Czy mamy alternatywę dla soli drogowej?

Mamy. O wyborze powinien jednak decydować koszt uzyskania bezpiecznej nawierzchni, a nie obietnica na worku.

Każdej zimy sól wraca na ławę oskarżonych. Zostawia białe ślady na butach, dokłada pracy blacharzom, szkodzi przydrożnej zieleni i trafia do wód. Wtedy pojawia się kuszące pytanie: czy naprawdę nie potrafimy rozsypać czegoś lepszego? Potrafimy. Kłopot zaczyna się przy słowie „lepszego”. Dla kierowcy oznacza ono przyczepność, dla zarządcy drogi - koszt, a dla jeziora - mniejszy ładunek zanieczyszczeń. Te rachunki nie zawsze wychodzą jednakowo. [5]

W dyskusji o zamiennikach mieszają się trzy sprawy: czym stopić lód, jak poprawić przyczepność i jak ograniczyć ilość śniegu, którą w ogóle trzeba usuwać chemicznie. Piasek, solanka i droższy odladzacz odpowiadają na różne pytania. Żadna etykieta nie zwalnia z ich rozróżnienia.

INFOGRAFIKA 1

Trzy zadania zimowego utrzymania

Te rozwiązania mogą się uzupełniać. Piasek nie zastępuje reakcji chemicznej odladzacza. [2, 4]

01

USUNĄĆ ŚNIEG

Pług / szczotka

Ogranicza ilość śniegu pozostającego na nawierzchni.

Mniej materiału do dalszego usuwania.

02

OSŁABIĆ LÓD

Chlorki / octany

Obniżają temperaturę zamarzania roztworu.

Wynik zależy od temperatury, stężenia i czasu.

03

DODAĆ PRZYCZEPNOŚĆ

Piasek / grys

Uszorstniają śliską powierzchnię.

Nie topią lodu; mogą wymagać ponownej aplikacji.

Zwykły chlorek sodu też ma swój limit. Dla roztworu NaCl minimum eutektyczne wynosi około -21°C przy stężeniu 23,3%. To granica układu chemicznego, nie obietnica szybkiego odlodzenia jezdni przy takim mrozie. MnDOT wskazuje praktyczny dolny zakres około -9 do -7°C temperatury nawierzchni; poniżej skuteczność soli wyraźnie maleje. Liczy się termometr przy drodze, a nie tylko prognoza temperatury powietrza. [1, 2]

Zamiennik też ma drugą stronę

Chlorek wapnia i chlorek magnezu pomagają tam, gdzie zwykłej soli robi się za zimno. Wapniowy przy rozpuszczaniu wydziela ciepło; oba są higroskopijne, co ma znaczenie także dla magazynowania. Wyższa cena zakupu może być uzasadniona, jeśli środek daje potrzebny efekt w warunkach, w których tańszy zawodzi. Nadal dostarczamy jednak chlorki. Zmiana nazwy związku nie usuwa problemu zasolenia, a dla betonu wapń i magnez potrafią oznaczać dodatkowe mechanizmy uszkodzeń. [1, 3, 4, 5]

ROZWIĄZANIE	WŁAŚCIWOŚCI I OGRANICZENIA	CO WLICZYĆ W KOSZT
Sól NaCl	Powszechny odladzacz. Skuteczność spada wraz z temperaturą; obciążenie chlorkami pozostaje.	Cena dostarczonego materiału, rzeczywista dawka i liczba zabiegów.
Solanka NaCl / sól zwilżona	To nadal NaCl. Może ograniczać odbijanie ziaren i ułatwiać rozpoczęcie działania; wymaga właściwego terminu użycia.	Dodatkowo: woda, przygotowanie, zbiorniki, układ dozowania i obsługa.
CaCl2 / MgCl2	Opcja na niższe temperatury. Higroskopijność; nadal chlorki, korozja i ryzyka dla betonu.	Zakup i szczelne składowanie; ocena kosztu osiągnięcia wymaganego efektu.
Piasek / grys	Poprawia przyczepność. Nie topi lodu; ruch może usuwać materiał z toru jazdy.	Powtórne przejazdy, zamiatanie i zagospodarowanie zebranego materiału.
Octany: CMA / KAc	Opcje bezchlorkowe. Inne parametry działania; rozkład octanów może zwiększać zapotrzebowanie wód na tlen.	Cena konkretnego preparatu, dawka i korzyść z ograniczenia chlorków w danym miejscu.

Zestawienie jakościowe na podstawie [1-5]. Ekonomika jest wnioskiem z właściwości i zakresu prac; nie jest rankingiem aktualnych cen ofertowych.

Octany wapniowo-magnezowe (CMA) czy octan potasu zasługują na uwagę zwłaszcza tam, gdzie ograniczenie chlorków ma wysoką wartość. „Biodegradowalny” nie znaczy jednak obojętny dla odbiornika wody. Podobnie dodatki pochodzenia roślinnego bywają składnikiem mieszanin z solanką, a nie biletem do utrzymania dróg bez soli. Trzeba przeczytać skład i porównać konkretny produkt. [5]

Z kolei tani piasek potrafi wystawić drogi rachunek za powtórki i sprzątanie. Jego sens zależy od miejsca, ruchu i standardu utrzymania. Małe osiedle i obciążona arteria to dwie różne rozmowy - nawet jeśli na fakturze widnieje ten sam materiał. [2]

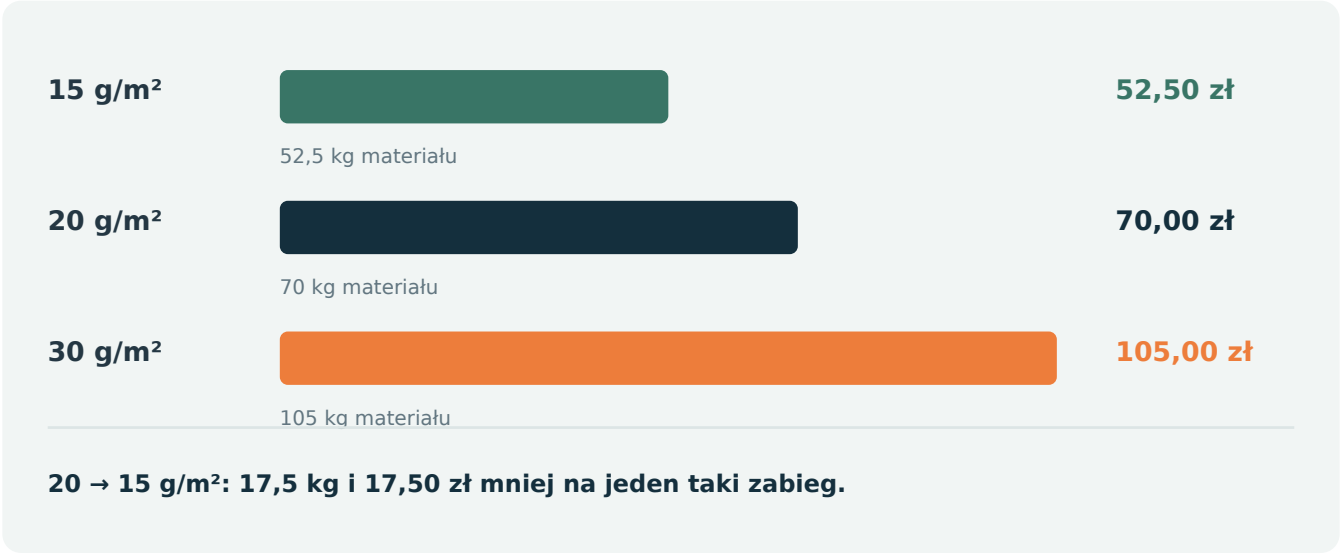
Najdroższa bywa źle dobrana dawka

Kupujący lubi pytać o cenę tony, bo tę liczbę łatwo wpisać do tabeli. Droga nie kupuje jednak ton. Potrzebuje określonego efektu na określonej powierzchni. Dlatego uczciwy rachunek zaczyna się od dawki, liczby przejazdów i czasu, w którym ma zostać odzyskana przejezdność. Porównywanie samego worka premiuje rozwiązania, które czasem okazują się droższe już przy drugim kursie.

INFOGRAFIKA 2

Ile kosztuje kilka gramów na metrze?

Model: jeden pas o długości 1 km i szerokości 3,5 m = 3500 m². Założona cena materiału: 1000 zł netto/t. To przykład rachunkowy, nie cena rynkowa ani zalecenie dawkowania.



20 → 15 g/m²: 17,5 kg i 17,50 zł mniej na jeden taki zabieg.

W tym modelu zmniejszenie dawki z 20 do 15 g/m² obniża koszt materiału o 25%. Wolno to nazwać oszczędnością tylko wtedy, gdy niższa dawka nadal zapewnia wymagany efekt. Jeżeli konieczny będzie dodatkowy przejazd, rachunek trzeba policzyć ponownie. W praktyce dawkę dobiera się do warunków i technologii, a nie do atrakcyjnego wyniku na wykresie.

Wzór na sam materiał jest prosty: **powierzchnia × dawka × cena**, po ujednoliceniu jednostek. Przy cenie P w zł/t, powierzchni A w m² i dawce q w g/m² otrzymujemy:
K = A × q × P / 1 000 000
Dla solanek trzeba pilnować stężenia: kilogram roztworu nie jest kilogramem suchej soli.

Pełny koszt zabiegu

Materiał z dostawą + załadunek i magazyn + praca sprzętu i ludzi + powtórki + sprzątanie. Oddzielnie oceniaj długofalowe koszty szkód i wpływ na otoczenie.

Alternatywą bywa lepsza technologia

Najciekawsza zmiana często zaczyna się przy rozsypywarce: od kalibracji, pomiaru temperatury nawierzchni, odśnieżania i właściwie zaplanowanego zwilżania. Przegląd Washington State Transportation Center z 2022 r. przytacza doświadczenia wskazujące na typowe ograniczenie zużycia soli o 25-30% przy jej zwilżaniu. To wynik opisanych praktyk, nie gwarancja dla każdej polskiej trasy. Koszt osprzętu i płynu również należy policzyć. [6]

INFOGRAFIKA 3

Droższy materiał musi obronić swój rachunek

Warunek równego kosztu samego materiału: cena B × dawka B = cena A × dawka A. Model zakłada porównywalny efekt działania.

1× cena

20 g/m²

100% dawki bazowej

2× cena

10 g/m²

50% dawki bazowej

3× cena

6,7 g/m²

około 1/3 dawki bazowej

Wartość 6,7 g/m² jest zaokrągleniem 20/3. Wykres pokazuje próg kosztowy, nie dawki, które dany produkt faktycznie może osiągnąć. Droższy preparat może się opłacić także dzięki mniejszej liczbie przejazdów lub ograniczeniu szkód; wykres nie przypisuje mu tych korzyści.

Mój wybór to zestaw narzędzi: NaCl tam, gdzie wystarcza; inne środki tam, gdzie uzasadniają je mróz, nawierzchnia albo wrażliwe otoczenie; materiały uszorstniające tam, gdzie ich działanie jest potrzebne. Zmianę warto najpierw sprawdzić na porównywalnych odcinkach, zapisując pogodę, dawki, czas, powtórki i osiągnięty standard. Sama mniejsza liczba zużytych ton nie dowodzi sukcesu, jeśli droga dłużej pozostaje śliska.

Czy mamy więc alternatywę dla soli drogowej? Tak. Mamy też alternatywę dla rozsypywania jej na zapas. I od tej drugiej często rozsądniej zacząć. Najlepszy zimowy zakup nie musi mieć najbardziej niezwykłej nazwy. Powinien dawać potrzebną przyczepność w danym miejscu i czasie, przy uczciwie policzonym koszcie.

ŹRÓDŁA

[1] FHWA, Manual of Practice for an Effective Anti-Icing Program, Appendix A (1996).
[2] MnDOT, Maintaining Minnesota’s Highways: Frequently asked questions.
[3] GDDKiA, Zima w pełni, a my działamy (10.02.2021).
[4] FHWA, Chemical Deicers and Concrete Pavement: Impacts and Mitigation (2018).
[5] MPCA, Minnesota Stormwater Manual: Environmental impacts of road salt.
[6] Washington State Transportation Center, Review and Summary of Pre-Wet Methods (2022).

Dostęp: 29.10.2026. Dane z publikacji technicznych służą opisowi właściwości; rachunki i interpretacje ekonomiczne są opracowaniem własnym. Ceny ofertowe wymagają osobnego porównania dla tej samej postaci, stężenia i dostawy.