

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (Usług)

Wykonanie usług związanych z odśnieżaniem i likwidacją śliskości zimowej

*Zimowe utrzymanie dróg zarządzanych przez Powiat Kędzierzyńsko-Kozielski i
Prezydenta Miasta Kędzierzyn-Koźle w granicach miasta Kędzierzyn-Koźle oraz
dróg powiatowych na terenie Gminy Pawłowiczki i Cisek
w sezonie zimowym 2024/2025*

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

90.62.00.00 – 9 usługi odśnieżania

90.63.00.00 – 2 usługi usuwania oblodzeń

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

1. Przedmiotem zamówienia jest prowadzenie akcji zimowego utrzymania dróg zarządzanych przez Powiat Kędzierzyńsko-Kozielski i Prezydenta Miasta Kędzierzyn-Koźle w granicach miasta Kędzierzyn-Koźle oraz dróg powiatowych na terenie Gminy Pawłowiczki i Cisek
2. Przedmiot zamówienia obejmuje zimowe utrzymanie dróg powiatowych i gminnych poprzez odśnieżanie, usuwanie śliskości realizowane przy użyciu środków sprzętowo-transportowych

3. Zamówienie podzielono na 3 (trzy) części:

- 1) Część I: Zimowe utrzymanie dróg zarządzanych przez Powiat Kędzierzyńsko-Kozielski i Prezydenta Miasta Kędzierzyn-Koźle w granicach miasta Kędzierzyn-Koźle w sezonie zimowym 2024/2025;
- 2) Część II: Zimowe utrzymanie dróg powiatowych na terenie Gminy Pawłowiczki w sezonie zimowym 2024/2025;
- 3) Część III: Zimowe utrzymanie dróg powiatowych na terenie Gminy Cisek w sezonie zimowym 2024/2025.

4. Opis części zamówienia:

a. Część I: Zimowe utrzymanie dróg zarządzanych przez Powiat Kędzierzyńsko-Kozielski i Prezydenta Miasta Kędzierzyn-Koźle w granicach miasta Kędzierzyn-Koźle w sezonie zimowym 2024/2025 ;

- 1) Przedmiotem zamówienia jest prowadzenie akcji zimowego utrzymania na drogach powiatowych i gminnych na terenie miasta Kędzierzyn-Koźle.
- 2) Zamówienie obejmuje: zimowe utrzymanie dróg powiatowych i gminnych poprzez: odśnieżanie, usuwanie śliskości realizowane przy użyciu następujących środków sprzętowo-transportowych:
 - min. 4 szt. solarek opłucznych;
 - min. 1 szt. wytwornica solanki;
 - min. 3 szt. – ładowarek kołowych o pojemności łyżki 1,25 – 3,5 m³;
 - min. 3 szt. – samochodów samowładowczy o ładowności powyżej 5 ton.
- 3) Łączna długość dróg objętych zimowym utrzymaniem wynosi – 104,144 km;
- 4) Do zapobiegania powstawaniu, likwidacji i łagodzenia skutków śliskości zimowej należy stosować sól (chlorek sodu) zwilżoną solanką o stężeniu 20-25%.

b. Część II: Zimowe utrzymanie dróg powiatowych na terenie Gminy Pawłowiczki w sezonie zimowym 2024/2025;

- 1) Przedmiotem zamówienia jest prowadzenie akcji zimowego utrzymania na drogach powiatowych (jezdniach) na terenie Gminy Pawłowiczki z zachowaniem standardu V.
- 2) Zamówienie obejmuje: zimowe utrzymanie dróg powiatowych poprzez: odśnieżanie, usuwanie śliskości realizowane przy użyciu następujących środków sprzętowo-transportowych:
 - 3 szt. nośników samochodowych z napędem na minimum dwie osie, o ładowności powyżej 8 ton, dostosowane do montażu piaskarko – solarki i pługa ciężkiego;
 - 3 szt. piaskarko-solarek o pojemności co najmniej 3 m³;
 - 3 szt. pługów ciężkich (pługi odśnieżne powinny mieć równomierny docisk na całej długości oraz gumę dociskową w dobrym stanie technicznym);
 - 3 szt. ładowarek (do odśnieżania);
 - 1 szt. ładowarki (do załadunku).
- 3) Łączna długość dróg objętych zimowym utrzymaniem (odśnieżaniem) wynosi – 66,1 km, długość odcinków do posypywania – 23,6 km.
- 4) Odcinki do posypywania: skrzyżowania, łuki, przejazdy kolejowe, odcinki wzdłuż przystanków autobusowych i przed przejściami dla pieszych, odcinki dróg o znacznych spadkach podłużnych, obiekty mostowe.
- 5) Do zapobiegania powstawaniu, likwidacji i łagodzenia skutków śliskości zimowej należy stosować mieszankę piaskowo – solną (min. 20% chlorku sodu);

c. Część III: Zimowe utrzymanie dróg powiatowych na terenie Gminy Cisek w sezonie zimowym 2024/2025;

- 1) Przedmiotem zamówienia jest prowadzenie akcji zimowego utrzymania na drogach powiatowych (jezdniach) na terenie Gminy Cisek z zachowaniem standardu V.
- 2) Zamówienie obejmuje: zimowe utrzymanie dróg powiatowych poprzez: odśnieżanie, usuwanie śliskości realizowane przy użyciu następujących środków sprzętowo-transportowych:
 - 2 szt. nośników samochodowych z napędem na minimum dwie osie, o ładowności powyżej 6 ton, dostosowane do montażu piaskarko – solarki i pługa średniego;
 - 2 szt. piaskarko-solarek o pojemności co najmniej 3 m³;

- 2 szt. pługów średnich (pługi odśnieżne powinny mieć równomierny docisk na całej długości oraz gumę dociskową w dobrym stanie technicznym);
 - 1 szt. ładowarki (do odśnieżania);
 - 1 szt. ładowarki (do załadunku).
- 3) Łączna długość dróg objętych zimowym utrzymaniem (odśnieżaniem) wynosi – 33,3 km, długość odcinków do posypywania – 11,0 km.
 - 4) Odcinki do posypywania: skrzyżowania, łuki, przejazdy kolejowe, odcinki wzdłuż przystanków autobusowych i przed przejściami dla pieszych, odcinki dróg o znacznych spadkach podłużnych, obiekty mostowe;
 - 5) Do zapobiegania powstawaniu, likwidacji i łagodzenia skutków śliskości zimowej należy stosować mieszankę piaskowo – solną (min. 20% chlorku sodu);

DOTYCZY WSZYSTKICH CZĘŚCI ZAMÓWIENIA

- 1) Przedmiot zamówienia oraz szczegółowy zakres usług określają:
 - „specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót” (STWiOR);
 - wykazy dróg powiatowych i gminnych objętych zimowym utrzymaniem;
 - standardy zimowego utrzymania dróg powiatowych i gminnych; opublikowane na stronie prowadzonego postępowania.
- 2) Wykonanie zadania obejmuje dodatkowo:
 - zapewnienie, zakupienie, składowanie, dysponowanie i stosowanie materiałów chemicznych koniecznych do zwalczania śliskości zimowej i uszorstniania jezdni, zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 października 2005 r. w sprawie rodzajów i warunków stosowania środków, jakie mogą być używane na drogach publicznych oraz ulicach i placach (Dz.U. z 2005 r. nr 230 poz. 1960);
 - załadunek materiałów do zimowego utrzymania dróg;
 - zabezpieczenie „dyżurnego” do dysponowania sprzętem, podawania informacji o stanie dróg do ośrodka dyspozycyjnego akcji zimowej (Jednostka organizacyjna);
 - prowadzenie dokumentacji technicznej zimowego utrzymania dróg (dokumentacja przebiegu zimowego utrzymania dróg, załączniki do faktur);
 - zapewnienie stałej łączności telefonicznej z „dyżurnymi”, kierowcami, operatorami sprzętu przy użyciu telefonów komórkowych i stacjonarnych;
 - uzgodnienie oznakowania pojazdów;
 - wykonanie i stosowanie oznakowania w trakcie prowadzenia usługi;
 - **zapewnienie jednostek sprzętowych sprawnych technicznie oraz w ilościach zapewniających prawidłową realizację wybranego zakresu przedmiotu zamówienia;**
 - uczestniczenie Wykonawcy wraz z przedstawicielem Jednostki organizacyjnej w kontroli stanu zimowego utrzymania jezdni, na każde żądanie Jednostki organizacyjnej.
 - uczestniczenie Wykonawcy wraz z przedstawicielem Jednostki organizacyjnej w kontroli stanu zimowego utrzymania jezdni, na każde żądanie Jednostki organizacyjnej.

2. Wymagania ogólne i jakość robót

2.1 Prace przygotowawcze do sezonu zimowego.

2.1.1 Przygotowanie sprzętu

Sprzęt powinien być przygotowany w takim stopniu, aby mógł być gotowy do użycia w ciągu takiej ilości minut, którą zadeklarował Wykonawca w swojej ofercie 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 zwalczania śliskości zimowej powinny być wyposażone w ostrzegawczy sygnał świetlny błyskowy barwy żółtej, zgodnie z ustawą „Prawo o ruchu drogowym”.

Lemiesze powinny mieć oznaczenia skrajne, wyrastające poza obrys pojazdu, części w skrajne pasy pod kątem 45°, barwy na przemian białej i czerwonej zgodnie z „Obwieszczeniem”.

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

- dopasowanie elementów łącznych pług z płytą czołową
- działanie mechanizmu podnoszenia

- możliwość swobodnego układania się okładnicy nawierzchni i przylegania lemiesza,
- działanie oświetlenia sygnalizacyjnego,
- działanie układu napędowego,
- działanie mechanizmów napędów jazdy i zespołów roboczych oraz mechanizmu podnoszenia,
- dopasowanie rozsypywarki do nośnika (w przypadku rozsypywarek nakładanych zamocowanie ich do nośnika),
- działanie układu napędowego oraz układu dozującego i rozsypującego,
- działanie urządzeń regulacyjnych.

2.1.2 Przygotowanie zaplecza baz sprzętu do zimowego utrzymania dróg.

zaplecza socjalne

Dla zatrudnionych operatorów sprzętu zimowego, kierowców i innych pracowników zatrudnionych przy zimowym utrzymaniu dróg należy zapewnić pomieszczenia socjalne umożliwiające:

- przebranie się pracowników w ubiory robocze,
- umycie po zakończeniu 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 utrzymywane w czystości i porządku.

3. Odśnieżanie

3.1. Uwagi ogólne.

Opad śnieżny zalegający jezdnie dróg i ulic stwarza utrudnienia w ruchu pojazdów kołowych aż do ich unieruchomienia włącznie. Zakres utrudnień jest zależny od fizycznych i mechanicznych właściwości śniegu oraz grubości warstwy pokrywającej jezdnię.

Warstwa pulchnego śniegu grubości do 10cm, zalegającego jezdnię, utrudnia ruch samochodów osobowych i powoduje spadek prędkości jazdy do 40 - 60km/h. Warstwa śniegu grubości 20-30 cm w zasadzie uniemożliwia ruch pojazdów z wyjątkiem samochodów ciężkich. Na drogach pokrytych warstwą nie zajeżdżonego śniegu grubości powyżej 30 cm ruch staje się praktycznie niemożliwy.

3.2. Informacje o sprzęcie.

Sprzęt do odśnieżania można podzielić na dwie podstawowe grupy t.j.:

- pług odśnieżne,
- odśnieżarki mechaniczne.

3.2.1. Pług odśnieżne

Dzięki skośnemu ustawieniu lemiesza do kierunku jazdy, zgarniają śnieg z nawierzchni i usuwają go poza krawędź jezdni.

Są montowane z reguły na nośnikach samochodowych, rzadziej na ciągnikach bądź niektórych maszynach drogowych.

Pług pod względem ich masy oraz możliwości współpracy z nośnikami dzieli się na:

- pługi lekkie - montowane na samochodach o ładowności do 6 ton,
- pługi średnie - montowane na samochodach o ładowności 6- 8 ton,
- pługi ciężkie - montowane na samochodach o ładowności powyżej 8 ton.

Ze względu na kierunek odkładania śniegu pług dzieli się na:

- pług jednostronne,
- pług dwustronne.

Pług powinien nie tylko zgarniać śnieg z nawierzchni jezdni lub pobocza, lecz także jak najdalej odrzucać go poza

krawędź, wyczyszczonego pasa. Odrzut śniegu uzyskuje się dzięki odpowiedniej geometrii odkładnicy (najkorzystniejsza jest kombinacja powierzchni stożkowej i walcowej) oraz prędkości jazdy pługa.

W szybkobieżnych pługach patrolowych (skośnych) stosuje się najczęściej lemiesz elastyczne zakończone w dolnej części nakładkami z gumy. Lemiesz takie dobrze przylegają do nawierzchni i są szczególnie przydatne do usuwania mokrego śniegu i błota pośniegowego.

Pługi ciężkie, zwłaszcza dwustronne powinny mieć lemiesz stalowe. Są szczególnie przydatne do usuwania grubszych warstw śniegu, często stwardniałego lub przymarzniałego do nawierzchni. Jako nośniki dla pługów nadają się najlepiej samochody z napędem na dwie lub więcej osi silnej, ramię z wysokim dopuszczalnym obciążeniem osi przedniej.

Układ napędowy nośnika powinien zapewnić długotrwałą pracę na niskich przełożeniach skrzyni biegów przy pełnym obciążeniu silnika. Podczas odśnieżania skrzynia nośnika powinna być załadowana balastem w ilości 50 % ładowności nominalnej. Nośnik powinien być wyposażony w telefon oraz oświetlenie ostrzegawcze (żółte światło migające).

3.2.2. Maszyny drogowe.

Stanowią uzupełnienie pługów odśnieżnych. Zaliczyć do nich należy przede wszystkim równiarki oraz spycharki. Mogą pracować z osprzętem roboczym własnym oraz być wykorzystane jako nośniki ciężkich pługów odśnieżnych. Stosuje się je przy odśnieżaniu interwencyjnym i uzupełniającym.

3.2.3. Odśnieżarki mechaniczne.

Są to maszyny wyposażone w napędzane od silnika urządzenia mechaniczne do odspajania i odrzutu śniegu. Konstrukcja ich zespołów roboczych umożliwia odspajanie twardego i zleżałego śniegu. Odległość odrzutu śniegu w zależności od typu odśnieżarki wynosi od 8 do 60 m.

Powszechnie stosowanymi są odśnieżarki ślimakowo - wirnikowe. Znane są również odśnieżarki frezowo - wirnikowe.

3.3. Metoda odśnieżania.

Podczas prowadzenia akcji odśnieżania dróg stosujemy takie systemy jak:

- odśnieżanie patrolowe - polega na ciągłej pracy różnych typów pługów, które po rozpoczęciu opadów śniegu lub zamieci patrolują przydzielone im odcinki dróg i usuwają na bieżąco zgromadzony na jezdni i poboczach śnieg, starając się nie dopuścić do powstania przerw w ruchu.
- Do odśnieżania patrolowego należy stosować pługi lekkie oraz pługi średnie i ciężkie, wykonujące odśnieżanie systemem uzupełniającym,
- odśnieżanie patrolowo - interwencyjne różni się od systemu patrolowego użyciem mniejszej ilości pługów i co się z tym wiąże dopuszczenie pozostawiania na nawierzchni cienkiej warstwy śniegu. Śnieg z poboczy usuwany jest poza koronę drogi dopiero po ustaniu opadów,
- odśnieżanie interwencyjne - polega na usuwaniu z drogi śniegu lub warstw śnieżnych. Dopuszcza się pozostawienie na jezdni równomiernej, zajeżdżonej warstwy śniegu. W trudnych warunkach atmosferycznych dopuszcza się odśnieżanie tylko jednego pasa ruchu pamiętając o wykonaniu mijanek w zasięgu widoczności lub w odstępach co 200-300 m.
- odśnieżanie uzupełniające - polega na usuwaniu zwałów śniegu z poboczy za koronę drogi, stosuje się w systemie patrolowym, patrolowo-interwencyjnym i interwencyjnym.

3.4. Technika odśnieżania.

- drogi dwupasmowe - w systemie patrolowym należy odśnieżać zespołami pługów. W zależności od szerokości jezdni i korony w skład zespołu powinny wchodzić 2 lub 3 pługi lekkie. Przy szerokości jezdni 6-7 m i korony 9-10 m należy stosować zespół składający się z 2 pługów lekkich.

Przy szerokości jezdni 7,0-7,5m i korony 12,0-13,0m zespół powinien składać się z 3 pługów lekkich. Odstęp między pługami w zespole podczas pracy powinien wynosić min. 50 m.

Odśnieżanie należy rozpocząć od osi drogi. Lemiesz pierwszego pługa w zespole powinien zachodzić 0,5 m poza oś pasa ruchu przeciwnego,

- drogi wielopasmowe - odśnieżanie należy rozpocząć od osi pasa środkowego. Tworzący się wał śnieżny na krawędzi pobocza należy usunąć poza koronę w ramach odśnieżania uzupełniającego,
- drogi dwujezdniowe - odśnieżanie dróg dwujezdniowych należy prowadzić zespołem składającym się z 4 pługów. Odśnieżanie należy rozpocząć od pasa dzielącego. Zespół powinien pracować parami w odstępach między nimi min. 150 m.

4. Zwalczanie śliskości zimowej.

4.1. Uwagi ogólne.

Śliskość zimowa jest to zjawisko występujące na drogach wskutek tworzenia się na jezdniach warstwy lodu albo zlodowaciałego lub ubitego śniegu. W zależności od warunków powstawania śliskości zimowej rozróżnia się następujące jej formy:

- gołoledź powstaje wtedy, kiedy zaistnieją równocześnie następujące:
 - temperatura nawierzchni ujemna,
 - temperatura powietrza - w granicach -6°C do $+1^{\circ}\text{C}$,
 - względna wilgotność powietrza - większa od 85% (patrz zał. 2).

powstała w wyniku wystąpienia gołoledzi warstwa lodu jest równa.

- lodowica występuje, gdy po odwilży lub opadzie deszczu przy dodatniej powietrza i nawierzchni w jej górnej warstwie, następuje raptownie temperatury poniżej 0°C . Im szybsze jest obniżenie temperatury, tym zjawisko intensywniejsze. W czasie wystąpienia lodowicy powstała na jezdni warstwa lodu przeważnie grubości kilku milimetrów, jest zwykle nierówna,
- zlodowaciały lub ubity śnieg.

Zapobieganie występowaniu śliskości zimowej polega na uodpornieniu nawierzchni drogi przeciw powstawaniu na nich warstwy lodu lub zlodowaciałego śniegu przez pokrycie jej środkami chemicznymi, obniżającymi temperaturę zamarzania wody. Natomiast likwidacja śliskości zimowej polega na usuwaniu z nawierzchni drogi lodu lub zlodowaciałego albo ubitego śniegu przy użyciu środków chemicznych lub mechanicznych albo obydwu łącznie.

4.2. Technologia zwalczania śliskości zimowej.

Zwalczanie śliskości zimowej polega bądź na zapobieganiu powstawania śliskości bądź też na jej likwidacji. Wyróżniamy tutaj:

- zapobieganie powstawania śliskości,
- usuwanie z nawierzchni lodu oraz zlodowaciałego i zbitego śniegu,
- usuwanie świeżego opadu śniegu,
- uszorstnianie lodu i zlodowaciałego lub ubitego śniegu.

4.3. Sprzęt.

Sprzęt stosowany do usuwania śliskości zimowej:

Do rozpraszania środków chemicznych i uszorstniających można stosować następujący sprzęt:

- rozsypywarki (piaskarki, solarki), dozujące i rozsypujące materiały,
- urządzenia współpracujące, np. ładowarki w składowiskach materiałów, mieszarki, suszarki, dozatory, pompy, silosy itp.

Wymagania dotyczące sprzętu do usuwania śliskości:

Do rozsytywania środków chemicznych należy używać rozsytywarek doczepnych lub nakładanych na nośnik, dających gwarancję ich rozsytywania z wydatkiem jednostkowym 5 do 30 g/m^2 , a materiałów uszorstniających lub ich mieszanin ze środkami chemicznymi z wydatkiem jednostkowym od 50 do 100 g/m^2 .

Rozsytywarki środków chemicznych i materiałów uszorstniających muszą być łatwe w montażu i demontażu na środkach transportowych, zapewniać płynną regulację ilości rozsytywanych środków do usuwania śliskości zimowej oraz równomierny wydatek jednostkowy (g/m^2) bez względu na prędkości ruchu rozsytywarki. Powinny mieć możliwości zmiany szerokości (symetrycznie i asymetrycznie) rozsytywania podczas jazdy i być dodatkowo wyposażone w zbiorniki na solankę do zwilżania rozsytywanej soli. Zbiorniki te powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję.

Talerz lub talerze rozsytywające muszą mieć możliwość regulacji wysokości. Zwilżanie soli powinno odbywać się podczas zsytywania na talerz lub na talerzu, albo w obydwu miejscach. Rozsytywarki powinny zapewniać możliwość miejscowego zwiększenia uprzednio nastawionego wydatku jednostkowego. Rozsytywarki materiałów uszorstniających powinny odpowiadać takim samym wymaganiom jak rozsytywarki 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/m^2 .

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.

Do przepompowania roztworu jak i wody należy stosować pompy kwasoodporne.

Urządzenia do załadunku powinny być samojezdne, łatwo manewrowalne 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.

4.4. Kontrola ilości rozsypywanych środków do zwalczania śliskości zimowej

Przed sezonem zimowym wszelkie planowane do użycia rozsypywarki środków chemicznych i materiałów uszorstniających muszą być poddane kontroli dokładności dozowania aby uzyskać świadectwo dopuszczenia do pracy. Dokonuje tego przedstawiciel Wydziału Infrastruktury Drogowej.

4.4. Materiały do zapobiegania powstawaniu i likwidacji śliskości zimowej

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

a) materiały chemiczne

- Sól drogowa powinna spełniać wymagania PN-86/C-84081/02 Zaleca się następujący skład soli drogowej: 96% NaCl (soli) + 2,5% CaCl₂ (chlorku wapnia) + 0,2% K₄Fe(CN)₅ (żelazocyjanku potasowego, dodawanego w celu zapobiegania zbrylaniu soli).

Najkorzystniejsze uziarnienie soli jest następujące:

- 60-80% w przedziale 1-3 mm,
- 10-25% w przedziale 3-6 mm,
- do 5% poniżej 0,16 mm,
- do 5% powyżej 6 mm.

Sól (chlorek sodu, NaCl) powinna spełniać wymagania PN-86/C-84081/02 (Uwaga: Nie zaleca się korzystania z nowej edycji normy PN-C-84081-2:1998 Sól (Chlorek sodu). Sól spożywcza, która nie podaje żadnych wymagań dla soli drogowej).

Do celów zwalczania śliskości zimowej zaleca się stosować sól kamienną, która zawiera ziarna o wymiarach do 5 mm, wilgotność do 0,1% i zmienną ilość zanieczyszczeń. Można również stosować sól warzoną i sól morską.

Sól (chlorek sodu) stanowi element technologii używanych przy zwalczaniu śliskości zimowej za pomocą soli drogowej, solanki, nawilżonej soli.

- Solanką może być roztwór wodny chlorku sodowego (NaCl) otrzymywany podczas:
 - ługowania pokładów soli wodą,
 - sztucznego wytwarzania w specjalnych urządzeniach.

Solanka do celów zimowego utrzymania dróg powinna mieć stężenie 20-25%.

Solanka stosowana w zimowym utrzymaniu dróg może być używana do bezpośredniego skraplania nawierzchni lub jako środek nawilżający sól w rozsypywarkach.

Możliwe jest też stosowanie roztworów wodnych innych chlorków: chlorku wapnia CaCl₂ lub chlorku magnezu MgCl₂.

- Nawilżona sól

Nawilżona (zwilżona) sól do posypywania nawierzchni powinna zawierać 30% solanki (roztworu NaCl lub CaCl₂) o stężeniu 20-25% oraz 70% suchej soli NaCl.

Wyjątkowo można zwilżać sól wodą, po akceptacji tego sposobu przez Inżyniera. Zaleca się zwilżać sól bezpośrednio przed jej rozsypywaniem.

b) materiały uszorstniające

Do uszorstnienia lodu, zlodowaciałego i ubitego śniegu Wykonawca zastosuje:

- jednorodne mieszaniny kruszyw (piasku) z solą o składzie wagowym 80% kruszywa + 20% soli o uziarnieniu do 2 mm,

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. Duża zmienność wielkości ziaren powoduje nierównomierne posypywanie (różne odległości rozrzutu). Zawartość ziaren drobnych ($< 0,075$ mm) powinna być minimalna (zaleca się do 3%), ponieważ ziarna te mogą zwiększać możliwość poślizgu. Ziarna nie mogą być spłaszczone i muszą mieć kształt regularny. Materiały uszorstniające powinny wykazywać dostateczną wytrzymałość na mechaniczne ich niszczenie przez ruch (nie mogą ulegać rozdrabnianiu). Nie powinny zawierać zanieczyszczeń mogących wzmagać korozję pojazdów i konstrukcji stalowych.

Materiały chemiczne konieczne do zwalczania śliskości zimowej i uszorstniania chodników oraz ścieżek rowerowych powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 października 2005 r. *w sprawie rodzajów i warunków stosowania środków, jakie mogą być używane na drogach publicznych oraz ulicach i placach* (Dz.U. z 2005 r. nr 230 poz. 1960)

Sól drogowa do zimowego utrzymania winna odpowiadać normie PN-86/C-84081/02 oraz posiadać opinię techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów i atest Państwowego Zakładu Higieny lub odpowiadać normie, aprobatom równoważnym.

Piasek do zimowego utrzymania powinien odpowiadać normie PN-B-11113:1996 lub normie, równoważnej.

Do usuwania śliskości z dróg powiatowych wykonawca zastosuje mieszanke piaskowo-solną min. 20%.

4.5. Transport materiałów

Przy transporcie materiałów stosowanych do zwalczania śliskości należy przestrzegać następujących zasad:

- sól (chlorek sodu i sól drogową) można przewozić dowolnym środkiem drogowego lub kolejowego, w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem,
- solankę można przewozić w zbiornikach lub pojemnikach wykonanych odpornych na korozję,
- materiały uszorstniające (kruszywo, żuźle) można przewozić dowolnymi transportem, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem z innymi materiałami.

Nawilżoną sól i mieszaniny chlorku sodu z chlorkiem wapnia zaleca się przygotowywać bezpośrednio przed ładowaniem na rozsypywarkę

4.6. Odpowiedzialność za stosowanie materiałów niezgodnych z normami

Całkowita odpowiedzialność ciąży na wykonawcach robót. W przypadku stwierdzenia przez Powiat, że wykonawca stosuje materiały niezgodne ze specyfikacją lub uzgodnieniami z Powiatem, obciąża się wykonawcę karami zgodnie z umową aż do zerwania umowy włącznie.

4.7. Dobór materiałów i ich dawek do zapobiegania powstaniu i likwidacji śliskości w zależności od panujących warunków pogodowych.

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

4.7.2 Zapobieganie powstaniu gołoledzi, lodowicy, szronu i przymarzania śniegu do nawierzchni

Zapobieganie powstaniu gołoledzi należy rozpocząć po stwierdzeniu, że temperatura 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 rozsyłać środki obniżające temperaturę zamarzania wody na całej szerokości jezdni w ilości podanej w tabl. 1 poz. 1

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

- mechaniczne oczyszczenie nawierzchni z topniejącego śniegu lub obniżeniem się temperatury powietrza poniżej 0°C
- rozsypanie odladzających środków chemicznych

Zapobieganie przymarzaniu śniegu do nawierzchni polega na rozsypaniu środków chemicznych w ilości podanej w tablicy poz. 3 przed rozpoczęciem opadu śniegu.

4.7.3 Likwidowanie gołoledzi, szronu i cienkich warstw zlodowaciałego śniegu

Warunkiem usunięcia z nawierzchni warstwy gołoledzi, szronu i warstwy zlodowaciałego lub ubitego śniegu (do 4 mm) jest rozsypanie na jej powierzchni środków chemicznych. Grubych warstw lodu i zlodowaciałego i ubitego śniegu nie należy usuwać za pomocą środków i uwagi na ochronę środowiska i wysokie koszty.

4.7.4. Likwidowanie opadu śniegu

Świeży opad śniegu należy usuwać wyłącznie mechanicznie. Tylko pozostałości po przejściach pługów można likwidować za pomocą materiałów chemicznych na nawierzchni, w ilości podanej w tabeli 1, poz. 3. W przypadku intensywnej, 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.

Grube warstwy lodu i zlodowaciałego śniegu (ponad 4 mm) powinny być usuwane z nawierzchni mechanicznie lub mechanicznie i chemicznie, tzn. 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 g/m². Posypywanie należy powtarzać w miarę usuwania kruszywa przez wiatr i ruch pojazdów.

4.7.5. 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 kruszywa, zależnie od lokalnych warunków (tab. 1).

4.7.6 Usuwanie śliskości na drogach jedno- i dwujezdniowych

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 najniższym standardzie, miejsca te winny być posypane na 0,8 szerokości jezdni.

Na drogach dwujezdniowych śliskość zimową należy usuwać na obydwu pasach ruchu jednocześnie przez dwie lub jedną rozsypywarę. 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.

4.7.7. Usuwanie śliskości na obiektach mostowych

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.

Tablica 1. Wydatki jednostkowe (dawki) materiałów chemicznych do posypywania zapobiegawczego oraz likwidacji cienkich warstw lodu i śniegu

Lp.	Rodzaj działalności i stan nawierzchni	Temperatura [T]	Sól kamienna NaCl [g/m ²]	Sól drogowa [g/m ²]	Wilgotna sól [g/m ²]
1	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	
		<-10	-	-	
2	Zapobieganie przymarzaniu śniegu	do -2	do 10	do 10	
		-3 ÷ -6	10-15	10- 15	
		-7 ÷ -10	-	15-20	
		<-10	-	-	
3	Likwidacja:	do -2	do 20	do 20	

- gołoledzi	-3 ÷ -6	20-25	20-25
- cienkich warstw ubitego lub zlodowaciałego śniegu	-7 ÷ -10	-	25-30
- pozostałości świeżego opadu śniegu po przejściach pługów	<-10	-	-

4.8. Kontrola ilości rozsypanych środków do zwalczania śliskości zimowej przed sezonem zimowym

wszelkie planowane do użycia rozsypywarki środków chemicznych i materiałów uszorstniających muszą być poddane kontroli dokładności dozowania aby uzyskać świadectwo dopuszczenia do pracy. Dokonuje tego przedstawiciel Powiatu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Powiatowi dokumenty dopuszczające materiały do stosowania (np. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, pozytywne opinie uprawnionego laboratorium).

Zaleca się następujące laboratoryjne zasady badania środków materiałowych do usuwania śliskości zimowej:

- badaniom podlega każda partia dostawy bez względu na wielkość,
- 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,
- badania soli drogowej i materiałów uszorstniających należy przeprowadzać w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami norm wymienionych w pkt 2. Mieszanki materiałów uszorstniających winny odpowiadać wymaganiom technicznym ustalonym przez administrację drogową (przykład podano w zał. 5),
- 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,
- mieszanki materiałów uszorstniających i soli drogowej podlegają badaniom na zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie. Liczba badań jak wyżej.

5. Przechowywanie materiałów i składowiska

Sól kamienna oraz sól drogową można składować w magazynach, pod wiatą lub na wolnym powietrzu na odizolowanym od dopływu wilgoci utwardzonym podłożu. Podłoże powinno być pokryte bitumem lub warstwą papy, i mieć spadki wynoszące 3-4 % od środka na zewnątrz.

Sól składowaną na wolnym powietrzu należy przykryć w celu zabezpieczenia przed zawilgoceniem opadami atmosferycznymi. Sól składowaną na wolnym powietrzu, na odpowiednio przygotowanym podłożu, formuje się w pryzmy o wys. ok. 2,5 m. Szerokość pryzm przyjmuje się przeważnie od 9-12 m, długość pryzm natomiast ustala się w zależności od ilości składowanej soli na danej bazie.

Powierzchnia pryzm powinna być wygładzona i ubita oraz mieć spadek ok. 5 % ku krawędziom, w celu ułatwienia spływu wody opadowej. Do przykrycia pryzm należy używać plandeki z tworzywa sztucznego lub brezentu.

Plandeki po przykryciu pryzmy soli powinny być naciągnięte i przymocowane do haków usytuowanych poza krawędzią składowiska. Zaleca się dodatkowo dociśnięcie plandek starymi oponami, w liczbie około 1 opona na 25 m² powierzchni pryzmy.

W przypadku magazynowania soli kamiennej i soli drogowej na jednym składowisku, należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie mieszać ich ze sobą. Muszą być one składowane na w oddzielnych pryzmach.

W miarę posiadanych możliwości sól powinna być przechowywana w magazynach drewnianych lub z innych materiałów przy równoczesnym zabezpieczeniu ścian przed bezpośrednim stykaniem z solą.

Mieszaną kruszyw z solą w stosunku wagowym 80 %: 20 % można magazynować na wolnym powietrzu bez przykrycia (ale na podłożu utwardzonym) w dużych pryzmach o objętości powyżej 50 m³.

Kruszywa (piaski) nie powinny zawierać ziarn większych niż podanych w pkt 4.4.

Ewentualne przesiewanie można wykonywać przed zmagazynowaniem ich lub dopiero w czasie ładowania na środki rozsypujące.

Kruszywa powinny być dostarczone i składowane w stanie suchym w pryzmach. Powierzchnia pryzmy powinna być wygładzona i ubita ze spadkiem oraz przykryta plandeką. Kruszywa przeznaczone do dłuższego magazynowania należy wymieszać z solą w celu przed zamarzaniem. Mieszanka kruszyw z solą powinna być mieszaną jednorodną. Do kruszyw o uziarnieniu drobnym można dodawać wagowo 4% soli, kruszyw o uziarnieniu grubszym 3% soli.

Solankę można przechowywać w specjalnie do tego celu przygotowanych pojemnikach zamkniętych lub otwartych, zabezpieczonych przed agresywnym działaniem roztworu. Zbiorniki soli powinny być wyposażone w plandeki zabezpieczające

materiał n warunków atmosferycznych.

Magazyny stałe na środki chemiczne mogą być wykonane z różnych materiałów prefabrykowanych 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. z drewna, tworzywa sztucznego.

Drzwi powinny mieć taką wysokość, aby nośnik z zamontowaną rozsypywarką mógł wjechać. Załadunek powinien odbywać się mechanicznie lub z silosu. Powierzchnia magazynu musi być taka, aby operacja załadunku odbywała się swobodnie. Podłoga magazynu stałego powinna być utwardzona i mieć odpowiednią nośność i spadek wynoszący 2-3% w kierunku do ścian. Podbudowa (np. tłuczniowa, betonowa) 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. Magazyn tymczasowy powinien posiadać utwardzony plac, obramowany dookoła krawężnikiem, odстойnik 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 odстойnika) 2-3%. Krawężnik, wykonany z betonu cementowego lub kamienia powinien być odpowiednio zabezpieczony asfaltem albo wykonany całkowicie z betonu asfaltowego. Natomiast odстойnik na solankę - wykonany z prefabrykowanych elementów betonowych. Ściany zbiornika, jak i dno, muszą być zabezpieczone materiałami bitumicznymi aby zapobiec przedostawaniu się solanki do gruntu. 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 planekami lub powinny posiadać zadaszenia.

6. Naprawa sprzętu do zimowego utrzymania dróg

6.1. Wszelkie naprawy drobne i główne sprzętu i osprzętu własnego i dzierżawionego, zatrudnionego przy zimowym utrzymaniu dróg wykonuje Wykonawca i na swój koszt.

7. Zasady odbioru robót.

7.1. Odbiorem objęte są roboty wykonywane na drogach na podstawie comiesięcznych bezusterkowych protokołów odbioru częściowego, obejmujących usługi wykonane i odebrane ilościowo przez przedstawiciela **Powiatu** na podstawie zryczałtowanych cen jednostkowych brutto (wraz z podatkiem od towarów i usług VAT) za prowadzenie akcji zimowego utrzymania 1 km drogi w standardzie V oraz za gotowość do zimowego utrzymania dróg.

7.2. Przeprowadza się wyrywkową kontrolę ilości rozsypywanych środków, szerokości i długości sypania,

7.3. Odbiór wyrywkowy częściowy odbywa się w ciągu 2-3 godzin od wykonania pracy, jeśli warunki pogodowe nie niweczą wykonanej pracy,

7.4. W ciągu tygodnia należy przeprowadzić kontrolę:

- codziennie na różnych odcinkach dróg
- co 2-3 dni na drogach, jeśli warunki nie niweczą wykonanej pracy.

7.5. Wynagrodzenie za przedmiot umowy będzie rozliczane jako iloczyn ceny jednostkowej i ilości wykonanej pracy uprzednio potwierdzonej przez Zamawiającego.

7.6. Podatek VAT Wykonawca będzie naliczał zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8. Zamawianie sprzętu.

Przystąpienie pojazdów i sprzętu do pracy zgodnie z dyspozycją Powiatu po otrzymaniu powiadomienia nastąpi w czasie zadeklarowanym przez Wykonawcę w złożonej ofercie.