkach drewnianych	na kołkach drewnianych
Słupki z rury stalowej ø30/24, 1-1800	szt.	7	-	-
Kolki drewniane ø 80-100, 1-2500	szt.	-	11	11
Podpory pod słupki z blachy 150x150x5 z otworem ø 33 w środku	szt.	7	-	-
Linka stalowa ø 2,5	m	30+5x7	30	-
Kotwy do mocowania linki L 25x25x5, 1-400	szt.	16	2*	-
Gwoździe klamrowe	szt.	-	22	22
Siatka "Netlon" z tworzywa sztucznego	m	25	25	25

* lub kolki drewniane (50 mm i długości 400 mm)

4.6. Wpływ warunków terenowych na miejsce ustawienia zasłon

Ukształtowanie terenu, kierunek drogi, wysokość nasypu, głębokość wykopu, kierunek i siła wiatrów mają wpływ na miejsce ustawienia zasłon. Drogi przebiegające w terenach podgórskich, przebiegające z północy na południe są bardziej narażone na nawiewanie niż pozostałe. Podatność dróg na zawiewanie należy częściowo ograniczyć w fazie projektowania dróg, np. poprzez podniesienie niwelety.

4.7. Żywopłaty

Najwygodniejszą z punktu widzenia zmniejszenia pracochłonności robót i zarazem najskuteczniejszą formę osłony biernej stanowią żywopłaty i pasy zieleni wysokiej. Liczba ich jest jednak bardzo ograniczona z powodu konieczności zajęcia pod nie znacznej powierzchni gruntów.

Żywopłoty należy zakładać w odległości 10-15 m od zewnętrznej krawędzi rowu, zgodnie z zasadami omówionymi w punkcie 4.4. Warunkiem spełnienia roli zasłony przeciwśnieżnej przez posadzone krzewy jest ich częste przycinanie, dzięki czemu osiąga się prawidłowy kształt żywopłotu i jego dalsze zagęszczenie. Wysokość dojrzałego żywopłotu powinna wynosić 1-1,5 m. Pas zajęty pod żywopłot, powinien mieć orientacyjnie co najmniej 2 m szerokości. Krzewy należy sadzić minimum w dwóch rzędach co 0,5 m, przy odstępach między rzędami 0,5 m.

Wybór gatunków krzewów powinien być zgodny z obowiązującymi wytycznymi zaдрzewienia dróg.

Pasy ochronne składające się z drzew mogą być zakładane tylko na odcinkach dróg obciążonych bardzo dużym ruchem. Głównym ich zadaniem jest bowiem ochrona przyległych upraw przed szkodliwym działaniem spalin. Szerokość pasa

wynosi 10 m, a oddalenie od zewnętrznej krawędzi rowu 15 m. Składa się on z 4 wewnętrznych rzędów i posadzonych z każdej strony 2 rzędów krzewów.

4.8. Pielęgnacja żywopłotów

Żywopłoty winny być pielęgnowane zgodnie ze wskazaniami stosownej instrukcji.

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 dróg oraz technologia robót wynikają z aktualnie obowiązujących standardów utrzymania.

Wybór systemu odśnieżania zależy od:

- standardu zimowego utrzymania dróg,
- warunków atmosferycznych,
- możliwości finansowych administracji drogowej,
- aktualnego stanu utrzymania dróg.

Poszczególnym standardom zimowego utrzymania dróg przypisane są minimalne poziomy utrzymania powierzchni jezdni oraz dopuszczalne odstępstwa od standardu w warunkach występowania opadów śniegu lub śliskości zimowej, jak również dopuszczalny maksymalny czas występowania tych odstępstw (załącznik 4).

W przypadkach skrajnie niekorzystnych i niestabilizowanych warunków atmosferycznych i pogodowych (zawieje i zamiecie śnieżne, długotrwałe burze śnieżne niweczące efekty odśnieżania dróg), osiągnięcie i utrzymanie na drogach standardu docelowego może być niewykonalne. Organizację pracy należy wtedy dostosować do aktualnych, zmieniających się warunków na drogach i przyjmować niekonwencjonalne rozwiązanie, np. odśnieżanie tylko jednego pasa ruchu i prowadzenie pojazdów konwojami organizowanymi przy udziale policji, zaczynając od dróg o największym natężeniu 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 noszeniu jej środkami chemicznymi

5.2. Sprzęt do odśnieżania

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

- pługów lemieszowych lekkich, średnich i ciężkich (w tym z możliwością zmiennej geometrii ustawienia lemiesza),
- odśnieżarek mechanicznych, ślimakowo-wirnikowych, frezowo-wirnikowych, frezowo-bębnowych, turbinowych,
- równiarek różnych typów z zamontowanym pługiem czołowym dwustronnym, jak również lemieszem własnym.

Do pługów lemieszowych:

- lekkich - zalicza się opłuzone pojazdy samochodowe o ładowności do 6t i ciągniki rolnicze,
- średnich - zalicza się opłuzone pojazdy samochodowe o ładowności od 6 do 8 ton, wszystkie samochody o ładowności do 8 ton z napędem na 2 lub więcej osi,
- ciężkich - zalicza się opłuzone pojazdy samochodowe o ładowności ponad 8 ton.

5.3. Sprzęt do zrywania naboju śnieżnego

Do zrywania naboju śnieżnego w zależności od grubości jego zalegania należy stosować:

- szczotki mechaniczne montowane na pługach lemieszowych, - frezarki montowane na ciągnikach rolniczych,
- pługi lemieszowe i równiarki wyposażone w specjalnie uzębione lemiesze,
- noże skrawające montowane między osiami samochodu.

5.4. Sprzęt pomocniczy

Do odśnieżania dróg należy też używać sprzętu pomocniczego, jakim są:

- spycharki gąsienicowe i kołowe wyposażone w lemiesze, najlepiej o zmiennej geometrii,
- ładowarki wyposażone w lemiesze dwustronne,
- ciągniki rolnicze wyposażone w pługi lemieszowe jednostronne.

5.5. Wymagania dotyczące sprzętu do odśnieżania

5.5.1. Nośniki

Nośnikami pługów odśnieżnych mogą być samochody lub inne pojazdy samobieżne z napędem na dwie lub więcej osi. Konstrukcja nośnika powinna umożliwiać zamocowanie płyty czołowej. Układ napędowy nośnika powinien zapewniać długotrwałą pracę na niskich przełożeniach skrzyni biegów, przy pełnym obciążeniu silnika. Nośnik powinien być wyposażony w radiotelefon lub inny środek łączności i sygnał świetlny błyskowy barwy żółtej zgodnie z ustawą "Prawo o ruchu drogowym" z 20.06.1997 r. (Dz.U. Nr 98 poz. 602). Ponadto reflektory samochodu oraz kierunkowskazy muszą być umieszczone na wspornikach. Podnoszenie i opuszczanie pługa musi odbywać się z kabiny kierowcy. Łańcuchy przeciwnieźne, hak i łopaty powinny stanowić dodatkowe wyposażenie.

5.5.2. Odkładnice

Odkładnice w miarę możliwości powinny być przestawne na skręt w lewo lub prawo, w zależności od miejsca prowadzenia robót. Jedna odkładnica powinna być przystosowana do odśnieżania na obszarach zabudowanych (przesuwanie śniegu), a inne na drogach zamiejskich (odrzut śniegu). Odkładnice powinny być wykonane z blachy stalowej lub tworzywa sztucznego o dostatecznej wytrzymałości i elastyczności oraz mieć możliwość odchylania się w pionie w przypadku natrafienia (najechania na przeszkodę).

5.5.3. Lemiesze

W zależności od pracy, jaką mają wykonywać, lemiesze powinny być wykonane ze stali, gumy lub tworzywa sztucznego.
Do zrywania naboju śnieżnego należy używać specjalnych lemiesz wykonanych z bardzo twardej stali odpornej na ścieranie.

5.5.4. Czołownice

Konstrukcja płyty czołowej - czołownicy oraz mocowania jej musi być dostatecznie sztywna. Połączenie pługa z nośnikiem powinno umożliwiać regulację wysokości ostrza lemiesza nad powierzchnią jezdni. Konstrukcja czołownicy powinna umożliwiać szybki montaż i demontaż zespołu do odśnieżania.

5.6. Wymagania odnośnie obsługi sprzętu do odśnieżania

Operatorem sprzętu może być kierowca samochodu posiadający odpowiednie uprawnienia, tj. wymaganą kategorię prawa jazdy, znajomość Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR) obsługiwanego sprzętu i przeszkolenie do pracy przy zimowym utrzymaniu dróg.

Przed rozpoczęciem pracy operator powinien dokonać:

- sprawdzenia stanu technicznego nośnika i sprzętu,
- sprawdzenia zamocowania sprzętu na nośniku,
- sprawdzenia stanu ogumienia oraz sprawdzenia prawidłowości działania:
 - układu hydraulicznego,
 - układu jezdnego, kierowniczego i hamulcowego nośnika,
 - zaczepu nośnika,
 - oświetlenia pojazdu,
 - lampy błyskowej koloru żółtego.

Nie należy rozpoczynać pracy do chwili, gdy zauważone usterki nie zostaną usunięte. Należy wykonać również niezbędne czynności konserwacyjne.

W czasie pracy operator powinien:

- wykonywać wyłącznie czynności związane z obsługą sprzętu i prowadzeniem nośnika,
- w sposób ciągły obserwować sprzęt roboczy i zwracać baczność uwagę na bezpieczeństwo osób i pojazdów znajdujących się w pobliżu,
- przestrzegać obowiązujących zasad Kodeksu Drogowego.

Po zakończeniu pracy, pług należy pozostawić opuszczony, aby odciążyć zawieszenie, następnie sprzęt oczyścić i dokonać przeglądu. Wszelkie uszkodzenia sprzętu zagrażające bezpieczeństwu obsługi sprzętu jak i użytkownikom dróg należy niezwłocznie usunąć. Należy dokonywać terminowo obsługi technicznych sprzętu zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi i DTR.

5.7. Zasady odśnieżania

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 bezpieczną odległość (min. 50 m), przesunięcie między lemieszami powinno być takie, aby nie pozostawał śnieg na jezdni.

Odśnieżanie dróg dwukierunkowych o trzech lub czterech pasach ruchu należy prowadzić

zespołem składającym się odpowiednio z 2-3 pługów lub 4 pługów. W zespole pługów powinien pracować zależnie od potrzeb jeden pług średni lub ciężki jako pług zamykający. Odsnieżanie jezdni trzypasowej należy rozpoczynać od pasa środkowego, a jezdni czteropasowej od osi jezdni, przesuując śnieg w kierunku prawego pobocza. Tworzący się wał śnieżny na krawędzi pobocza należy usunąć poza koronę drogi.

Na drogach dwujezdniowych odsnieżanie zespołem pługów należy rozpocząć od lewego pasa jezdni.

W trudnych warunkach atmosferycznych należy odsnieżać tylko jeden pas ruchu i wykonać mijanki w zasięgu widoczności co 200-300 m. W warunkach tych dopuszcza się odkładanie śniegu na pasie dzielącym do wysokości 0,7 m nie powodując zaśnieżenia przeciwnej jezdni.

Pasy ruchu powolnego stanowią integralną część jezdni, w związku z czym odsnieżanie ich należy prowadzić równocześnie z odsnieżaniem zasadniczych pasów ruchu.

5.7.1. Technika odsnieżania dróg

Technika odsnieżania 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 odsnieżania pługów.

Odsnieżanie można prowadzić:

- jednym pługiem,
- zespołem pługów.

Śnieg należy usuwać z jezdni:

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

Prędkość robocza pługów wynosi zwykle 15-40 km/h.

5.7.2. Odsnieżanie mostów, wiaduktów i estakad

Odsnieżanie mostów, wiaduktów i estakad odbywa się jednocześnie podczas prac prowadzonych na danym ciągu drogowym. Śnieg zalegający jezdnie jest spychany na krawędź jezdni i chodniki, poza bariery ochronne.

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.

Należy udrożnić urządzenia odwadniające obiektów mostowych i wiaduktów. Prędkość odsnieżania powinna być tutaj obniżona w stosunku do prędkości odsnieżania na drogach.

5.8. Odsnieżanie miejsc trudnodostępnych (przy barierach, zatokach autobusowych, parkingach)

Do odsnieżania miejsc na drogach przy barierach ochronnych należy używać odsnieżarek lemieszowo-wirnikowych. Prace te należy prowadzić po zakończeniu innych prac.

Odsnieżanie zatok autobusowych odbywa się pługami odsnieżnymi w trakcie prowadzenia odsnieżania na drodze. Śnieg z miejsc oczekiwania pasażerów (zadaszeń, wiat) należy usunąć. Celowe jest dodatkowe oczyszczanie z resztek śniegu szczotkami mechanicznymi. Przy mniejszych ilościach śniegu na jezdni może wystarczyć zastosowanie samej tylko szczotki.

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

5.9. Odśnieżanie przejazdów kolejowych

Administracja drogowa w porozumieniu z przedsiębiorstwami kolejowymi oczyszcza ze śniegu przejazdy kolejowe leżące w ciągu administrowanych dróg, bez przejmowania obowiązku prawnego lub odpowiedzialności.

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.

5.10. Odśnieżanie chodników i dróg rowerowych

Technika odśnieżania jest uzależniona od długości dróg oraz chodników, ich szerokości oraz rodzaju i ilości śniegu. Do odśnieżania tego typu dróg należy używać zarówno pługów jednostronnych, jak i dwustronnych oraz szczotek mechanicznych i odśnieżarek prowadzonych ręcznie. Niedopuszczalne jest odkładanie śniegu z chodników i ścieżek rowerowych na jezdnię. Stosowanie dużych nośników uzależnione jest od nośności i szerokości tych dróg.

5.11. Wywożenie śniegu

Wywożenie śniegu z dróg przebiegających przez miasta i inne obszary zabudowane, na terenie których występuje droga o przekroju ulicznym (krawężniki, chodniki) odbywa się tylko w przypadku zalegania dużej ilości śniegu na chodnikach uniemożliwiających poruszanie się pieszych. Do załadunku należy używać ładowarek, koparek, śniegoładowarek, a do wywozu samochodów samowładowczych. Śnieg należy wywozić w miejsca wyznaczone przez burmistrza, wójta lub służby im podległe.

5.12. Zasady pracy w trudnych warunkach pogodowych

Pługi wyjeżdżające do prowadzenia robót zimowych w trudnych warunkach pogodowych muszą posiadać bezwzględnie sprawne środki łączności, pełne zbiorniki paliwa, linki holownicze, łańcuchy na koła. Do pracy należy wysłać zespół składający się z minimum dwóch pługów. Odśnieżanie powinno być prowadzone tak, aby nastąpiło nakładanie się pasów odśnieżania na siebie na szerokości około 0,5 m. Odległość między pojazdami powinna wynosić minimum 50 m.

Żółte światła błyskowe oraz światła mijania sprzętu znajdującego się na drodze muszą być włączone. Niedopuszczalne jest prowadzenie pracy niezgodnie z obowiązującym na danej jezdni lub pasie ruchu kierunkiem ruchu.

6. ZAPOBIEGANIE POWSTAWANIU I LIKWIDACJA ŚLISKOŚCI

6.1. Pojęcia ogólne

GOŁOLEDŹ - jest to rodzaj śliskości zimowej powstałej z utworzenia się warstwy lodu grubości do 1 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:

- temperatura nawierzchni jest ujemna,
- temperatura powietrza jest w granicach -6°C do $+1^{\circ}\text{C}$,
- 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 obniżyła się temperatura powietrza poniżej 0°C . Im szybsze jest obniżenie 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°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 wyziębionych powierzchni jest niższa lub nieznacznie wyższa od 0°C .

6.2. Materiały do usuwania śliskości zimowej

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

a) materiały chemiczne

- sól (chlorek sodu NaCl) wg PN-86/C-84081102,
(Uwaga: Nowa edycja w/w normy, tj. "PN C-840-2:1998 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. Czynione są starania w PKN o to, aby nowa norma zastępowała starą tylko w zakresie dotyczącym soli spożywczej, pozostawiając starą normę w odniesieniu do soli drogowej)

- sól drogowa - ok. 97% NaCl + 2,5% CaCl_2 + 0,2% $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN}_6)$ "

- solanka - roztwór NaCl lub CaCl_2 o stężeniu 20-25%,

- nawilżona sól: 30% solanki (roztworu NaCl lub CaCl_2 o stężeniu 20-25%) + 70% suchej soli NaCl ,

- chlorek wapnia techniczny (77-80% CaCl_2), - chlorek magnezu MgCl_2 ,

- mieszaniny NaCl z CaCl_2 lub z MgCl_2 w stosunku wagowym:

- 19:1 - 95% NaCl + 5% CaCl_2

- 4:1 - 80% NaCl + 20% CaCl_2

- 3:1 - 75% NaCl + 25% CaCl_2

- 2:1 - 67% NaCl + 33% CaCl_2

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

b) materiały uszorstniające (do uszorstnienia lodu, zlodowaciałego i ubitego śniegu)

- piasek o uziarnieniu do 2 mm, wg PN-B-11113:1996,

- kruszywo naturalne o uziarnieniu do 4 mm (zalecane do uszorstnienia ubitego śniegu), wg PN-B-11111:1996,

- kruszywo kamienne łamane o uziarnieniu 2-4 mm, wg PN-B-11112:1996,

- żużel wielkopiecowy kawałkowy, kruszywo niesortowane o uziarnieniu do 4 mm (zalecany do uszorstnienia ubitego śniegu), wg PN-B-23004:1988,

- żużel kotłowy (paleniskowy), kruszywo niesortowane o uziarnieniu do 4 mm, wg PN-B-01101:1978,
 - żużel kotłowy (paleniskowy), kruszywo niesortowane o uziarnieniu do 8 mm (zalecany do uszorstnienia ubitego śniegu) wg PN-B- 01101: 1978,
 - jednorodne mieszaniny kruszyw z solą o składzie wagowym 95-97% kruszywa + 5-3% soli.
- Kruszywo stosowane do uszorstnienia nawierzchni nie powinno być zbyt łamliwe, nie może zawierać zanieczyszczeń ilastych, gliniastych. Jednorodność uziarnienia kruszywa zapewnia większą równomierność pokrycia drogi podczas posypywania.

6.3. Dobór materiałów do usuwania śliskości w zależności od panujących warunków pogodowych

W zależności od typu spodziewanej lub już występującej śliskości należy stosować odpowiednie metody i wydatki jednostkowe (dawki) materiałów wg tablicy 3.

Zapobieganie powstaniu gołoledzi

Działalność należy rozpocząć po stwierdzeniu, że temp. nawierzchni jest ujemna, temperatura powietrza wynosi od -6°C do $+1^{\circ}\text{C}$, a względna wilgotność powietrza osiągnęła 85% i dalej wzrasta. Należy wówczas rozsypać środki obniżające temperaturę zamarzania wody na całej szerokości jezdni w ilości podanej w tablicy 3 poz. 1.

Zapobieganie powstaniu lodowicy

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

- mechaniczne oczyszczenie nawierzchni z topniejącego śniegu lub wody przed obniżeniem się temperatury powietrza poniżej 0°C ,
- rozsypanie odładowanych środków chemicznych, w ilości podanej w tablicy 3, poz. 1.

Zapobieganie przymarzaniu śniegu do nawierzchni

Przed rozpoczęciem opadu śniegu należy rozsypać środki chemiczne, w ilości podanej w tablicy 3, poz. 2.

Likwidowanie gołoledzi, szronu i cienkich warstw zlodowaciałego lub ubitego śniegu

Warunkiem usunięcia z nawierzchni warstwy gołoledzi, szronu lub cienkie warstwy zlodowaciałego lub ubitego śniegu (do 4mm), należy rozsypać na jej powierzchni środki chemiczne w ilości podanej w tablicy 3, poz. 3. Grubych warstw lodu, zlodowaciałego i ubitego śniegu nie należy usuwać za pomocą środków chemicznych z uwagi na ochronę środowiska i wysokie koszty.

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 tablicy 3, poz. 3. W przypadku opadu o dużej intensywności, kiedy grubość warstwy spadłego śniegu przekroczy 5 cm, posypywanie powtarza się. Niecelowe jest stosowanie środków chemicznych przy opadach śniegu w temp. niższej niż -15°C .

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. Warstwy tego typu mogą być również uszorstniane przez posypywanie kruszywem z wydatkiem jednostkowym $60-100\text{ g/m}^2$ jednorazowo. Posypywanie należy powtarzać w miarę usuwania kruszywa przez wiatr i ruch pojazdów. Rodzaje kruszywa należy dobierać według zaleceń podanych w p. 6.2, zależnie od lokalnych warunków.

Uszorstnianie ubitego śniegu

Do uszorstnienia ubitego śniegu należy stosować jedno lub dwukrotne posypanie w ciągu

dnia kruszywem z wydatkiem jednostkowym każdorazowo 100-150 g/m². Rodzaje kruszywa należy stosować wg zaleceń podanych w p. 6.2, zależnie od lokalnych warunków (tab. 3).

Tablica 3. Wydatki jednostkowe (dawki) materiałów chemicznych do posypywania zapobiegawczego oraz likwidacji cienkich warstw lodu i śniegu

Rodzaj działalności i stan nawierzchni	Temperatura [°C]	Sól kamienna NaCl [g/m ²]	Sól drogową [g/m ²]	Wilgotna sól [g/m ²]	Mieszanki NaCl z CaCl ₂ w proporcji 4:1 lub 3:1 [g/m ²]	Mieszanki NaCl z CaCl ₂ w proporcji 2:1 [g/m ²]
Zapobieganie powstaniu: gołoledzi - lodowicy szronu	do -2	do 15	do 15	Dawki takie same jak suchej soli	-	-
	-3 ÷ -6	15-20	5-20		-	-
	-7 ÷ -10	-	20-30		do 15	-
	< -10	-	-		15-20	-
Zapobieganie przymarzaniu śniegu do nawierzchni	do -2	do 10	do 10		-	-
	-3 ÷ -6	10-15	10-15		-	-
	-7 ÷ -10	-	15-20		do 15	-
	< -10	-	-		15-20	-
Likwidacja: gołoledzi - szronu - cienkich warstw ubitego lub zlodowaciałego śniegu - pozostałości świeżego opadu śniegu po przejściach plugów	do -2	do 20	do 20		-	-
	-3 ÷ -6	20-25	20-25		-	-
	-7 ÷ -10	-	25-30		do 20	-
	< -10	-	-		20-30	ok. 25

6.4. Wymagania dotyczące urządzeń do usuwania śliskości oraz załadunku środków chemicznych i uszorstniających

Do rozsypania środków chemicznych należy używać rozsypywarek dających gwarancję ich rozsypania z wydatkiem jednostkowym 5 do 30 g/m², a materiałów uszorstniających lub ich mieszanin ze środkami chemicznymi z wydatkiem jednostkowym od 50 do 150 g/m².

Rozsypywarki środków chemicznych i materiałów uszorstniających muszą być łatwe w montażu i demontażu na środkach transportowych, zapewniać płynną regulację ilości rozsypanych środków do usuwania śliskości zimowej oraz równomierny wydatek jednostkowy (g/m²) bez względu na prędkość rozsypywarki. Powinny mieć możliwość zmiany szerokości (symetrycznie i asymetrycznie) rozsypania podczas jazdy i być dodatkowo wyposażone w zbiorniki na solankę do zwilżania rozsypanej 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 zsypania na talerz lub na talerzu, albo w obydwu miejscach. Rozsypywarki powinny zapewniać możliwość miejscowego zwiększenia 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 od 15 do 160 ml/m².

Urządzenia do rozpryskiwania nasyconych roztworów chlorków winny być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Wydatek jednostkowy rozpryskiwanego roztworu winien być niezależny od prędkości jazdy. Urządzenie powinno zapewnić płynną regulację wydatku rozpryskiwanej solanki.

Urządzenia do załadunku powinny być samojezdne, łatwo manewrować w magazynach zamkniętych i na składowiskach. Mogą to być ładowarki wszelkiego typu lub ładowarki taśmowe z możliwością nagarniania urobku. W magazynach zamkniętych zaleca się stosowanie ładowarek taśmowych o napędzie elektrycznym oraz napełnianie rozsypywarek solą z silosu.

6.5. 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 (załącznik 3). Dokonuje tego przedstawiciel jednostki administracji drogowej.

6.6. Wymagania związane z obsługą sprzętu do rozsypywania

Wymagania w stosunku do operatorów obsługujących sprzęt do rozsypywania są takie same, jak dla operatorów obsługujących sprzęt do odśnieżania, co opisano w p. 5.6. Podobne są również czynności konserwacyjne sprzętu, z tym, że w przypadku obsługi rozsypywarek należy po skończonej pracy rozładować je z materiałów, które nie zostały zużyte na drodze.

6.7. Zasady usuwania śliskości na drogach jednojezdniowych (dwupasowych, dwukierunkowych)

Na drogach jednojezdniowych szerokości rozsypywania środków muszą pokrywać 0,9 szerokości jezdni. Jazda odbywa się środkiem prawej połowy jezdni. Śliskości na pasach ruchu powolnego i utwardzonych poboczach należy usuwać jednocześnie z posypywaniem głównych pasów ruchu.

W przypadku występowania śliskości tylko na niektórych odcinkach dróg, utrzymywanych w standardzie 3, miejsca te winny być posypane na 0,8 szerokości jezdni.

6.8. Zasady usuwania śliskości na drogach dwujezdniowych

Śliskość zimową należy usuwać na obydwu pasach ruchu jednocześnie przez dwie lub jedną rozsypywarkę. Szerokość rozsypywania powinna pokrywać 0,9 szerokości jezdni.

Posypywanie lewego pasa jezdni powinno następować w takiej odległości od jego krawędzi, aby rozsypywany materiał pokrywał wyłącznie jezdnię, a nie pas dzielący.

6.9. 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 przypadkach zastosowania innych środków do usuwania śliskości na tych obiektach (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

7.1. Porządkowanie magazynów i składowisk

Po zakończeniu robót zimowych nie zużyte materiały uszorstniające, środki chemiczne przechowywane w magazynach stałych i tymczasowych muszą zostać uporządkowane, to jest: sprzymowane i przykryte plandekami (z wyjątkiem magazynów zadaszonych).

Eventualne materiały uszorstniające, złożone na poboczach dróg, służące do posypywania przez użytkowników dróg, muszą być sprzątnięte.

7.2. Konserwacja i remont sprzętu do ZUD

Po zakończeniu sezonu zimowego cały sprzęt biorący udział w ZUD musi być naprawiony i zakonserwowany. Remonty i konserwacje sprzętu będącego własnością administracji drogowej wykonują firmy na zlecenie tej administracji. Użytkownicy tego sprzętu wykonują jego naprawy bieżące i konserwacje, chyba że w umowie było zawarte inaczej.

7.3. Zdejmowanie i składowanie zasłon

Zasłony przeciwśnieżne drewniane i z tworzyw sztucznych po okresie zimowym muszą być posegregowane, zaś uszkodzone należy spisać ze stanu. Zasady składowania zasłon opisano wyżej w p. 4.2. Inne elementy stalowe takie jak linki, haki muszą być zabezpieczane przed korozją.

7.4. Porządkowanie dróg i ulic po pracach ZUD

Zalegający przy krawężniach jezdni, na mostach i wiaduktach materiał uszorstniający musi być uprzątnięty. Zatkane kratki ściekowe oraz przykanaliki muszą być oczyszczone.

Stosowany w terenach górskich granulowany materiał, np. grys czy kliniec powinien być zebrany i przeznaczony do ponownego użycia w przyszłym sezonie zimowym. Zawyżone pobocza ziemne należy ścierać w celu umożliwienia właściwego odprowadzenia wody z nawierzchni jezdni.

8. ZASADY ODBIORU ROBÓT ZIMOWYCH

8.1 Ogólne warunki odbioru

Odbiorowi podlega każdy element zlecanej pracy. Odbiór odbywa się po zakończeniu pracy i pisemnym zgłoszeniu wykonawcy w biurze zleceniodawcy lub po wykonaniu usług na podstawie potwierdzeń wykonanych przez zleceniodawcę lub osobę upoważnioną przez niego. Zleceniodawca ma obowiązek odebrania prac i usług zgodnie z umową.

Po odbiorze spisany jest protokół podpisany przez obie strony. Protokół jest podstawą do sporządzenia faktury i wystąpienia do zleceniodawcy o uregulowanie należności za wykonanie usług lub pracy. *Protokół jest spisany w ujęciu miejscowym.*

Użyte do wbudowania materiały winny być zaakceptowane przez zleceniodawcę i mieć świadectwo dopuszczenia lub pozytywną opinię laboratorium zleceniodawcy. W przypadku użycia materiałów nie zaakceptowanych przez zamawiającego, wykonawca robót ponosi koszt całkowitego ich usunięcia.

8.2. Zasady odbioru prac przygotowawczych dróg do zimy

- a. Zleceniodawca musi zaakceptować wszystkie materiały i technologie, jakimi będą wykonywane prace.
- b. Zleceniobiorca wykona na własny koszt niezbędne badania i przedstawi je zleceniodawcy w celu akceptacji.
- c. Zleceniodawca dokona wizualnej oceny uszczelnień nawierzchni i innych robót przygotowawczych.
- d. W przypadku, gdy zleceniodawca stwierdzi nieprawidłowe wykonanie, zleceniobiorca dokona poprawek na swój koszt.
- e. Zleceniobiorca daje gwarancję na wykonaną pracę.

f. Zleceniodawca może zatrzymać do 10% kwoty umownej na usunięcie ewentualnych usterek.

8.3. Zasady odbioru środków materiałowych do usuwania śliskości

- a. Badaniom podlega każda partia dostawy bez względu na wielkość.
- b. Minimalna liczba badań:
 - 2 przy dostawie do 50 ton,
 - 10 przy dostawie do 500 ton,
 - 1 na 100 ton przy dostawie powyżej 500 ton.
- c. Badania soli drogowej należy przeprowadzać według zaleceń podanych w załączniku 2 i wskazanych tam norm.
- d. Badania materiałów uszorstniających należy przeprowadzać wg zaleceń podanych w załączniku 1 oraz według norm wymienionych w p. 6.2. Mieszaniny materiałów uszorstniających winny odpowiadać warunkom technicznym opracowanym przez administrację drogową.
- e. Kontroli podlega każda partia dostawy materiałów uszorstniających, jeśli pochodzi z przemysłu. Jeśli pochodzi z piaskowni, gdzie materiał jest jednorodny - na początku sezonu. Liczba badań jak wyżej w pkt. 8.3b.
- f. Mieszaniny materiałów uszorstniających i soli drogowej podlegają badaniom na zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie. Liczba badań jak wyżej w pkt. 8.3b.

8.4. Zasady odbioru zasłon

Odbiorowi podlegają:

- a. Termin ustawienia,
- b. Odległość od krawędzi jezdni,
- c. Odległość od miejsc wyznaczonych,
- d. Poprawność mocowania kołków i zasłon,
- e. Ogólna ocena wizualna.

8.5. Zasady odbioru sprzętu do robót zimowych

- a. Zleceniodawca wybierze do prac zimowych sprzęt gwarantujący bezawaryjne wykonanie prac.
- b. Zleceniobiorca bezwzględnie podporządkuje się zaleceniom zleceniodawcy.
- c. Zleceniobiorca podstawia i zamontuje w terminach i miejscach wskazanych przez zleceniodawcę osprzęt zimowy,
 - tj. czołownice, pługi, rozsypywarki itp.
- d. Zleceniobiorca wyposaży swoje pojazdy na własny koszt w urządzenia wymagane w ustawie dotyczącej prawa o ruchu drogowym lub inne urządzenia wskazane przez zamawiającego, np. środki łączności.
- e. Zleceniobiorca dokona na swój koszt niezbędnych przeróbek w sprzęcie, jeżeli jest to konieczne dla prawidłowego działania sprzętu i bezpieczeństwa prowadzonych prac.

8.6. Zasady odbioru prac przy usuwaniu śliskości

- a. Odbiorem objęte są prace wykonane w terminie, na podstawie zapisów w dziennikach pracy sprzętu i na podstawie zapisów w kartach drogowych, bądź w innych dokumentach

- zaakceptowanych przez zleceniodawcę.
- b. Zleceniodawca przeprowadza wyrywkową kontrolę ilości rozsypywanych środków, szerokości i długości sypania.
 - c. Odbiór wyrywkowy częściowy odbywa się w ciągu 2-3 godzin od wykonania pracy, jeśli warunki pogodowe nie niweczą wykonanej pracy.
 - d. W ciągu tygodnia należy przeprowadzić kontrolę:
 - codziennie na różnych odcinkach dróg utrzymywanych w 1 i 2 standardzie,
 - co 2-3 dni na drogach utrzymywanych w 3 standardzie, jeśli warunki pogodowe nie niweczą wykonanej pracy.
 - e. W przypadku, gdy wystąpią trudne warunki pogodowe, a wykonawca nie jest w stanie przy posiadanych środkach technicznych i materiałowych prowadzić pracy zgodnie ze standardem, powiadamia o tym zleceniodawcę.
 - f. W przypadku, jak wyżej w pkt. 8.6e, zleceniodawca nie obciąża wykonawcy karami przewidzianymi w umowie.

8.7. Zasady odbioru prac przy odśnieżaniu dróg

- a. Odbiorem objęte są prace wykonane na drogach na podstawie zapisu w dziennikach pracy sprzętu i na podstawie zapisów w kartach drogowych, bądź w innych dokumentach zaakceptowanych przez zleceniodawcę.
- b. Zleceniodawca przeprowadza wyrywkową kontrolę grubości pozostawienia śniegu na jezdni lub poboczach jeśli były odśnieżane) oraz szerokości odśnieżania.
- c. Odbiór wyrywkowy częściowy odbywa się w ciągu 2-3 godzin po wykonaniu pracy, jeśli warunki pogodowe są ustabilizowane.
- d. W przypadku, gdy wykonawca ze względu na trudne warunki pogodowe nie jest w stanie prowadzić robót zgodnie ze standardem, powinien zawiadomić o tym zleceniodawcę.
- e. W przypadku, jak wyżej w pkt. 8.7-4, zleceniodawca nie obciąża wykonawcy karami przewidzianymi w umowie.
- f. W przypadku stwierdzenia nieuzasadnionych odstępstw wykonanych prac od standardów, wykonawca ponosi kary przewidziane w umowie.
- g. W ciągu tygodnia należy przeprowadzić kontrolę, jeśli wystąpiły opady śniegu:
 - codziennie na różnych odcinkach dróg utrzymywanych w 1 i 2 standardzie,
 - co 2-3 dni na drogach utrzymywanych w 3 standardzie, jeśli warunki pogodowe nie niweczą wykonanej pracy.

8.8. Zasady odbioru sprzętu po pracach zimowych

- a. Zleceniodawca zleca wykonanie remontu sprzętu zimowego go, będącego własnością administracji drogowej.
- b. Osprzęt zimowy taki jak: czolownice, pługi, rozsypywarki winien być oczyszczony, ~~odnowiony i zakonserwowany zgodnie z życzeniem zleceniodawcy.~~
- c. Materiały użyte do prac wyszczególnionych w punkcie 1 powinny mieć akceptację zleceniodawcy.
- d. Termin wykonania prac ustala zleceniodawca. e. W przypadku wykonania tych prac niezgodnie z umową, zleceniobiorca ponosi koszty przewidziane w umowie.

8.9. Zasady odbioru prac porządkowych

- a. Odbiorowi ilościowemu i wizualnemu podlegają:
 - materiały w magazynach stałych,

- materiały na składowiskach tymczasowych,
- siatka przeciwnieźna.
- b. Prace te wykonywane są zgodnie z zamówieniem zleceniodawcy. c. Termin wykonania prac ustala zleceniodawca.
- d. W przypadku wykonania w/w prac niezgodnie z umową, zleceniobiorca ponosi kary przewidziane w umowie.

Literatura - Wytyczne zimowego utrzymania dróg" - IBDiM, Warszawa, 1982 r.