



ЕДИЦИЈА „TWINNING ПУБЛИКАЦИЈЕ“

ПРИРУЧНИК

ЗА ОБУКУ ОСОБЉА
НА ЗИМСКОМ ОДРЖАВАЊУ ПУТЕВА



ЕДИЦИЈА "TWINNING ПУБЛИКАЦИЈЕ"

Посвећена циљу образовања и обуке запослених у Јавном предузећу »Путеви Србије« и ширег круга учесника и стручног кадра у путном сектору Србије, као једној од ширих активности на међународним пројектима техничке помоћи за његово институционално јачање и изградњу капацитета.

„TWINNING ПУБЛИКАЦИЈЕ“ су један од резултата трогодишње сарадње са шведским стручњацима у оквиру Споразума о сарадњи између ЈППС и SNRA (Шведске националне путне администрације), Twinning Agreement, 2004 – 2007., у областима безбедности саобраћаја, одржавања путева, управљања путевима и мостовима и заштите животне средине.

Шведски тим је ставио на располагање ЈППС примерке публикација SNRA – приручнике и друге документацију, који су преведени и прилагођени читаоцу, нарочито са аспекта нових закона донесених у Србији, за функцију примене у сектору путне привреде. У припреми публикација су учествовали:

- 1) ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ У БЕОГРАДУ
- 2) САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ У БЕОГРАДУ
- 3) ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ПУТЕВИ СРБИЈЕ“

Активни сарадници из њиховог састава сачињавају редакцијски одбор за покретање, обраду и дисеминацију стручних информација, пре свега из искуства спроведеног Twinning пројекта са Шведском, а потом и текућих и предстојећих нових пројеката међународне сарадње (у до сада именованом саставу):

Уредник едиције:

БИЉАНА ВУКСАНОВИЋ, директор Сектора за стратегију, пројектовање и развој, ЈППС

Редактор едиције:

Мр ДРАГАН МИЛОЈЧИЋ, руководилац Одељења за стратешко планирање, студије и развој, ЈППС

Безбедност саобраћаја – Провера безбедности саобраћаја (РСА)

- Проф. Др КРСТО ЛИПОВАЦ, професор Саобраћајног факултета
- СЛОБОДАН МУДРЕША, руководилац Одељења за безбедност саобраћаја, ЈППС

Зимско одржавања путева – Путни метеоролошки информациони систем (RWIS):

- Проф. Др АЛЕКСАНДАР ЦВЕТАНОВИЋ, редовни професор Грађ. факултета
- Мр ГОРАН МЛАДЕНОВИЋ, асистент на катедри за путеве, железнице и аеродроме ГФ
- НЕНАД АЋИМОВИЋ, главни инжењер за путни метеоролошки информациони систем, ЈППС

Управљање путевима и мостовима – Инспекција мостова:

- Проф. Др ЂОРЂЕ ВУКСАНОВИЋ, редовни професор и декан Грађевинског факултета
- Мр СНЕЖАНА МАШОВИЋ, асистент на катедри за мостове и бетонске конструкције ГФ
- МОМЧИЛО ВЕЉОВИЋ, руководилац Одељења одржав. и заштите путних објеката, ЈППС

Заштита животне средине:

- [Мр МИЛАН ВЕЉКОВИЋ,] до 2006., асистент на катедри за путеве, железнице и аеродроме ГФ
- Проф. Др АЛЕКСАНДАР ЦВЕТАНОВИЋ, редовни професор Грађ. факултета
- ИГОР РАДОВИЋ, руководилац Одељења за заштиту животне средине, ЈППС

**ИЗДАВАЧ ПУБЛИКАЦИЈА ОВЕ ЕДИЦИЈЕ: ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ПУТЕВИ СРБИЈЕ“
- БЕОГРАД, БУЛЕВАР КРАЉА АЛЕКСАНДРА 282**

За издавача:

Генерални директор Ј. П. »Путеви Србије«, Зоран Дробњак, дипл.инж.грађ.

Наслов публикације:

Salt SMART – Spreading, Management,
Application Rates & Timing, Learning Guide

Солити ПАМЕТНО - Посипање, управљање,
количине и време примене, Приручник за обуку

Публикација:

TAC : 2004

ЈППС Приручник за обуку особља на зимском
одржавању путева: 2008

Интернет верзија:

www.tac-atc.ca

www.putevi-srbije.rs

Датум објављивања:

2004-06

2008

ISSN:

1401-9612

Штампа:

Transportation Association of Canada

Јавно предузеће „Путеви Србије“

Графички дизајн и припрема за штампу:

Смиљана Пешић

Кључне речи

Зимско одржавање путева, путна со, управљање одржавањем, заштита животне средине

Резиме

Овај приручник је интерно стручно упутство за обуку особља које се бави зимским одржавањем путева и са састоји се из шест Поглавља. У Поглављу 1 се дефинише амбијент, узимајући у обзир значај саобраћаја за привредну активност и економске последице зимског одржавања путева, као и могуће уштеде кроз смањење трошкова. Поглавље 2 се бави научним аспектом интеракције путне соли и леда и састоји се из четири лекције. У првој се разматрају принципи формирања леда. Друга лекција разматра супстанце за снижавање тачке мржњења, док се у трећој лекцији анализирају алтернативне супстанце за уклањање леда и њихова улога у зимском одржавању путева. Четврта лекција разматра стратегије наношења ових супстанци, као и савремен превентивни приступ чији је циљ да се спречи формирање везе лед – коловоз. Поглавље 3 се бави опремом и технологијом који се користе у савременом зимском одржавању и састоји се из две лекције. У првој се обрађује улога механизације, а у другој се разматра праћење стања површине коловоза и технике и технологије предвиђања стања, укључујући и путне метеоролошке информационе системе. Поглавље 4 се бави утицајем путне соли на животну средину и путевима којима со може доспети у тло и подземне воде, као и утицајима које она може имати на вегетацију и животињски свет. Поглавље 5 се бави снегом и руковањем сољу за путеве и састоји се из две лекције. У првој лекцији се приказује руковање и складиштење путне соли у путним базама, док се у другој лекцији разматрају стратегије и технике одлагања на локацијама за одлагање снега. Коначно, Поглавље 6 разматра важност праћења и вођења белешки у зимском одржавању путева. Приручник садржи коментаре и примере дате у националним прилозима.

Дистрибутер:**Transportation Association of Canada**

2323 St. Laurent Blvd.
Ottawa, Ontario, K1K 4J8, Canada
Tel. +1 613 736-1350/lok. 261,
Faks +1 613 736-1395
e-mail: dodouin@tac-atc.ca

ЈП „Путеви Србије“, Београд

Бул. краља Александра 282
11000 Београд, Србија
Тел :+381 11 30 40 701
Факс: +381 11 30 40 614
e-mail:office@putevi-srbije.rs

На основу члана 16 Закона о јавним предузећима и обављању делатности од општег интереса („Службени гласник РС“, бр. 25/00, 25/02, 107/05, и 108/05-исправка), чланова 7, 32, 39 и 44 Статута Јавног предузећа за управљање државним путевима „Путеви Србије“ и Споразума о спровођењу Пројекта сарадње у оквиру техничке помоћи Шведске националне администрације за путеве – SNRA (Twinning Agreement), генерални директор Јавног предузећа »Путеви Србије« доноси

**ПРИРУЧНИК
ЗА ОБУКУ ОСОБЉА
КОЈЕ СЕ БАВИ ЗИМСКИМ ОДРЖАВАЊЕМ ПУТЕВА**

1. Овим приручником се одређује обука особља које се бави зимским одржавањем путева.
2. Саставни део наведеног приручника представља превод са енглеског језика на српски језик са коментаром документа ТАС: 2004, Salt SMART – Spreading, Management, Application Rates & Timing - Learning Guide, издање из 2002. године, одштапаног у овом приручнику, у делу који није у супротности са Законом о јавним путевима, Правилником о одржавању магистралних и регионалних путева и другим прописима у Србији. Делови текста који се односе на канадске прописе и друге документе који нису релевантни за примену код нас штампани су курсивом у угластим заградама, а везе су објашњене у националном предговору и у фуснотама.
3. Ова публикација ће се користити као интерно упутство - приручник Јавног предузећа „Путеви Србије“ од дана њеног објављивања.

Генерални директор
Јавног предузећа »Путеви Србије«
Зоран Дробњак, дипл.инж. грађ. с.р.

НАЦИОНАЛНИ ПРЕДГОВОР

Овај приручник је у складу са приручником Удружења за саобраћај Канаде (Transportation Association of Canada - TAC) „Salt SMART – Spreading, Maintenance, Application Rates & Timing - Learning Guide“.

Овај приручник представља преведено са енглеског језика и прилагођено издање ове публикације, из кога су изостављени делови који су били погодни за Канадско, а нису нарочито значајни за наше окружење. „Приручник за обуку особља које се бави зимским одржавањем путева треба схватити као интерно стручно упутство Јавног предузећа „Путеви Србије“.

Веза цитираних канадских докумената и докумената у Србији:

TAC, Road Salt and Snow and Ice Control Primer, 1999

TAC, Road Salt Management Guide, 1999

TAC, Salt Management Guide, 2003

TAC, Syntheses of Best Practices - Road Salt Management, 2003

Salt Institute, “Sensible Salting Program”, 1972.

Salt Institute, Storage Handbook, 2006

За потребе овог приручника пошто нема одговарајућих упутстава, смерница и друге сродне документације ЈППС, Друштва за путеве Србије и других струковних организација, примењују се следећи закони, прописи, упутства и друга документација који важе у Србији:

Закон о јавним путевима Сл. гласник РС 105/05, 2005

Закон о основама безбедности саобраћаја, Сл. Лист СРЈ 3/02

Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Сл. Гласник РС 101/05

Закон о заштити животне средине Сл. лист РС, 135/04

Закон о водама, Сл. гласник РС 46/91, 53/93, 67/93, 48/94, 54/96

Закон о поступању са отпадним материјама, Сл. гласник РС 25/96, 26/96

Правилник о одржавању магистралних и регионалних путева, Сл. гласник РС, 2/93

Правилник о начину и минималном броју испитивања

квалитета отпадних вода Сл. гласник РС 47/83, 13/84

Правилник о критеријумима за одређивање локације и

уређење депонија отпадних материја, Сл. гласник РС 54/92

Правилник о условима које јавни путеви изван насеља

и њихови елементи морају да испуњавају са гледишта

безбедности саобраћаја, Сл. лист СФРЈ 35/81

Упутство за примену правилника о условима које јавни путеви

изван насеља и њихови елементи морају да испуњавају са

гледишта безбедности саобраћаја, Сл. лист СФРЈ 35/81

Via Vita, Упутства за одржавање путева, Друштво за путеве,

1970, 1990,

План зимског одржавања ЈП „Путеви Србије“ (2005/2006)

Тендерска документација Пројекта Рехабилитације

Саобраћаја - Пилот Пројекат за редовно и зимско одржавање

магистралних и регионалних путева на територијама

Мачванског и Колубарског округа (WBC/RMC/2003-01, 02), 2004

Цитирани документи у Србији

Закон о јавним путевима („Службени гласник Републике Србије, бр.101/2005)

Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Сл. Гласник РС 101/05

Закон о заштити животне средине (Службени гласник Републике Србије, бр. 135/2004);

Правилник о одржавању магистралних и регионалних путева (Сл гласник РС бр. 2/1993.)

Цитирани канадски документи

TAC, Road Salt and Snow and Ice Control Primer, 1999

TAC, Road Salt Management Guide, 1999

TAC, Salt Management Guide, 2003

TAC, Syntheses of Best Practices - Road Salt Management, 2003

Salt Institute, “Sensible Salting Program”, 1972.

Salt Institute, Storage Handbook, 2006

АКРОНИМИ

У овом приручнику коришћени су следећи акроними на енглеском језику:

AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i> (Америчка асоцијација за државне путеве и јавни саобраћај)
ARWIS	<i>Advanced Road Weather Information System</i> (Напредни путни метеоролошки информациони систем)
AVL	<i>Automated Vehicle Location</i> (Аутоматско лоцирање возила)
BOD	<i>Biological Oxygen Demand</i> (Биолошка потреба за кисеоником)
CMA	<i>Calcium Magnesium Acetate</i> (калцијум-магнезијум ацетат)
FAST	<i>Fixed Automated Spray Technology</i> (Технологија статичног аутоматског прскања)
FHWA	<i>Federal Highway Administration</i> (Савезна управа за путеве америчког министарства саобраћаја)
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Систем глобалног позиционирања)
IRT	<i>Infrared Thermometer</i> (Инфрацрвени термометар)
JIT	<i>Just in Time</i> (концепт “Тачно на време”)
LOS	<i>Level of Service</i> (Ниво услуге)
MDSS	<i>Maintenance Decision Support System</i> (Систем за подршку доношењу одлука у зимском одржавању)
MTO	<i>Ministry of Transportation</i> (Министарство саобраћаја)
RPU	<i>Remote Processing Unit</i> (Јединица за даљинску обраду)
RWIS	<i>Road Weather Information Systems</i> (Путни метеоролошки информациони систем, ПМИС)
SMART	<i>Spreading, Maintenance, Application Rates, and Timing</i> (Посипање, управљање, количине и време примене)
TAC	<i>Transportation Association of Canada</i> (Удружење за саобраћај Канаде)
TMT	<i>Temperature, Moisture, Time</i> (температура, влажност, време)

ЕДИЦИЈА „TWINNING ПУБЛИКАЦИЈЕ ”

СОЛИТИ ПАМЕТНО

Посипање,
управљање,
количине и
време примене

ПРИРУЧНИК ЗА ОБУКУ

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ПУТЕВИ СРБИЈЕ“
Београд, 2008. године

Садржај

ПРЕДГОВОР (10)

ПОГЛАВЉЕ 1 (14)

Представљање амбијента (14)

ПОГЛАВЉЕ 2 (26)

Лекција 1: Лед 101: принципи формирања леда (26)

Лекција 2: Снижавање тачке мржњења (38)

Лекција 3: Замена и додаци путној соли (52)

Лекција 4: Примењене стратегије: превентивна и корективна (70)

ПОГЛАВЉЕ 3 (94)

Лекција 1: Пословни алати: плугови и посипачи (94)

Лекција 2: Примена технологија праћења и предвиђања (130)

ПОГЛАВЉЕ 4 (152)

Хемикалије за одлеђивање и животна средина (152)

ПОГЛАВЉЕ 5 (168)

Лекција 1: Путне базе: станице за одржавање путева (168)

Лекција 2: Складиштење и одлагање снега (190)

ПОГЛАВЉЕ 6 (204)

Праћење и чување записа (204)

ПРИЛОЗИ СРПСКОМ ИЗДАЊУ

Прилог 1 (210)

Основне информације о Пилот пројекту одржавања путева у Мачванском и Колубарском округу

Прилог 2 (213)

Класификација путева и детаљан опис нивоа услуге (стандарда) зимског одржавања путева у Мачванском и Колубарском округу

Прилог 3 (222)

Кратак опис техничких карактеристика Путног метеоролошког информационог система

Прилог 4 (223)

Приказ путних метеоролошких станица на територијама Мачве и Колубаре са њиховим основним подацима

Предговор

Неке ствари треба узети са мало соли. Информације у овом приручнику нису међу њима.

Када узмете у обзир да обимна национална саобраћајна мрежа подржава широк спектар економских и друштвених активности, није превише рећи да је безбедан и ефикасан саобраћај током целе године неопходан за наш начин живота. Ослањамо се на путну мрежу за транспорт до радног места и за друге економске потребе, за рекреацију и одмор, као и у хитним случајевима и из безбедносних потреба.

Постоји још нешто на шта се ослањамо: путна со. То је препоручено средство за уклањање леда и за одржавање путева проходним током зиме.

Користи од коришћења путне соли у циљу одржавања путева проходним не јављају се без трошкова, и економских и еколошких. Схватајући ово, и са бригом око еколошких импликација примене путне соли, Савет главних инжењера асоцијације за саобраћај Канаде (ТАС), Радна група за путну со (подкомисија Сталне комисије за одржавање и изградњу) и Савет за животну средину покренули су иницијативу да идентификују и документују нове начине за руковање и коришћење путне соли. Саобраћајни стручњаци из целе земље радили су заједно кроз управни одбор пројекта од 20 чланова и тим пројекта од 17 чланова, како би написали три важна документа:

- *Буквар путне соли и контроле снега и леда:* Извршни резиме пројекта, написан за широку јавност, који пружа информације о важности коришћења путне соли за одржавање безбедног и ефикасног саобраћајног система који одржава економију Канаде.
- *Водич за управљање коришћењем путне соли:* Детаљни референтни приручник који се бави саобраћајем, каданском економијом и квалитетом живота, путном сољу и животном средином, као и праксом управљања путном сољу.
- *Синтезу најбоље праксе за управљање коришћењем путне соли:* Низ синтеза најбоље праксе које су везане за ефикасно управљање коришћењем путне соли у раду на зимском одржавању.

ОВАЈ ПРИРУЧНИК ЈЕ ЗА ВАС

Овај приручник се заснива на најбољој пракси из Водича за управљање коришћењем путне соли и Синтезе најбоље праксе за управљање коришћењем путне соли. Уколико сте извођач или надзор, онда је ово приручник за вас.

Као особа која се бави зимским одржавањем путева, ви сте на првој линији фронта у борби против снега и леда на путевима. У ствари, једина ствар која тамо наступа пре вас је сечиво плуга. Ви вероватно већ знате да је путна со најефикаснији и најјефтинији материјал за уклањање леда којим се лако рукује. Могу да постоје алтернативе, али оне обично више коштају, захтевају посебну пажњу током руковања и ефикасне су само под одређеним временским условима. Путна со је још увек најпоузданија доступна хемикалија за уклањање леда.

ЧЕТИРИ П ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА

Било је времена када су људи који су се бавили зимским одржавањем путева живели по једноставном правилу: „када сумњаш, поспи“. Другим речима, било је боље да се погрешно на страни предострожности и после доста путне соли – и после свуда – само да би били сигурни. Али ти дани су давно прошли.

Савремена особа која се бави зимским одржавањем има нову мантру: „поспи Праву количину Правог материјала на Право место у Право време“. Другим речима, користите путну со паметније и ефикасније. Корист од овог приступа је оптимизација коришћења путне соли. Ово се претвара у уштеду за организацију и своди утицај путне соли на животну средину на минимум. Приручник је направљен тако да вас научи како да оптимизујете коришћење путне соли, а да и даље одржавате зимске путеве безбедним за комерцијална, путничка и возила хитних служби.

ВАШ ВОДИЧ ЗА ОПТИМИЗАЦИЈУ КОРИШЋЕЊА ПУТНЕ СОЛИ

Оптимизација коришћења путне соли представља паметнији приступ наношења материјала. У већини случајева то ће значити да користите мање путне соли, али то је више резултат него циљ. Како би се путна со паметније користила, биће потребно да постанете бољи доносилац одлука, а да бисте то постигли, морате унапредити ваше знање. А ту долази овај приручник.

Приручник се састоји од шест поглавља:

- **Поглавље 1** поставља амбијент посматрајући важност саобраћаја у нашој привреди и начину живота; економске импликације зимског одржавања; и добити кроз смањење трошкова зимског одржавања.
- **Поглавље 2** истражује науку о путној соли и леду. У Лекцији 1 посматрамо принципе формирања леда. Лекција 2 даје преглед супстанци за снижавање тачке мржњења и како оне раде да спрече или раскину везу између коловоза и леда. У Лекцији 3 разматрамо алтернативне хемикалије за уклањање леда и њихову улогу у зимском одржавању путева. Лекција 4 посматра стратегије наношења, конкретно спречавање настанка леда, савремен превентиван приступ који за циљ има да спречи формирање везе лед-коловоз.
- **Поглавље 3** посматра опрему и технологије које се користе у савременом зимском одржавању. Лекција 1 даје преглед плугова и посипача и како их пустити у рад у циљу оптимизације коришћења путне соли. Лекција 2 прати стања коловоза и технике и технологије предвиђања, укључујући и путне метеоролошке информационе системе.
- **Поглавље 4** се бави путном сољу и животном средином. У овом поглављу посматрамо путеве којима путна со може да стигне у тло и подземне воде, као и утицаје које може да има на вегетацију и дивљи свет.
- **Поглавље 5** говори о снегу и руковању путном сољу. У Лекцији 1 је објашњено руковање и складиштење путне соли у путној бази. У Лекцији 2 прегледамо стратегије и технике одлагања на локацијама за одлагање снега.
- **Поглавље 6** разматра важност праћења и вођења белешки у зимском одржавању путева.

Циљ свих ових Поглавља и лекција је да вам, као оператеру или надзору, помогну да схватите како је могуће користити путну со ефикасније, а да се и даље обезбеђују безбедни путеви током зиме и утицај на животну средину смањи на минимум.

ИСТО АЛИ РАЗЛИЧИТО

Као особа која се бави зимским одржавањем имате доста тога заједничког са оператерима и надзором у другим областима широм земље. У исто време, ваш посао је веома јединствен. Свака путна администрација има другачију саобраћајну структуру коју опслужује. Не постоје две агенције које се суочавају са истим временским условима. Свака организација има различиту мешавину људских ресурса и опреме, који су доступни за одржавање путева проходним током зиме. Нивои услуге се разликују од једне надлежности до друге, стратегије зимског одржавања су намењене да излазе у сусрет специфичним локалним изазовима, тако да се и очекивања јавности мењају од једне надлежности до друге.

Другим речима, иако су сви људи који се баве одржавањем путева на терену на првим линијама фронта и одржавају путеве проходним, они можда користе различита средства за постизање сличних циљева.

Овај приручник се бави општим принципима зимског одржавања који се могу применити у свакој администрацији, али ван оквира документа је да прописује праксу коју ће примењивати конкретне администрације. Најбоља пракса на којој се заснива овај приручник пажљиво је истражена и припремљена, а одобрили су је Савет главних инжењера асоцијације за саобраћај Канаде (ТАС), Радна група за путну со (подкомисија Сталне комисије за одржавање и изградњу) и Савет за животну средину.

Овај материјал даје савет који ће људи који се баве зимским одржавањем путева узети у обзир када развијају сопствене политике, праксу и процедуре. Имајте у виду то да најбољу праксу треба користити у складу са законском регулативом, приручницима, директивама и процедурама ваше агенције за путеве.

НЕКОЛИКО РЕЧИ О ОНОМЕ ШТО СЕ НАЛАЗИ УНУТРА

Пре него што заронимо у приручник, хајде да погледамо шта ћете ту видети. Знајући да је ваше време драгоцене и да техничка природа ове теме можда није најузбудљивија ствар коју сте у скороје време прочитали, покушали смо да учинимо ваше искуство током учења што лакшим и пријатнијим.

Прва ствар коју ћете приметити је да, насупрот многим техничким референтним приручницима и водичима које сте видели или читали, наш тон је разговорни. Ми се обраћамо директно вама обичним гласом који је ослобођен жаргона и техничке терминологије. Чак с времена на време убацујемо и мало хумора. Насупрот тим другим документима, желимо да учите и да уживате у томе.

Свака лекција почиње резимеом тема о којима ће се причати. Када прочитате списак покривених тема имаћете добру представу о томе шта ћете открити у лекцији.

:: ОБАВЕШТЕЊА, БЕЛЕШКЕ И УПОЗОРЕЊА ::

Иако осећамо да су све информације у овом приручнику важне, на неке ствари треба обратити посебну пажњу. Њих представљамо у виду „Обавештења“, „Белешки“ и „Упозорења“. Информације које су дате у овом облику везане су за предмет дискусије, али не представљају његов непосредни део.

С друге стране, када желимо да нагласимо нешто што је важно у разматрању, ми то нагласимо на овај начин.

Ако имате времена само да баците поглед на лекцију, брзо можете схватити њену суштину само читајући списак тема које су покривене, наглашене ствари, обавештења/белешке/упозорења и резиме на крају, о чему ћемо говорити до краја овог предговора.

Наш приступ се заснива на концепту само-процене и истовремене повратне информације како би се потврдило оно што сте управо научили. У целом приручнику ћете наилазити на „Брзе квизове“ који су направљени тако да размишљате о концептима који су вам претходно представљени у лекцији. Када одговорите на питања или понудите решења, можете проверити њихову тачност у одговорима које ми дајемо након квиза. Понекад нема тачног и нетачног одговора, што значи да оператери у различитим агенцијма могу да раде на различит начин. Ми нудимо могућа решења, али наша реч није увек коначна.

Када дођете до краја лекције, нудимо вам кратак резиме о чему се у лекцији говорило. Ово је обично рекапитулација кључних тачака из лекције које сте требали да научите. То ћете наћи у одељку под називом „Где сте били?“.

Знање о томе где сте били је корисно, али знање о томе куда идете може да буде од помоћи. Даћемо вам до знања шта се налази у следећој лекцији у контексту онога што сте већ научили. То ћете наћи у одељку под називом „Куда идете?“

Овај приручник може да буде користан на различите начине:

- Можете га користити на свом столу радећи и учећи у жељеном темпу, или га
- Можете користити у учионици као приручник креиран за оне који похађају обуку

Уколико учествујете у обуци у учионици, биће вам најкорисније да, уколико је могуће, ово упутство прочитате у целости пре похађања обуке.

Надамо се да ће, шта год усвојили из овог упутства, то потврдити значај ваше улоге као особе која се бави зимским одржавањем и подстаћи дискусију са вашим колегама. Зимско одржавање није нова професија, али увек постоје нове технологије, технике и опрема који долазе и мењају начин на који се ради. Држећи корак са променама, или ићи испред њих, део је континуалног процеса учења.

Почнимо са учењем.

Поглавље 1

ПРЕДСТАВЉАЊЕ АМБИЈЕНТА

Чишћење снега плуговима, на аутопуту усред међаве, представља само врх леденог брега. Оно што јавност не види најбитнији је део ове активности која се тиче наших живота.

ПА, О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРИТИ?

- *Значај путне мреже за економију*
- *Економски и социјални добици који зависе од саобраћајне инфраструктуре*
- *Економски, културни и социјални значај зимског одржавања*
- *Економски трошкови и трошкови животне средине, проузроковани активностима зимског одржавања*

16

ОСТАТАК ПРИЧЕ

Како особа која се бави зимским одржавањем успешно делује?

Обезбеђењем површине пута најбезбеднијом могућом, кроз ефикасно коришћење свих расположивих ресурса. Ваш посао укључује доношење одлука под константно променљивим околностима. На крају крајева, ништа се на свету не мења тако као време.



Канада има широку, пространу и разнолику путну мрежу, разноврсну климу и наизглед бескрајан низ јединствених временских прилика. Ви у континуитету треба да процењујете последњу информацију, разумете оперативне процедуре и знате када да ангажујете одговарајуће особље, опрему и материјале. Шта год да сте: оператер, надзор или менаџер, крајњи циљ ваших напора на овом послу је да обезбедите услове за безбедно кретање људи и добара.

Иронично звучи, али просечни учесник моторизованог саобраћаја размишља: када пада снег, ви једноставно упалите камион, монтирате плугове, напуните резервоаре сољу, изађете на пут и радите. Али само они који су укључени у зимско одржавање знају остатак приче.

Остатак приче врти се око посипања соли: наука, параметри нивоа услуге, стратегија планирања пред зимску сезону, доношење одлука у току зимске сезоне, процене по завршетку зимске сезоне.

Овај приручник открива како посипање соли користимо у циљу побољшања безбедности возње током зимског периода и смањења штетних утицаја на животну средину и економских трошкова.

Размишљање о посипању соли је у ствари размишљање о натријум хлоридном мачу са две оштрице: Примени га превише и возачи ће постати веома забринути због појаве корозије на својим аутомобилима, док ће стручњаци за животну средину почети да брину о штетним ефектима на биљни и животињски свет, као и о отицању соли у подземне воде. У супротном, уколико га примениш премало, исти ти возачи буниће се због небезбедних услова на путу.

Како онда да победите?

Пратите стратегију презентовану у овом приручнику и открићете како можете удовољити највећем могућем броју људи скоро све време. Али знајте да никада не можете угодити свим људима све време.



БРЗИ КВИЗ

КОЈИ ОД СЛЕДЕЋИХ ИСКАЗА НИЈЕ ИСТИНИТ?

1. Када нисте сигурни да ли је посипање соли потребно или не, боље је из предострожности почети са посипањем и то што је више и што је брже могуће.
2. Стратешка примена посипања соли на путевима за време снежне олује на кључним тачкама на путу ефикаснији је начин у постизању захтеваног нивоа услуге него равномерна, широка примена на свим путевима који су у вашој надлежности.

ОДГОВОР:

1. **Погрешно.**
2. **Тачно је.** Стратешка примена оптималне количине соли на кључним тачкама на путу током снежне олује много је ефикаснији начин у постизању захтеваног нивоа услуге од равномерне, широке примене на свим путевима који су у вашој надлежности.

ЗАМИСЛИТЕ ОВО

Замислите континент са милионима километара путева унутар огромног географског простора, који подржавају широк спектар економских и социјалних активности.

Замислите изазове који се једним именом зову одржавање овакве путне мреже без снега и леда током зиме, тако да се економски живот нације одвија континуирано.

Замислите шта би се догодило са квалитетом наших живота када не би било људи који се баве зимски одржавањем.

Сада отприлике имате осећај колико је ваш посао битан.

Лаици могу мислити да ви једноставно чистите путеве и посипате со, али оно што ви заиста радите је заправо стварање могућности за одржавање њиховог животног стандарда.

Никада не потцењујте значај зимског одржавања, јер не постоји ништа критичније за очување равномерног функционисања економије од сигурних и поузданих путева током свих 12 месеци у години.

ЗОВИТЕ УНИШТИТЕЉЕ СНЕГА



Пре него што испитамо све што сте желели да знате, а нисте смели да питате, задржаћемо се на путевима и зашто је битно одржавати их проходним током зиме.

Путеви сачињавају централни нервни систем сваке земље: скоро свака друштвена и економска активност везана је за саобраћај у оквиру главне путне мреже. Снег и лед представљају директан утицај на равномерно одвијање саобраћаја.

Када се догоди међава и када главни аутопутеви бивају затрпани снегом, кога ћете звати? Људи који се баве зимским одржавањем буквално држе целу нацију покретљивом.

Хајде да погледамо ко све користи путеве.

КАМИОНИ

18

Свако ко је путовао, било којим главним путним правцем, зна колико је повећан камионски саобраћај у последњих неколико година. Камионска вуча, комерцијални товари на путевима кроз целу земљу, стварају битан приход сваке године. Ова грана индустрије запошљава стотине хиљада људи широм континента и исплаћује у платама милијарде долара годишње.



Испорука “На време” (Just-in-Time) данас игра главну улогу у ефикасном одвијању многих послова и пословних сектора. Испорука “На време” односи се на испоруку сировине за даљу производњу или даљу продају роба непосредно пре захтеваног рока. “Интервал испоруке” понекад, уколико је краћи за 15 минута, онемогућава добављача да испоручи робу до производног постројења. Уколико делови не могу да буду испоручени у току “Интервала испоруке”, производња се може прекинути.

Уколико је пут затворен само један дан, може проузроковати губитак у производњи око 3000 возила у аутомобилској индустрији, што даље имплицира смањење плата запослених радника и губитак индиректне економске добити.

ЈАВНИ САОБРАЋАЈ

Следећи велики сектор који зависи од проходних путева и који се одвија током целе године је јавни саобраћај. Аутобуске услуге производе преко милијарду долара прихода од саобраћајних услуга у градским и ванградским подручјима. Јавни путнички транзитни систем исплаћује плате стотинама хиљада запослених радника у Канади и Америци. Такси услуге играју битну улогу у превозу људи на

посао и са посла, као и за време нерадних дана. Канадска такси индустрија запошљава, на пример, 42.000 људи и производи 2 милијарде долара прихода сваке године.

ГДЕ СУ ТОЧКОВИ, ТУ ЈЕ И НАЧИН ДА СЕ ЗАРАДИ НОВАЦ

Овде ћемо погледати на брзину и ризике који настају када се путеви у Канади не одржавају на прави начин током зиме. Преко 250. 000 запослених неће бити у стању да уради свој посао ако ви нисте урадили ваш. Ово не укључује стотине хиљада оних који неће бити у стању да добију посао ако путеви нису очишћени.

Увек је више чишћења снега него посипања соли.

ИНДУСТРИЈА	БРОЈ ЗАПОСЛЕНИХ	ГОДИШЊЕ ПЛАТЕ	ГОД. ПРИХОДИ
Камионска	150. 000	+\$3 млрд.	+\$35 млрд.
Јавни саобраћај	80. 000	+\$2,5 млрд.	+\$5,2 млрд.
Такси и лимузине	42. 000	+\$1 млрд.	+\$1,1 млрд.
УКУПНО	272. 000	+\$6,5 млрд.	+\$41,3 млрд.

Сваког дана, становници Северне Америке користе путеве и возе своје аутомобиле. Сваке године они пређу милијарде километара одлазећи и враћајући се са посла.

Службе за хитне случајеве, као и службе безбедности рачунају на наше путеве како би осигурали нашу безбедност.

Путеви доприносе регионалном економском развоју као и економском развоју удаљених крајева и повећању њихове продуктивности.

То наравно није репер који треба користити да би схватили како значај ефикасности и ефективности зимског одржавања путева утиче на економску и социјалну виталност нације.

Веома једноставно, безбедни путеви су веома битни за наш данашњи начин живота. У екстремним временским условима, какве имамо у Канади и САД, активности на ефикасном зимском одржавању су најбитније у смислу одржавања предности које имамо услед коришћења наших путева.

ЕКОНОМСКЕ КОРИСТИ ОД ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА

Зимско одржавање и његове активности обезбеђују користи у два правца: **директне (Д)** и **индиректне (И)**. У следећем квизу треба дати одговор које су директне, а које индиректне користи.



БРЗИ КВИЗ

1. Смањење броја саобраћајних незгода
2. Економска продуктивност
3. Одржавање социјалних активности
4. Скраћење времена путовања
5. Смањење броја одштетних захтева на основу смањења броја саобраћајних незгода
6. Смањење трошкова путовања
7. Смањење потреба за ангажовањем служби за хитне случајеве (полиција, ватрогасци)

ОДГОВОРИ: 1. Д 2. И 3. И 4. Д 5. И 6. Д 7. И

БЕЗБЕДНОСТ ПРЕ СВЕГА: СМАЊЕЊЕ БРОЈА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА

Бројне студије успоставиле су везу између услова на путевима и броја саобраћајних незгода. Даље студије показале су да активности на одржавању путева у циљу ублажавања ефеката деловања снега и леда знатно утичу на смањење броја саобраћајних незгода.

Размишљања на прву руку доводе до закључка да су резултати студије веома очигледни и можете се запитати зашто се троше паре да би се на првом месту овакве студије обавиле? Али само квантификовани подаци битан су корак у одређивању величине овог проблема и одлучивању о стратегији решавања.

Водич за управљање коришћењем путне соли садржи детаље многих урађених студија у којима су садржани статистички подаци који доказују оно што сви знамо, а то је: да уколико не уклонимо снег и лед са путева, повећавамо ризик да моторизовани учесници у саобраћају постану непосредни учесници саобраћајних незгода.

Не желимо да ову лекцију претворимо у дугачку листу бројева и процената. Али не можемо да издржимо, а да не искажемо неколико ствари које се односе на једну Норвешку студију, која је успела да наброји све оно што представља значај улоге коју имате као особа која се бави зимским одржавањем.

Студија је пронашла да посипање соли на путевима:

- Обезбеђује значајно смањење броја саобраћајних незгода током прелазног периода (октобар-новембар и март-април)
- Смањује број опасних повреда у много већој мери од броја лакших повреда
- Смањује број опасних повреда током дана, много више него током вечери/мрака
- Има огроман утицај на смањење броја саобраћајних незгода тамо где је ограничење брзине веће од 70 km/h
- Смањује број саобраћајних незгода много више на путевима са лошом хоризонталном геометријом, него на путевима са добром хоризонталном геометријом

Закључак који се овде намеће је да посипање соли на путевима са лошом хоризонталном геометријом, током дана, у зонама са ограничењем брзине већим од 70 km/h, доводи до смањења озбиљних повреда у прелазном периоду, односно у пролеће и на јесен.

УШТЕДА ВРЕМЕНА: ВРЕМЕ ЛЕТИ

Одлика Олимпијских спортова дефинише се мотом: Брже, Више, Јаче.

Одлика зимског одржавања могла би се дефинисати мотом: Даље, Брже, Јефтиније. Ефикасно зимско одржавање обезбеђује да моторизовани учесници у саобраћају путују даље, брже и уштеде новац у читавом том процесу.

Ево како.

Овде ћемо показати једну студију која је открила да је на једној деоници од 60 km и са обимом саобраћаја од 4.000 возила/дан, са ограничењем брзине од 80 km/h, временска разлика при преласку деонице у случају када се пут посипа и у случају када се пут не посипа сољу, 25.000 возила-сати у 140 дана зимског периода. Ако је време новац, врло је лако видети уштеду која произилази из ефикасног зимског одржавања.

УШТЕДА ГОРИВА: ОТПОРНОСТ НА КЛИЗАЊЕ

Ваш посреднички и саветодавни посао као особе која се бави зимским одржавањем је да повећате трење. Када гума додирне пут, моторизовани учесници у саобраћају почињу да штеде гориво паметним коришћењем средстава за топљење леда (огољавају коловоз) и абразива (повећавају вучу на снегу и леду) који помажу да се повећа трење између точкова аутомобила и површине коловоза.

Студије обављене у Канади и САД показале су да возила која се крећу по утабаном снегу или леденом путу троше просечно 1/3 горива више, а у неким случајевима чак и за 50% више горива него у нормалним условима. Израчунато је да би потенцијална уштеда горива премашивала трошкове зимског одржавања.

ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ЕКОНОМСКИХ АКТИВНОСТИ: ДОЛАР ИЛИ ДВА

Код нација које се пуно ослањају на путну мрежу, као нпр. Канада и САД, важи правило да све што успорава или зауставља саобраћај представља знатне економске трошкове

Две ствари се дешавају када путеви постану непроходни:

- Радници, роба и потрошачи не могу доћи до свог радног места
- Завршени производи не могу да стигну до тржишта

ЗА ВАШУ ИНФОРМАЦИЈУ



:: ПОСИПАЊЕ СОЛИ НА РАНУ ::

- Четвородневна мећава 1996, која је парализовала североисточни део САД, коштала је \$10 млрд. губитака у производњи и додатно \$3-5 млрд. губитака у продаји.
- Јануара 1999, у Торонту, саобраћај је био потпуно паралисан услед незапамћене снежне олује. Градоначелник је прогласио општу опасност, јавни транзитни саобраћај био је обустављен, канцеларије у центру града евакуисане, а војска је дошла у град да помогне при чишћењу снега. Канадски најпрометнији аеродром Пирсон био је затворен стварајући кашњења широм целе Северне Америке.

Активности на зимском одржавању којима се спречавају застоји и успорења, имају значајан и веома видљив утицај на локалну и регионалну економију и проузрокују значајне користи за становнике Северне Америке и њихову економију. То је снежно чудо које ваш посао чини толико значајним.

| ОБЕЗБЕЂЕЊЕ СОЦИЈАЛНИХ АКТИВНОСТИ: БЕЗБЕДНОСТ ПРЕ СВЕГА

Путна мрежа омогућава широк опсег активности везаних за одмор и рекреацију кроз 250 млрд. возила-километара и око 475 млрд. путника-километара укупног путовања. Активности зимског одржавања подржавају:

- Локална и удаљена путовања, посете комшијама, пријатељима и рођацима
- Рекреацију, на пример посете националним парковима, спортске приредбе
- Културна дешавања, на пример одлазак у музеје и позоришта

:: БЕЛЕШКА ::

Маргиналне користи: Социјалне активности производе развој економских активности, као нпр. кроз продају карата, продају горива, куповину специјалне одеће, опреме и производа.

Зимско одржавање и његове активности помажу одржавању путне мреже за потребе полиције, ватрогасне службе и хитне помоћи. Оно је дакле круцијално за заштиту људског здравља и живота током зиме на путевима и ван њих. Игра кључну улогу у обезбеђивању да ватрогасна и полицијска служба могу ефикасно да опслужују целу нацију.

| НЕЗГОДЕ: ИГРА ТУЖБАМА

Активности на зимском одржавању које доприносе да путеви постану безбеднији, могу чак помоћи да се смањи број правних захтева и наплата осигурања за штете нанете људима или имовини. Ови захтеви доводе до повећања премија за возаче. Ако свој посао радите добро, можете заиста имати утицај на учесталост и озбиљност саобраћајних незгода, па према томе и на учесталост и озбиљност одштетних захтева.



БРЗИ КВИЗ

Набројте 3 занимања која су битнија за равномерно и непрекидно функционисање економије од зимског одржавања путева.

ОДГОВОР:

Нисмо се могли сетити ничег!!

ДОБАР, ЛОШ, ЗЕЛЕН

Постоје две стране зимског одржавања. Мало пре смо дискутовали о једној страни металне паре, односно о важности наше путне мреже и одржавању исте безбедном за путовање у току зимске сезоне. Друга страна паре укључује конеквенце које проистичу из зимског одржавања и директно утичу на животну средину.

По вашем мишљењу, која од следећих констатација описује циљ зимског одржавања:

_____ Безбедно и ефикасно путовање

_____ Економска и социјална продуктивност

_____ Заштита животне средине

23

Ако сте заокружили сва три одговора, погодили сте. Активности на зимском одржавању, извршене паметно и ефикасно, могу да избалансирају ове наизглед контрадикторне циљеве. Ви сте вероватно из прве заокружили прва два циља. Али сте се морали зачудити шта „заштита животне средине“ тражи овде.

Овај приручник ће вам дати алат који вам је потребан да обезбедите сигурно и ефикасно путовање, очувате економску и социјалну продуктивност и заштитите животну средину. То је добитна комбинација за сва времена.

Али сада се вероватно питате како користити мање соли, а и даље постизати прва два циља. Наш посао је управо да покажемо како то може да буде урађено. Уколико ми ефикасно урадиммо наш део посла, ви ћете бити у стању да урадите то исто.

Шта се крије иза кампање о редуковању соли која се баца на пут, а у ствари се тиче животне средине која је свуда око пута?

Главни циљ је сачувати зеленило и зелене површине.

1. Канадска Агенција за животну средину идентификовала је пропусте у управљању посипањем соли и дефинисала их као претњу животnoj средини. Када је со примењена на површину пута обављен је транспорт. Када со оде са површине пута у јаркове и водотокове, то постаје питање животне средине.
2. Со доводи до ефекта корозионих оштећења на путу и грађевинама као што су мостови и бројни паркинзи. Њихово одржавање и поправка веома много кошта државу на годишњем нивоу.

У овом приручнику истраживаћемо начине да одржимо путеве максимално безбедним током зиме, коришћењем минималне количине соли у мери у којој је то могуће. Кроз побољшање управљања и ефикасном применом, као крајњи исход вероватно ћемо имати смањење коришћења соли у већој мери, него што је то било раније, и то на истом послу непрекидног пружања услуга безбедне вожње.

ТРОШКОВИ ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА

Сада је и друга ципела спала. Постоји добро познат научни принцип да свака акција ствара исту или супротну реакцију. Активности зимског одржавања нису изузетак универзалног принципа: користи за економију и културу које остварујемо очувањем путева безбедним, коштају.

Трошкови зимског одржавања појављују се у 3 облика:

1. *Трошкови плаћања управа у путној привреди које воде активности на зимском одржавању*
2. *Здравствени и економски трошкови корисника путева*
3. *Трошкови животне средине који су резултат примене превентивних и корективних хемикалија за борбу против леда*

ПУТНЕ УПРАВЕ: ТРОШКОВИ ПОСЛОВАЊА

24

Зиме 1995/1996. у САД, директни трошкови у борби против снега процењени су на \$2,1 млрд. од стране Федералне путне администрације и \$5 млрд. од стране Управе за истраживање саобраћаја. У Канади су ти трошкови процењени на стотине милиона долара годишње.

Стављањем праве количине, правог материјала, на право место у право време, може се добити веома значајна уштеда у трошковима у току континуираног постизања безбедности на путевима.

КОРИСНИЦИ ПУТЕВА: ТРОШКОВИ СУ ЈАСНИ

Можемо идентификовати 3 области на које употреба соли као алата зимског одржавања има велики утицај:

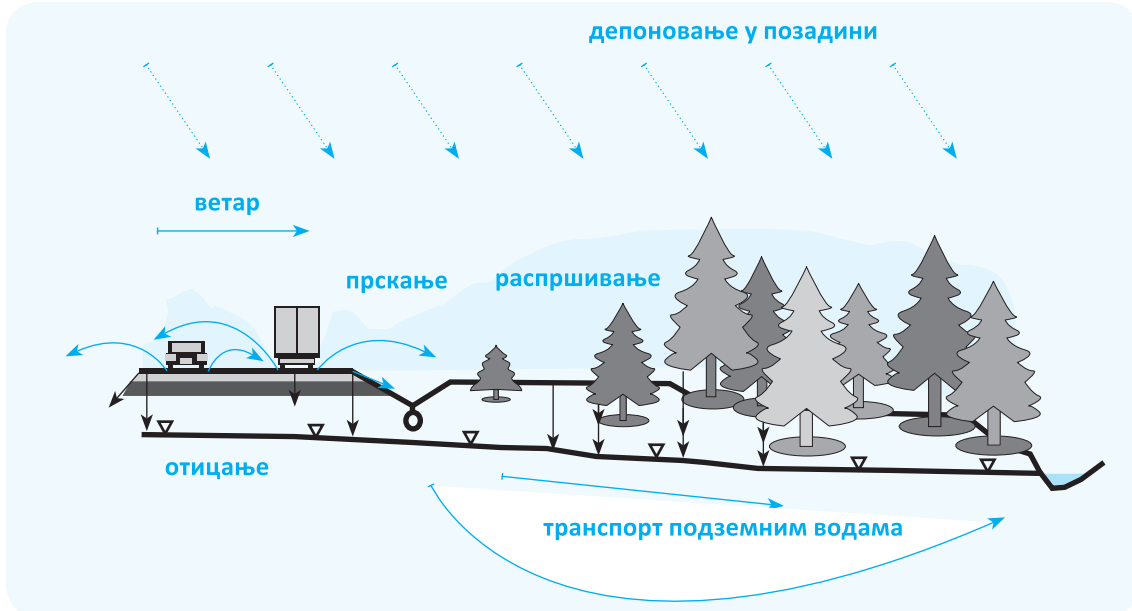
1. *Природно окружење*
2. *Путна инфраструктура*
3. *Трошкови одржавања*

ПРИРОДНО ОКРУЖЕЊЕ: ЦРТАЊЕ СОЛИ У ПЕСКУ

Со за сољење путева има велики број потенцијалних утицаја на животну средину:

- Хлориди оштећују вегетацију поред пута, напр. сушење и опадање лишћа, пропадање дрвећа и биљака, смањење приноса воћа.

- Акумулација натријума у земљишту проузрокује смањење плодности земљишта у неким случајевима.
- Повећање салинитета површинских и подземних вода.



Преко 10% дрвећа на удаљености до 30 m од пута бива оштећено од утицаја путне соли, а у случају земљишта, оно бива оштећено до удаљености од 3 m од пута. Повећани салинитет преовлађује највише у потоцима и другим воденим реципијентима у близини путева који се соли.

Као што сте до сада запазили, не можете судити о кристалима путне соли на основу њиховог изгледа. То је комплексна супстанца која је или добра или лоша, или само представља трошак који треба редуковати, зависно од тога како гледате на ствари.

Ближе ћемо се упознати са проблемом утицаја путне соли на животну средину у Поглављу 4, „Путна со и животна средина“.

ПУТНА ИНФРАСТРУКТУРА: МАЊЕ СОЛИ И РЂА ЈЕ ПРОШЛОСТ

Путна со погоршава стање челика и бетона у случају мостова и гаража за паркирање аутомобила. Министарство за саобраћај државе Онтарио проценило је да оштећења мостова и гаража за паркирање, проузрокована дејством путне соли, коштају око 216 милиона \$ годишње. У САД се на превентивне и корективне мере у случају оштећења мостова и гаража дејством путне соли, сваке године потроши 1 млрд. \$.

Мање соли = мање рђе = мањи трошкови. Једноставна математика.

ВОЗИЛА: ПОУЗДАНОСТ И КОРОЗИЈА

Путна со оштећује моторна возила кроз тзв. корозиони ефекат хлорида на метал. Возачи годишње троше милијарде долара да би предупредили или санирали оштећења која настају услед корозије.

Гледајући очима индустрије која се бави заштитом и санацијом последица насталих од корозије, могло би се рећи: што више соли на путу, то боље. Али, ово би било неодговорно.

ДА ЛИ ЈЕ СВЕ ТО ВРЕДНО ТРУДА?

Сада знамо неке од трошкова и добити посла, којим се бавимо током зимских месеци и питамо се како да одлучимо да ли је или не све то вредно труда? Ми већ знамо да је то вредно труда. Али је ипак увек боље имати студију како бисте потврдили оно што већ знате.

Институт за Анализу безбедности саобраћаја (ТИСА) урадио је главну студију и упоредио добит и трошкове коришћења путне соли од 1976. године. Ова студија рачунала је директне трошкове агенција и добит кроз смањење удеса, уштеду оперативних трошкова, скраћење времена путовања, смањење трошкова који се тичу путне инфраструктуре и животне средине. Главни закључак био је: „неуспех и пропусти у отклањању леда на коловозу проузрокују директне економске губитке, много више него што су сви трошкови сољења путева заједно“.

Овакав закључак не представља никакво изненађење за све оне који су укључени у посао зимског одржавања путева, али је добро знати да ће ваше услуге бити захтеване у предвидљивој будућности. Другим речима, ваш труд је ствар од стратешког значаја.

:: БЕЛЕШКА ::

Добит од соли: *Студија Маркет универзитета за грађевински инжењеринг и животну средину, у раним 1990.-тим донела је закључак да сољење путева значајно смањује број и трошкове саобраћајних незгода и доноси добит која превазилази трошкове. Примена соли на аутопуту исплаћује трошкове у року од 35 min., а на двотрачном путу у року од 25 min. Ово доприноси да ваше „хвалисање“ подигнете на још виши ниво.*

26

Ход по жици

Суштински, овај тренинг програм је конципиран као шетња по танкој линији која се налази између посипања довољне количине соли у циљу очувања економских токова, али ипак недовољно како би се спречили застоји услед саобраћајних незгода.

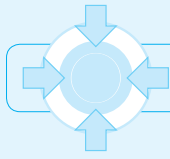
У следећим лекцијама научићете како да добијете безбедне услове за моторизоване учеснике у саобраћају примењујући прави материјал у право време, на правом месту. Све то је у циљу оптималног коришћења соли.

У неку руку ствара се ново поље усвајањем најновијих техника заснованих на доказаној најбољој пракси. Видећемо и упознати електронску контролу посипања соли, спречавање настанка поледице, претходно влажење, Путни метеоролошки информациони систем (RWIS) и друге иновативне технике и технологије.

Путни ауторитети на свим нивоима уздају се у вас како би побољшали управљање коришћења соли.

Осигураћете безбедност на путу, заштитићете животну средину и коначно, ваш посао ћете радити на ефективнији и ефикаснији начин.

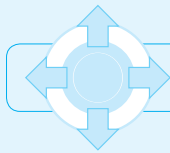
Ово је увек добитна комбинација



ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

У овом Поглављу видели сте значај Канадске путне мреже и инфраструктуре, за националну економију. Научили смо нешто о социјалним и економским добитима које имамо од саобраћајне инфраструктуре, као и о економским трошковима и трошковима животне средине који су проузроковани активностима зимског одржавања. Можда и најзначајније, научили смо о културном, економском и социјалном значају активности које су везане за зимско одржавање.

Посао који ви радите као особа која се бави зимским одржавањем омогућава стотинама хиљада других људи да раде или добију посао. Али постоје и трошкови који иду заједно са коришћењем путне соли. Главни циљ који се жели постићи коришћењем овог приручника, је да се покаже како обезбедити да путеви буду сигурни уз оптимизацију количина примењене соли. Ово је потпуно нов приступ вашем послу. Он укључује просуђивање и доношење одлука заснованих на подацима, информацијама и знању.



КУДА ИДЕТЕ ?

Сада када смо поставили амбијент, показали значај путева и ваше улоге, која се односи на очување путева проходним и чистим, можемо прећи на Поглавље 2: „Наука о путној соли и леду.“ Видећемо како је наука укључена у причу о формирању леда на путевима. То не мора да буде тако очигледно као што се мисли. Следеће поглавље дакле, укључује и хемијске аспекте понашања соли, као и стратегије за њену примену. Треба да знате да различити услови стварају различита стања површине пута против којих ћете се борити. Такође ћете морати да знате која оруђа да користите и под којим условима.

Лекција 1 у следећем Поглављу креирана је да вам помогне да схватите изворе влаге која се може формирати и заледити на површини пута. Такође ћемо видети улогу температуре површине коловоза при доношењу одлуке о контроли снега и леда.

Хајде да отклизамо до ледене лекције.

Поглавље 2

Лекција 1

Лед 101: принципи формирања леда

Праћење температуре ваздуха (T_v) и временских услова подједнако је битно као и праћење температуре површине коловоза (T_k). Не заборавите да морате да гледате и горе и доле.

28

ПА, О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРИТИ?

- *Извори настанка влаге која се формира на површини коловоза*
- *Фактори који утичу на T_v и T_k*
- *Како одредити када и како ће се лед формирати на путу*
- *Врсте падавина и услови који их стварају*
- *Значај температуре тачке росе (T_r)*
- *Горе или доле? Значај тренда T_k*

ЛЕКЦИЈА ОД МУДРАЦА КОЈИ ЗНА СВЕ О ЛЕДУ

Лед може значити разне ствари за разне људе: за бармена то је оруђе које омогућава продају, за играча хокеја то је радно окружење, за пецароша на леду то је простор на којем ће чувати пиво; за моторизованог учесника у саобраћају то је нешто што треба избећи по сваку цену; а за особу која се бави зимским одржавањем путева то је државни непријатељ бр.1.

Ова лекција зове се „Лед 101“ зато што почиње од основних ствари. Неке од њих могу изгледати елементарно, али је врло битно имати јасну представу о непријатељу. У бици, што више знаш о непријатељу, боље си припремљен и лакше ћеш га поразити. Исто важи и за борбу против снега и

леда – знати све, знати како лед настаје, а када то знате бићете припремљенији да га уклоните или на првом месту, спречите његово настајање.

ИЗОЛАЦИЈА ИЗВОРА ПРОБЛЕМА

Лед се формира на путу или на било ком другом месту када су испуњена два услова:

1. *Вода је присутна у течном стању*
2. *Температура воде пада испод тачке мржњења*

Звучи једноставно, зар не? У теорији је тако, али у пракси постоји велики број извора и могућности из којих вода може наћи свој пут до површине пута. И постоји више од једног начина како температура воде може пасти испод тачке мржњења:

1. *Може се заледити у атмосфери и пасти на земљу као лед.*
2. *Може пасти у течном стању и заледити се на хладном коловозу.*

*У овој лекцији истраживаћемо изворе влажности, факторе који утичу на **Тв** и **Тк** и замршене односе између ових параметара.*

Највећи број одлука које се односе на зимско одржавање, укључују у разматрање велики број фактора и променљивих. И што је више фактора које морате узети у обзир, ситуација постаје комплекснија. Ово све може изгледати на први поглед једноставно: гледате кроз прозор, видите када снег почне да пада и одлучујете када да пошаљете на пут возила за чишћење снега. У реалности, постоји огроман број информација које добијате из разних извора. Успех је у ствари да budete способен тумач онога што ће се десити., имајући у виду интеракцију свих могућих параметара.

Битно је знати како и када ће лед почети да се формира на путу, а онда да донесете одлуку како ћете одговорити на тај изазов.



БРЗИ КВИЗ

Појединачно, ниједан од следећих услова није суштински проблематичан: влага на путу; температура ваздуха испод тачке мржњења воде; висок ниво влажности ваздуха; температура површине коловоза испод тачке мржњења воде. Али у комбинацији два или више ових услова могу настати проблеми. По вашем мишљењу, која комбинација услова може довести до формирања леда на путу? Објасни зашто.

ОДГОВОР:

Влага на путу и температура површине коловоза која је нижа од тачке мржњења воде је најчешћа и најупечатљивија варијанта.

Без обзира на температуру ваздуха, уколико је температура површине коловоза нижа од тачке мржњења воде и уколико постоји влага на путу, лед ће се формирати.

Висока влажност ваздуха, заједно са температуром ваздуха и температуром површине коловоза нижом од тачке мржњења воде. Када температура површине коловоза падне испод температуре тачке росе, влага ће се кондензовати на површини пута. Уколико је температура површине коловоза нижа од тачке мржњења воде, формираће се лед на путу.

Без обзира на који начин настаје, када падавине доведу до појаве леда на путу, људи који се баве зимским одржавањем морају да буду фокусирани на проблем. Разумевање типова услова који доводе до стварања леда омогућава вам да разумете како да користите со за ефикасну и превентивну акцију, у циљу спречавања настанка леда.

Формирање леда на путевима веома је чест зимски феномен, али оно што се често добро не разуме је да је температура површине на којој се вода формира, или на коју пада – а не температура ваздуха која је окружује – главни је фактор који утиче на температуру воде која се налази на тој површини.

Касније у овој лекцији, видећемо да температура ваздуха на различитим висинама одређује тип падавина, али температура површине коловоза ипак има највећи утицај да ли ће влага постати или остати лед.



БРЗИ КВИЗ

Објасни два начина на која се лед може формирати на површини пута.

ОДГОВОР:

1. Лед се може формирати још у атмосфери смрзавањем течности и тако смрзнут пасти на тло.
2. Лед се може формирати ако течност из атмосфере падне на хладан коловоз, а затим се на таквом коловозу смрзне.

30

НИ КИША, НИ СУСНЕЖИЦА, НИ СНЕГ,... НИ ВЛАГА?

Шта су падавине? Једноставним речима, то су капљице које из облака падну на земљу. Дежурни је можда беспотребно притиснуо аларм када је упозорио да небо пада. Али није претерао када је објавио да облаци падају.

Падавине које долазе из облака могу да буду у 5 различитих облика – а понекад се могу десити и комбинације једног или више облика – пре него што дођу у контакт са површином пута. Вертикални температурни профил је фактор који одређује облик падавина.

КИША

Киша настаје када се сићушне капи из облака почињу сједињавати правећи веће капи. Ово се догађа све док се не створе капи које постају теже од ваздуха. Под утицајем силе гравитације, капи почињу да падају сједињавајући се и даље, правећи капи још веће величине. Уколико овако течне водене капљице не прођу кроз дебело слој веома хладног ваздуха, чија је температура испод нуле, оне ће остати у течном стању и као киша пасти на земљу.

Уколико је температура површине коловоза виша од тачке мржњења воде, ова појава није вредна пажње. У супротном, неопходно је планирати превентивне мере спречавања настанка леда или се припремити за мере уклањања леда нешто касније.

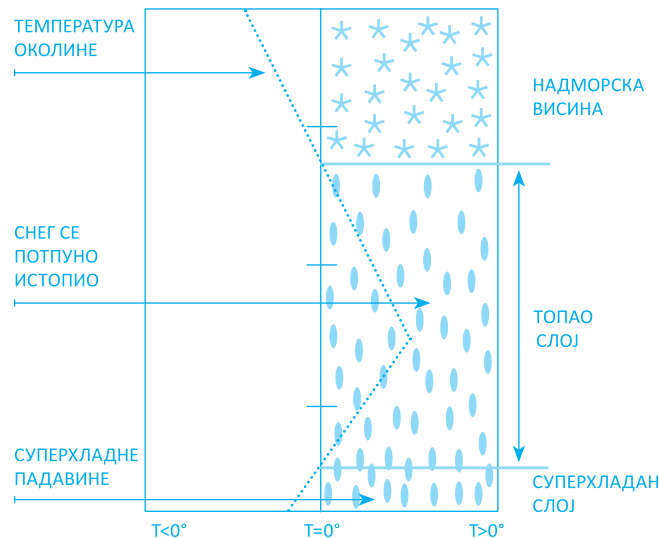
КИША КОЈА СЕ ЛЕДИ

Киша која се леди је најопаснија врста падавина. Због непостојања значајне разлике између кише која се леди и обичне кише, моторизовани учесници у саобраћају неће моћи да схвате да таква појава може проузроковати црни лед на путевима.

Киша која се леди настаје када постоји плитак слој ваздуха чија је температура испод нуле и који лежи испод слоја ваздуха чија је температура изнад нуле. Када се падавине догоде, оне пролазе кроз топлији слој и не леде се. Али када доспеју до слоја чија је температура испод нуле, великом брзином почињу да се хладе, али још увек не мрзну. И у тренутку када дотакну површину коловоза, чија је температура током зиме углавном испод тачке мржњења воде, суперхладне водене капљице аутоматски се претварају у лед.

Киша која се леди представља елементарну непогоду за особе које се баве зимским одржавањем и увек је центар пажње.

На следећем дијаграму приказан је атмосферски температурни профил који је карактеристичан за кишу која се леди.

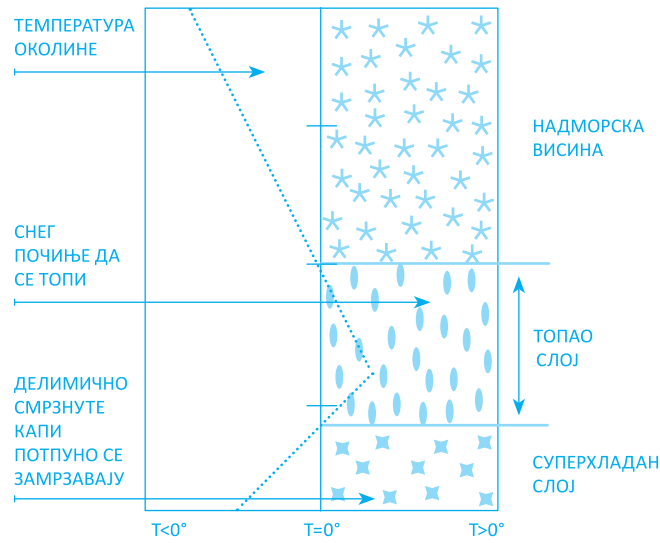


ЛЕДЕНА КИША

Ледена киша није ништа друго до залеђена кишна падавина. Она настаје када постоји топао слој ваздуха који се налази изнад веома дебелог слоја суперхладног ваздуха. Када киша почне да пада, она пролази кроз топао слој и остаје у течном стању, али када капи дођу до суперхладног слоја, оне се заледе и као ледене кишне капи падају на површину пута. Ледена киша обично не траје дуго и углавном се догађа испред проласка топлог ваздушнoг фронта током зиме.

Ледена киша сама за себе не представља велики проблем на путевима, али услови који је стварају могу се у тренутку променити и довести до појаве која се зове киша која се леди. Особе које се баве зимским одржавањем, пажљиво морају да прате временске услове када се ледена киша најављује у временској прогнози, или када је већ почела да се догађа.

На следећем дијаграму приказан је атмосферски температурни профил који је карактеристичан за ледену кишу.



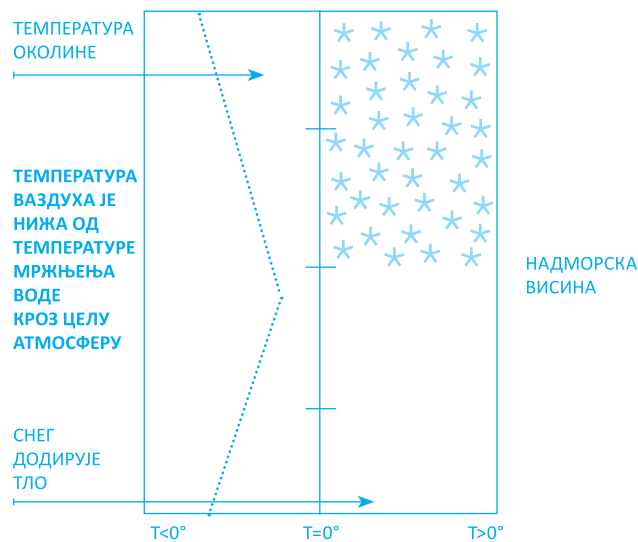
СНЕГ

Снег настаје у случају када је температура атмосферског слоја, који се простира од површине земље до облака који продукују снежне падавине, нижа од тачке мржњења воде. Падавине које полазе из облака не топе се током свог пада до земље.

32

Снег који пада на сув коловоз, чија је температура нижа од тачке мржњења воде, не представља опасност за настанак леда, али ако је у комбинацији са јаким ветром, онда треба обратити пажњу на могућност појаве снежних наноса.

На следећем дијаграму приказан је атмосферски температурни профил који је карактеристичан за снег.



ГРАД

Град се формира као пратећи продукт јаких узлазних ваздушних струја које настају при олујама са грмљавином. Кумулонимбус облаци, који су карактеристични за овај облик временских прилика, могу се подићи до висина на којима је температура ваздуха испод тачке мржњења воде. Капљице воде које се налазе у овим облацима пењу се навише под утицајем узлазног ветра. Оне се затим сједињавају и постају све веће. Оваква појава може да резултира да се водене капљице смрзавањем претворе у зрна града. Када нарасту толико да их горња ваздушна струјања не могу задржати, почињу падати на земљу.

Мада град није чест пратилац зимских олуја, екстремне појаве под одређеним условима могу довести до појаве леда на површини пута. У овом случају неопходно је вршити уклањање града плуговима или топити лед.



БРЗИ КВИЗ

Тестирајте ваше недавно стечено знање из области падавина:

1. Танак слој суперхладног ваздуха лежи на површини испод слоја топлог ваздуха.
2. Капљице из облака сједињују се са осталим капљицама правећи веће капи.
3. Капљице воде се дижу, затим се сједињавају са другим капима и онда смрзавају.
4. Температура слоја атмосфере који се простира од површине земље до облака из којих настају падавине, целом својом дужином је испод тачке мржњења воде.
5. Дебео слој суперхладног ваздуха лежи на површини испод слоја топлог ваздуха.

ОДГОВОРИ: 1. Киша која се леди 2. Киша 3. Град 4. Снег 5. Ледена киша

33

РОСА

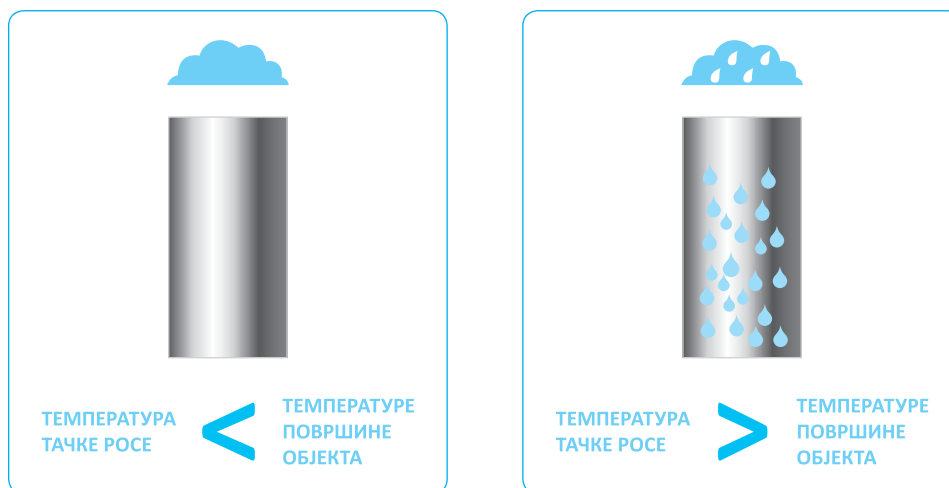
Падавине у својим различитим облицима су најочигледнији извор влаге која може проузроковати проблеме на путевима. Али вода може пронаћи и другачији, много суптилнији начин да би доспела до површине коловоза, што може да буде далеко опаснија околност за особе задужене за зимско одржавање.

У циљу доношења јасне одлуке како да управљате са постојећим или потенцијалним проблемима везаним за настанак леда, потребно је да разумете „тачку росе“ и њене импликације на зимско одржавање.

Ваздух садржи влагу, али обично у оној мери у којој остаје незасићен. Релативна влажност ваздуха представља проценат засићења ваздуха влагом. Мерена је као однос између количине влаге коју садржи ваздух и количине влаге коју би он још могао садржати на датој температури. Уколико ваздух постепено хладимо одржавајући константним садржај влаге, релативна влажност ваздуха на некој температури порашће до вредности од 100%.

Температура при којој садржај влаге у ваздуху у потпуности засићује тај ваздух назива се **тачка росе**. Уколико ваздух настави даље да се хлади, влага из ваздуха почеће да се кондензује.

Важна чињеница која се мора запамтити је та, да релативна влажност ваздуха расте како се ваздух хлади. Загревањем, ваздух може примити више влаге. Ово је разлог због чега је екстремно хладна зима, сува зима. Снег углавном не пада када је температура ваздуха знатно испод $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Овим се такође објашњава и висок ниво влажности у спарним летњим данима, када чишћење снега није ни у вашим мислима.



34

Разлог због кога се влага формира на површини флаше пива, на шофершајбни вашег аутомобила у хладно јутро, замагљено огледало у купатилу након туширања топлем водом - и најважније - лед који се формира на путу, је тај што све ове површине снижавају температуру влажног ваздуха додирујући га све док та температура не падне испод тачке росе, након чега ће влага почети да се кондензује на овим површинама.

Уколико је оваква површина, као што смо већ напоменули, коловоз са температуром испод $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, тада ће се влага која се смрзава појавити на површини коловоза, често у облику „црног леда“. У случају да је температура површине коловоза изнад тачке мржњења воде, влага се неће ледити и имаћемо само влажан коловоз. Уколико се оваква ситуација догоди на планинама, тада имамо планинску росу.

Влага није дискриминаторна: формираће се на свакој површини чија је температура испод тачке росе, у случају да околни ваздух дође у контакт са таквом површином. Ово се може догодити и онда када је температура околног ваздуха изнад $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Објашњење за ову аномалију: температура ваздуха расте и пада много брже него температура чврстих тела, укључујући и површину пута.

Постоји велики број математичких формула које описују тачку росе. То није једноставна формула зато што су ниво релативне влажности ваздуха и температура ваздуха променљиве. Различитим комбинацијама влажности ваздуха и температура ваздуха добијају се различите вредности тачке росе.

Било би паметно купити један релативно јефтин калкулатор за рачунање тачке росе, који може да се купи на тржишту. Постоје такође и метеоролошке табеле које садрже податке о тачкама росе.



БРЗИ КВИЗ

Температура ваздуха је виша од тачке мржњења воде. Уколико је тачка росе увек мања или једнака температури ваздуха, објасни шта се догађа са тачком росе уколико атмосфера постаје сувља.

ОДГОВОРИ:

П: Како се вода може смрзнути на површини неког објекта уколико је температура околног ваздуха изнад тачке мржњења воде ?

О: Вода мрзне на жицама, аутомобилима, путевима када су температуре површина ових објеката испод тачке мржњења воде. Оне снижавају температуру воде до тачке мржњења. Ово се може десити чак и када је температура ваздуха виша од тачке мржњења воде. Објашњење за овакву појаву лежи у чињеници да температура ваздуха много брже расте и опада, него температура чврстих материја, укључујући ту и површину пута.

П: Уколико је тачка росе увек мања или једнака температури ваздуха, објасни шта се догађа са тачком росе уколико атмосфера постаје сувља.

О: Како атмосфера постаје сувља, тачка росе опада.

ЛЕД НА КОЛОВОЗУ

У нашој дискусији о тачки росе видели смо да ваздух долази у контакт са површинама разних објеката и хлади се, што доводи до кондензације уколико се достигне тачка росе. У овом одељку видећемо шта се догађа када влажан ваздух додирује хладан коловоз.

Коловоз се претежно састоји или од бетона или од асфалта. Постоји фина разлика у начину како се снег и лед понашају на различитим површинама путева у току зиме и како морају да буду одржавани. То ћемо боље видети у Лекцији 2, „Снижавање тачке мржњења“.

Загревање и хлађење догађа се на различите начине у различито време у току године и зависи од температуре материјала који се налази испод коловоза. Ово чини праћење температуре коловоза критичним за прецизно доношење одлука о контроли снежних падавина и појави леда.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Одузимање топлоте: Бетонски коловоз се хлади и греје много спорије него асфалтни коловоз, због светлије боје и веће термичке масе. Асфалтни коловоз може се загрејати до значајно високе температуре у току дана, али када соларни ефекат прође после сумрака, он се почиње хладити много брже од бетонског коловоза.

ТОПЛОТА И ХЛАДНОЋА: РАСПРОСТИРАЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ

Веома је битно пратити температуру површине коловоза зато што она може значајно да се колеба у зависности од доба дана, облачности, услова испод површине (дубина смрзавања тла, присуство влаге, заостала топлота итд.) и типа коловоза.

Уствари, ваше одлуке о контроли снега и леда треба да се базирају на тенденцијама промене температуре површине коловоза, пре него на тенденцијама промене температуре ваздуха.

На крају крајева, лед ће се формирати само онда када је температура површине коловоза нижа од тачке мржњења воде. Пораст или пад ове температуре различито ће утицати на ваше одлуке.



БРЗИ КВИЗ

Сврха ове вежбе је да тестира ваше схватање односа између тачке росе и температуре површине коловоза. Хајде да посматрамо два пута: на једном се одвија веома интензиван дневни саобраћај и његова коловозна површина сачињена је од бетона. Други има асфалтну површину коловоза и пружа се дуж реке.

Рано је јутро, средина недеље, касна је јесен, небо је ведро. Који фактори и услови ће утицати на појаву тачке росе на површинама коловоза ова два пута?

ОДГОВОР:

У рано јутро, за време касне јесени, температуре ваздуха су близу или испод нуле, услед процеса хлађења под ведрим ноћним небом. У свитање, температура ваздуха почиње да расте.

Температура бетонског коловоза на аутопуту, који има веома интензиван дневни саобраћај, почеће да се пење спорије него температура ваздуха. Разлика у овим температурама утицаће на тачку росе. Међутим, трење гума возила која се крећу по овом аутопуту проузроковаће пораст температуре коловоза. Ово ће такође утицати и на тачку росе.

Температура асфалтног коловоза, паркиралишта које се пружа дуж реке, рашће много брже од температуре бетонског коловоза. Према томе, разлике између температуре површине коловоза и температуре ваздуха неће бити велике. Међутим, ваздух поред реке садржи више влаге од ваздуха који окружује пут чији је коловоз сачињен од бетона. Ово ће такође утицати на тачку росе. Пошто на овом путу нема интензивног саобраћаја, трење гума није значајан фактор.

Остали потенцијални временски догађаји који имају утицај на оба пута су: облачност која утиче на топлотно зрачење; појачано дување ветра које утиче на турбулентни трансфер. Који су остали метеоролошки/саобраћајни догађаји који могу утицати на тачку росе у случају ова два пута?

ПРАЋЕЊЕ ТRENДА ПРОМЕНЕ TEMПЕРАТУРА ЈЕ ЗАИСТА НЕОПХОДНО

Тренд промене температуре површине коловоза може да буде одређен инфрацрвеним (ручним или монтираним на камион) термометром или фиксним коловозним сензорима. Премда су обе врсте сензора прецизне само до одређеног степена, они су ипак у стању да прикажу топлотни тренд површине коловоза који се посматра.

Путни метеоролошки информациони систем (RWIS) може такође да обезбеди податке о површинској и подповршинској температури коловоза на фиксној локацији, и пружи подршку при стварању прогнозе температуре површине коловоза, као и информације о стању коловоза у реалном времену. О овим алатима и технологијама више ће бити речи у Поглављу 3, „Опрема и технологије“.



БРЗИ КВИЗ

Уколико температура коловоза опада, а киша се прогнозира, на којој врсти коловоза ће се прво заледити киша: асфалтном или бетонском? Зашто?

ОДГОВОР:

Бетонски коловоз има особину да се греје и хлади много спорије од асфалтног коловоза, услед светлије боје и веће термичке масе.

Асфалтни коловоз има тенденцију да му температура падне испод тачке мржњења воде пре него на бетонском коловозу. Значи, киша које се леди пре ће се заледити на асфалтном него на бетонском коловозу.

У зависности од дубине смрзавања тла, коловоз у касну зиму може да буде хладнији него околни ваздух.

ОБЛАЧНО И ВЕДРО

Температура површине коловоза директно зависи од радиоационог загревања током дана и радиоационог хлађења током ноћи. Оба ова процеса наизменично су проузрокована изолационим ефектом облака. Сунчеви зраци утичу на раст температуре површине коловоза, који је сачињен од црног асфалта и то за неки степен више у односу на температуру површине коловоза од светлог бетона. Током ноћи, ведро небо ће проузроковати брже хлађење него облачно небо.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Прецизно: Трендови промене температуре површине коловоза треба да буду убележени у дневним извештајима, заједно са стањем коловоза, временским условима и примењеном стратегијом зимског одржавања. Опрема за праћење температуре површине коловоза мора да буде испитана најмање једном годишње, да би се обезбедила оперативна тачност. Непрецизни инструменти треба да буду калибрисани, поправљени или замењени.

Још један феномен који утиче на температуру површине коловоза јесте турбулентни трансфер. Ово звучи као преседање из једног у други градски аутобус током саобраћајног шпица. У свакодневном говору, ова појава позната је као „фактор леденог ветра“ за тела која губе, тј. ослобађају топлоту. Турбулентни трансфер ветром проузроковаће да се људско тело осећа хладније него што заиста јесте.

Мада беживотна тела, као што су путеви, нису под директним утицајем фактора леденог ветра, турбулентни трансфер утицаће на површину коловоза да се охлади брже до неке стабилне температуре.

ВАЖНИ ПОЈМОВИ



Радиационо хлађење: Процес хлађења земљине површине и околног ваздуха догађа се када инфрацрвена (топлотна) енергија зрачи са површине земље навише кроз атмосферу у свемир. Ваздух који је у близини те површине, трансферује своју енергију на површину земље у тзв. процесу кондукције, тако да радиационо хлађење снижава температуру и површини земље и нижим деловима атмосфере.

Радиационо загревање: У току дана Земља апсорбује кратко-таласне радиационе зраке који пролазе кроз атмосферу. Овако апсорбована топлота затим се са Земље реемитује у свемир. Када је водена пара присутна у ваздуху, дуготаласни радиациони зраци који исијавају са Земље бивају апсорбовани од стране водене паре и поново после тога зраче ка Земљи. Ова појава је разлог виших температура ноћу, када је у атмосфери присутна облачност.

Турбулентни трансфер (фактор леденог ветра): Феномен који чини да се човечије тело осећа хладније зими, него што би се осећало када би узрок хладноће била само температура ваздуха. Температура и ветар проузрокују губљење топлоте са површине тела. Комбинација хладног ветра и ниских температура проузрокује да се осећамо хладније него што би се осећали на истој температури, али без присуства ветра.

ГУБЉЕЊЕ ТОПЛОТЕ: ЕНДОТЕРМИЧКА РЕАКЦИЈА

38

За топљење снега или деформацију топљењем чврстих предмета, неопходна је топлота. У научном жаргону, ова појава позната је као ендотермичка реакција. Гуме возила могу обезбедити неку количину потребне топлоте, али у највећем броју случајева неопходну топлоту добијамо из коловоза. Ауторитети у путној привреди користе аутоматске сензоре за коловоз, као део RWIS система, и ови сензори могу регистровати изненадне и драматичне падове температуре површине коловоза, проузроковане рецимо почетком снежних падавина или применом чврсте соли на коловозу.

Овакви температурни падови могу довести до пада температуре површине коловоза испод тачке мржњења воде и изазвати муњевице смрзавање.

ВАЖНИ ПОЈМОВИ



Ендотермичка реакција: Хемијска реакција при којој је енергија производа већа од енергије реактанта, што значи да се енергија троши унутар система.

ЛЕД НА КОЛОВОЗУ МОСТА

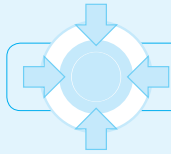
Да ли знате шта се догађа када примените потпуно чврсту со на влажном путу или коловозу моста, уколико су температуре ових објеката ниже од 0 °C.

Уколико је довољно влаге, али недовољно топлоте у време примене путне соли, ви у ствари стварате лед на путевима или мостовима.

Ово се догађа зато што со повлачи топлоту са ових објеката, проузрокујући краткотрајан пад температуре површине коловоза, што доводи до претварања влаге у лед, пре формирања довољне

количине раствора. Коинциденција је то што коловоз на мосту може да буде хладнији за неки степен у односу на коловоз приступног пута, што доводи до предузимања другачијих акција у односу на случај када имамо само пут.

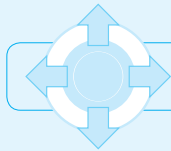
Овај феномен није исход у случају примене течног раствора соли, при чему не постоји фазна промена из чврсте у течну фазу, уз утрошак енергије.



ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

У овој лекцији научили смо да влага може настати из различитих извора и пасти на земљу у одређеном броју различитих облика. Али, општи закључак је да се под одређеним околностима и временским условима влага може претворити у лед и довести до стварња проблема на путевима.

Праћење тренда промене температуре коловоза битно је у истој мери као и праћење времена. „Гледање на горе и гледање на доле“ може представљати мудар савет људима који се баве зимским одржавањем.



КУДА ИДЕТЕ ?

Сада када знамо како лед настаје, потребно је да откријемо како со делује у циљу његовог отклањања. Или спречавања његовог настанка на првом месту. У следећој лекцији показаћемо како настаје веза лед-коловоз и погледаћемо како раствор соли делује у циљу раскидања ове везе.

Такође ћемо упознати и хемијски састав соли да би схватили начин на који ћете најефикасније користити најбитније оружје у вашем арсеналу, за борбу против снега и леда.

Поглавље 2

Лекција 2

Снижаванье тачке мржњења

40

Данашње зимско одржавање заснива се на проналажењу решења, стварању хемијских раствора, разлагању везе NaCl, као и везе лед-коловоз, и све то на паметан начин.

ДАКЛЕ, О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРТИ?

- Снижаванье тачке мржњења
- Хемијски састав и структура соли
- Улога соног раствора у кидану везе лед-коловоз
- Разумевање NaCl/H₂O фазног дијаграма
- Разумевање тачке мржњења хемијске концентрације

ЧУВАЊЕ ЈОНА СОНОГ РАСТВОРА

Као особа која се бави зимским одржавањем, требало би већ да знате да је коришћење соли најефикаснији и најисплативији начин за топљење леда и снега. Чак иако нисте били добри из хемије и не можете да кажете која је разлика између атома и Еве, сигурно знате да со делује. Оно што ви не можете да знате је зашто је то тако. Одговор на ово питање лежи у наслову ове лекције.

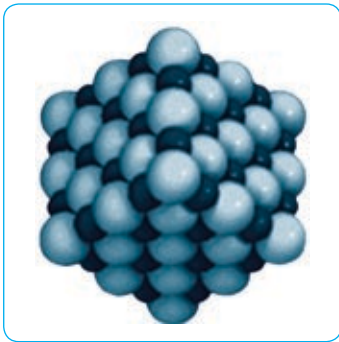
Со је „снижавач тачке мржњења“. То је само краћи назив за израз „снижавач тачке мржњења воде до температуре која је нижа од 0 °C“. У области зимског одржавања, супстанца која одлаже почетак стварања леда веома је корисна и добра ствар.

Постоје многе алтернативне хемијске материје које се могу користити за снижавање тачке мржњења воде, али је со ипак најбоље решење, зато што кошта много мање од осталих алтернатива, лакше се њом рукује и веома је поуздана у остваривању сигурних услова при вожњи.

У овој лекцији видећемо хемијски састав соли и начин на који она делује да би покидала веома јаку везу између леда и коловоза. Ви ћете овде научити доста о значају температуре, влажности и расположивом времену, као ограничавајућим факторима у процесу топљења снега и леда и схватићете шта се догађа када користите превише или премало соли у односу на температуру површине коловоза.

Иронично звучи, али ви заиста можете да направите јединствену појаву ако покушате да превентивно делујете примењујући со у погрешној количини, у погрешно време.

ПОСТОЈЕ ЗАЈЕДНО, РАЗДВОЈЕНИ ТОПЕ



Супротно од увреженог мишљења, со у каменом облику не може ништа да отопи. Састоји се од негативних јона хлора и позитивних јона натријума који су везани и формирају кристал. И све док остају сједињени немају никаквог утицаја на лед. У циљу топљења леда оваква со мора да буде растворена у води и тако формира водени раствор. И то је оно што се тиче техничког аспекта ове лекције.

Можда ћете се упитати зашто је ово битно. Уколико је ваш посао био сувише једноставан и састојао се у томе да изађете на терен у току снежне олује и поспете на пут што је могуће више соли, онда заиста није битно да ли сте схватили да је водени раствор соли – а не со у каменом облику – оно што отапа лед. Али то је било некада, а ово је оно што се догађа сада.

И сада морате бити веома пажљиви у вези количине соли коју треба применити, када то урадити и да ли је уопште применити. Главни циљ за особе које се баве зимским одржавањем данас је у ствари постизање захтеваног нивоа услуге (НУ). Да би сте ово остварили, неопходно је оптимизовати ефикасност коришћења соли применом праве количине, у право време и на правом месту. Да бисте направили овакву одлуку, неопходно је разумети хемијско понашање путне соли.



БРЗИ КВИЗ

Наведите три разлога због којих се путна со користи као снижавач тачке мржњења. Дефинишите шта у ствари значи „снижавач тачке мржњења.“

ОДГОВОР: Разлози због којих се путна со користи као „снижавач тачке мржњења“ су следећи:

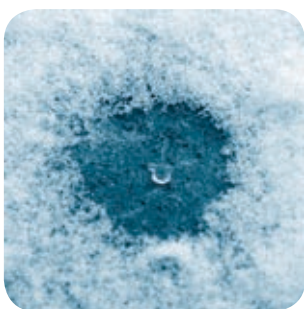
1. Кошта много мање него њене алтернативе.
2. Лакше и сигурније се рукује њом.
3. Поуздана је у постизању безбедних услова вожње.

Путна со је „снижавач тачке мржњења“. То је само краћи назив за израз „снижавач тачке мржњења воде до температуре која је нижа од 0°C“.

Сада када знате оно што сте морали да знате и зашто сте то морали да знате, наставићемо са лекцијом из хемије. Ако сте икада пливали у мору, вероватно знате колико је лакше плутати у сланој, него у слаткој води. Ово је добра информација за непливаче који су упали у слану воду, али је исто тако добра информација и за људе који се баве зимским одржавањем.

Слана вода је гушћа и тежа од слатке воде. Густина је мера колико неке материје има у одређеној количини запремине или простора. Додавањем соли води или обрнуто, со се разлаже на јоне. При овом процесу имамо незнатно повећање запремине и повећање масе раствора за око 25%, јер се јони соли раздвајају док она прелази у раствор, везујући се за молекуле воде. Пошто је маса раствора знатно порасла у односу на његову запремину, то значи да се и густина раствора повећала. А како ово није упутство за плутање по сланој води, мора да се питате чему све ово.

МОЈЕ ИМЕ ЈЕ ВЕЗА... ВЕЗА ЛЕД-КОЛОВОЗ



Последње на шта ћете помислити када изађете на аутопут усред међаве је то како се јони соли везују за молекуле воде. Хајде да изнесемо ово знање на лице места, односно на пут и ставимо га у одговарајући контекст.

Како се снег акумулира на путу и како постаје утабан због деловања саобраћаја, он почиње да се везује за коловоз правећи проблем због немогућности отклањања механичким средствима. Ако сте мислили да је веза између пушача и цигарете, односно између коцкара и слот машине веома јака, вероватно нисте пробали да раскинете везу између леда и коловоза усред јануара оштрицом вашег плуга.

42

Једини начин на који можете раскинути везу лед-коловоз је уз помоћ хемијских средстава каква је путна со.

Током акције уклањања леда, со се примењује по врху утабаног снега: уколико је присутна довољна количина влаге и топлоте, која се најчешће јавља као резултат комбинације деловања сунца, саобраћаја и виших дневних температура, путна со ће се растопити и формирати раствор.

Зрнца соли која прелазе у раствор продираће кроз утабан снег све до површине коловоза, вршећи отапање целом својом дужином. Што се тиче услова за отапање, морамо имати и теже кристале соли, који ће имати довољно снаге да изврше топљење све до површине пута. Зависно од густине, сони раствор (слана вода) пролази наниже кроз утабан снег све, до површине коловоза.



БРЗИ КВИЗ

Објасни зашто је слана вода гушћа од слатке. Објасни значај ове појаве са аспекта:

1. Неког ко плива у Великом сланом језеру,
2. Зимског одржаваоца путева.

ОДГОВОРИ:

Када додајете со води или супротно, со се разлаже на јоне. Запремина раствора се врло мало повећава, док се маса раствора знатно повећава зато што јони соли привлаче и везују се за молекуле воде. Како се маса повећава знатно у односу на запремину, то значи да густина раствора расте.

1. Када пливате у густој сланој води, то лакше радите него у слаткој води, због деловања веће силе потиска.
2. Сони раствор, као сврдло, пролази кроз утабани снег и лед, све до површине коловоза.

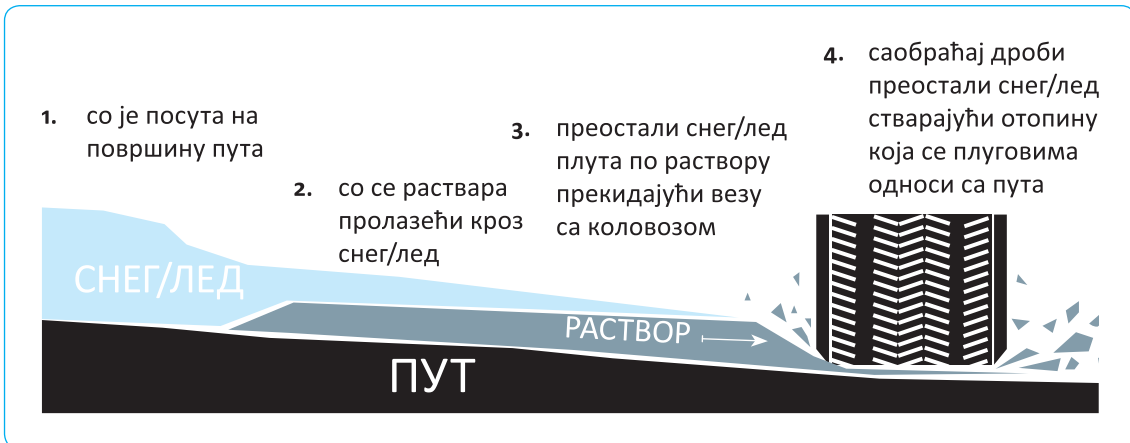
СВИ-РАСТВОРИ: ГОРИВО КОЈЕ ВАМ ОМОГУЋАВА ДА СЕ КРЕЋЕТЕ

Сада знамо како се путна со претвара у раствор. Знамо и то да је сони раствор воде тежи од чисте воде и да он омогућава да кристали соли продру до површине пута. Шта се догађа када они једном дођу на своје одредиште?

Каква је улога соног раствора на коловозу зими?

Хајде да испратимо следећи процес:

1. *Путна со је разасртва по површини.* Та површина може да буде утабан снег, лед или свеже нападао снег који још увек није утабан саобраћајем.
2. *Путна со привлачи влагу из снега или леда и почиње да формира раствор.* Кристали соли пресвлаче се слојем раствора, који им омогућава да сада као сврдло продру до површине коловоза. Када раствор досегне до простора који се налази између снега/леда и коловоза, он наставља свој даљи попречни пад.
3. *Услед деловања соног раствора, веза почиње да слаби како се лед отапа.* И када се ова веза раскине, преостали снег/лед плутаће по слоју раствора пре него по коловозу.
4. *Возила која затим наилазе, претварају преостали снег/лед у отопину.* Саобраћај који се касније одвија, склања у страну отопину са пута. После одређеног периода, када смо сигурни да су кристали соли изгубили снагу и постали разблажени, време је да активирамо плугове и почистимо преосталу отопину. Једном када пут постане сув, уз претпоставку да неће бити више падавина, чист коловоз је постигнут у оквиру одређеног временског периода, после проласка плугова.



СЛИКА 1: Улога соли пре отклањању леда

ИЗВОР: Институт за со

Кључ за ефикасније коришћење путне соли и безбедније услове на путу, налази се у примени соли на почетку снежне олује, како би се створили услови којима би се превентивно деловало на појаву смрзавања и формирања везе лед-коловоз.

Овакво превентивно деловање захтева примену мање количине соли у односу на примену соли у случају отклањања леда који се већ формирао. Према томе, правилно и правовремено коришћење хемикалија као што је путна со, пресудно је за успостављање безбедних услова на путу када дође до појаве услова за падање снега и стварање леда.



БРЗИ КВИЗ

Примена путне соли на почетку снежне олује може произвести значајне проблеме у случају појаве завејавања. Објасни зашто?

ОДГОВОР:

У случају завејавања, када је површина коловоза сува, снег не приања тј. не везује се за коловоз. Међутим, примена путне соли може да створи влажан коловоз, проузрокујући да снег који веје приања за коловоз стварајући опасне услове који могу довести до појаве леда.

Путна со се такође примењује у случају падања кише која се леди и то често у комбинацији са абразивима, како би се повећало трење и, наравно, како би се отопио лед. Приступ који представља предност је примена путне соли у раном почетку снежне олује, понекад и у течном стању, како би се избегло стварање везе снег/лед-коловоз. Овај приступ, део стратегије превентивног деловања, односно спречавања настанка леда, много је ефикаснији и захтева коришћење мање количине соли, него корективни приступ који подразумева отклањање насталог леда.

:: УПОЗОРЕЊЕ ::

Чврст савет: *Ако крећете са применом превентивних мера у случају падања кише која се леди, требало би да користите искључиво течни раствор соли. Примена соли у чврстом стању може да произведе ендотермичку реакцију, која даље проузрокује пад температуре коловоза. Ово би могло погоршати услове на путу и довести до бржег стварања леда на коловозу после падања кише.*

44

ВЕЛИЧИНА ЈЕ БИТНА: УПОРЕЂИВАЊЕ ГРАНУЛОМЕТРИЈСКОГ САСТАВА



У Канади, путна со се вади из руде соли која се налази у минералном слоју испод површине земље. Она се такође добија и као дериват, тј. нус-производ поташе (калијум карбоната). Без обзира како настаје, постоје стандардне спецификације које се односе на хемијски састав и физичке карактеристике натријум хлорида (NaCl) чије је крајње одредиште површина пута.

Физичке карактеристике соли односе се на величину зрна соли, која могу да буду ситна или крупна. Уколико примењујете со у приобалном или морском окружењу, где имате велику влажност и где је поледица веома честа појава, шансе су вам велике да успете уколико на путеве посипате со ситне гранулације. Ситнозрна со такође се користи и за справљање мешавине соли и песка који се зими баца на путеве.

Традиционални поступак отклањања леда подразумева употребу соли крупне гранулације. Овим се обезбеђује да је со довољно крупног зрна, како би произвела захтевану количину раствора, као предуслов за почетак процеса топљења леда, односно раскидање везе снег/лед-коловоз.

На основу раније дискусије, крупнија зрна соли раствориће се и као сврдло продрети кроз снег и лед, формирајући слој раствора на површини коловоза, чиме ће заправо коначно раскинути везу снег/лед – коловоз. Међутим, када се крупнозрна со користи при стандардној примени, у циљу постизања нивоа услуге „чист коловоз“, ова зрна могу се задржати дуже на коловозу него што се предвиђа интервалом

између два чишћења и посипања. С тим у вези, када чистимо лапавицу са пута, на њему се могу наћи и нерастворена зрна соли, која ће прерано бити уклоњена са пута у јаркове и на банке.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Не уклањајте со пре времена: Прерано уклањање соли са површине коловоза смањује ефикасност раскидања везе лед-коловоз. То такође има и еколошке последице: у случају када нерастворена зрна соли заврше у јарковима или у путном појасу, угрожавајући на тај начин биљни и животињски свет. Дискутоваћемо детаљније о утицајима соли на животну средину у Поглављу 4 „Путна со и животна средина“

Осим тога, већа зрна, иако имају већу масу и нису склона да их ветар лако одува са пута, котрљаће се и одскакати током посипања и имаће мањи коефицијент задржавања на путу. Ситнија зрна соли пружају ефикасније дејство током раних примена.

Са друге стране, ситна зрна могу имати тенденцију да запуше посипни излазни канал на самом посипачу, тј. да формирају грумуљице.



БРЗИ КВИЗ

Различити услови захтевају различите гранулације кристала соли. У зависности од различитих стања коловоза и временских услова, одредите да ли ћете користити кристале соли крупније (К) или ситније (С) гранулације? Остварите бонус поене уколико објасните разлоге сваке своје одлуке.

1. Црни лед.
2. Сув коловоз када се очекује да падне киша која се леди.
3. Снег/лед чврсто утабан након снежне олује.
4. Не толико утабан снег и снежна акумулација током снежне олује.

ОДГОВОР:

1. Со ситне гранулације.
2. Сува или претходно навлажена со на уздигнутој страни пута, а не у зони кретања точкава аутомобила. Примена течног раствора соли треба да спречи стварање везе лед/коловоз, али течни раствор се, у овом случају киша, брзо спира са површине коловоза.
3. Со крупне гранулације.
4. Со крупне гранулације.

ТВВ: МОЋНА МЕШАВИНА

Постоје три фактора која одређују ефекат путне соли као средства за топљење леда. Као особа која се бави зимским одржавањем, ваш радни распоред је у покрету и диктиран је:

- o Температуром
- o Влажношћу
- o Временом

Међусобна интеракција ова 3 елемента одређује када, и ако сте применили путну со или неки други снижавач тачке мржњења, колико дуго он остаје на путу и када треба да изађете напоље са плуговима и почистите неред.

Размишљање о овој мешавини: ТВВ није тако моћан као нитро глицерин, али може утицати на безбедност многих људи на путевима. Хајде да то разложимо и погледамо.

ТЕМПЕРАТУРА: ОДАВАЊЕ ТОПЛОТЕ

Температура је критични фактор при преласку соли у водени раствор. Као што смо научили у Лекцији 1, кретање температуре коловоза је критичнији фактор, него кретање температуре ваздуха у случају да треба да одлучимо коју стратегију сољења применити. Путна со по хемијском саставу представља кристале NaCl, који су међусобно везани електролитичком везом.

Топлота је неопходна да би се ова веза раскинула, проузрокујући да се кристали NaCl разбију на јоне Na и јоне Cl при преласку у раствор. Када не постоји довољно топлоте у атмосфери, путна со ће је узети из најближег расположивог извора - а то је коловоз - да би прешла у водени раствор. Под одређеним условима, препоручује се примена катализатора за производњу топлоте, као што је течни CaCl који има посебну предност при примени на ниским температурама.

:: БЕЛЕШКА ::

Брзи раствор: *Ендотермске способности путне соли нису велике. Она апсорбује енергију када се раствара, али то није главно интересовање разних управа. Битнија ствар је чињеница да со почиње да снижава тачку мржњења тек када пређе у водени раствор. Циљ је дакле, добити водени раствор соли што је могуће пре. CaCl има егзотермичке особине, али ове особине не долазе до изражаја пошто га многе управе користе као раствор. На температури од -12 °C до -18 °C, течни CaCl је веома ефикасан у претварању путне соли у течни раствор.*

46

ВЛАГА: ВЛАЖНИЈЕ ЈЕ БОЉЕ

Зрна соли ће се растворити у првом сусрету са влагом са којом дођу у додир, обезбеђујући на тај начин температуру која је адекватна да омогући неопходну топлоту. Сува со ће остати сува, осим ако нема дејства влаге која може бити присутна у облику падавина, влажности ваздуха или директно, претходним влажењем соли.

Техника претходног влажења соли обухвата додавање течности путној соли у спремиште посипача или на конвејер посипача непосредно пре него што со дотакне коловоз. Коректно је рећи, да уколико желите да будете део решења, а не део проблема, морате да будете сигурни да је со постала раствор пре него што буде склоњена са пута прераном употребом плугова за чишћење снега или деловањем саобраћаја, чиме се само изазива потенцијално штетан утицај на животну средину.

:: БУДИ МИРАН ДОК ОНА ИДЕ ::

Ако сте били нервозни приликом вашег одласка до олтара, то се звало „трема пред венчање.“ Уколико сте били нервозни када сте први пут додали течност у спремиште вашег посипача или на конвејер, то се звало „трема претходног влажења“.

Једном када путна со пређе у водени раствор, она ће наставити да отапа снег и лед производећи више влаге која ће затим редом растварати све више честица соли. Почетни раствор соли сматра се засићеним ако се со више не може растварати. Уколико постоји довољно падавина и влаге, реакција растварања наставиће се док се све честице соли не растворе и не пређу у водени раствор соли. Свако накнадно додавање влаге разблажиће раствор и смањиће његову ефикасност.

NaCl – камена со – засићена је са око 26% концентрације, а најефикаснија је са 23,3% концентрације. Остале хемикалије имају различите, веће концентрације при којима раде најефикасније.

ВРЕМЕ: ЛЕЧИ СВЕ

Када се путна со примењује на почетку снежне олује, прве падавине обезбеђују влагу која је неопходна да би се раскинула електролитичка сона веза и да би се створио сони раствор, при чему се смањује могућност да се снег и лед залепе или наталоже на површини коловоза. Такође се спречава касније стварање леда и омогућава чишћење снега плуговима лакше и раније.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Солити или не: *Како температура опада, ефикасност путне соли се смањује, све док не постане потпуно неефикасна. Многе агенције одредиле су минималан праг температуре, испод кога путна со не треба да се примењује, али овај приручник није савршен. Да ли користити путну со или не, зависиће од присуства сунца, интензитета саобраћаја и температуре површине коловоза.*

47

Уколико је добро применити путну со на почетку снежне олује, тада можете очекивати да је ранија примена још и боља. Али сува со не треба да буде примењена на чист коловоз пре почетка снежне олује, зато што би је саобраћај одувао са пута; наношење суве соли пред снежну олују треба извршити ван зоне кретања точкава аутомобила. Од посипања коловоза сољу треба се уздржати током снежне олује, ако је коловоз сув и уколико дување јаког ветра проузрокује да снег само прелази преко коловоза, а не талози се и не глача на њему.

Деловање соли при оваквим условима ствара влажан коловоз проузрокујући да се снег лепи за њега. У том случају ви чешиће постајете део проблема, него део решења.

Највећи број оперативних процедура углавном дефинише минимални период времена, од примене путне соли до чишћења плуговима, у циљу спречавања појаве одношења соли са пута, пре него што добије шансу да буде растворена.

Количина времена која је потребна да со пређе у раствор и да почне да топи снег/лед, одређена је температуром и влажношћу, а укупна количина соног раствора који се примењује, мора да буде расута по површини пута попречним падом или кретањем саобраћаја. Тренд температуре коловоза убрзаће или успорити хемијску реакцију. Карактеристике соли која се користи, такође утичу на време реакције. Као особа која се бави зимским одржавањем, морате знати колико времена треба соли да би одрадила свој посао. На основу процене и истраживања моћи ћете да развијете опште временске захтеве, који ће послужити онима који доносе одлуке на терену, да те одлуке доносе имајући у виду тип путне соли који је коришћен на њиховим територијама.



БРЗИ КВИЗ

Зашто се не препоручује примена чврсте путне соли на сувом коловозу пре наиласка снежне олује?

ОДГОВОР:

Када се чврста путна со примењује на сув коловоз, она узима топлоту са његове површине кроз ендотермску реакцију, као што смо и научили у Лекцији 1. Она може снизити температуру коловоза и проузроковати да се влага претвори у лед на контакту са површином коловоза. Леђењем коловоза пре њете створити, него предупредити проблем.

Други разлог због чега не треба применити чврсту со на сувом коловозу лежи у чињеници да се пуно соли изгуби као резултат одскакања и котрљања соли са пута, по напуштању посипача. Нешто соли што преостане на путу, бива уклоњено деловањем саобраћаја. Нерастворени кристали соли на путу и у јарковима представљају опасност за животну средину.

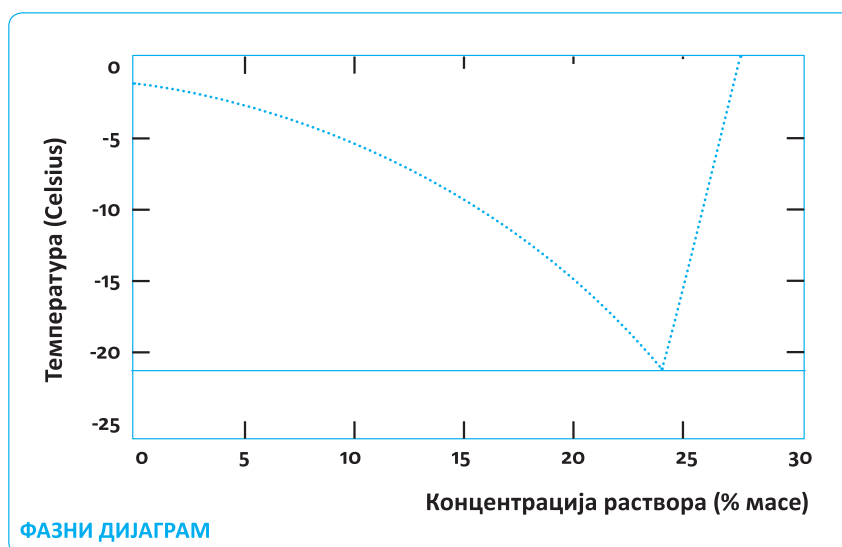
ФАЗНА ДИСКУСИЈА

Многи од нас су као релативно млади учили у школи да вода прелази у лед када њена температура падне испод тачке мржњења. Од вас не тражимо да заборавите шта сте научили о особинама воде, али у овој лекцији радићемо на повећању вашег знања, доводећи у питање конвенционалне претпоставке.

48

У циљу ефикасног извршавања обавеза, као особа која се бави зимским одржавањем, потребно је да схватите да је тачка мржњења воде све осим статична. Уствари, она је променљива величина и зависи од концентрације снижавача тачке мржњења у соном раствору.

Да бисте ваш посао одрадили ефикасно и да бисте били сигурни да сте отпочели са правилном стратегијом за дате услове, потребно је да разумете NaCl/H₂O фазни дијаграм. Дијаграм приказује тачку мржњења раствора, соли и воде. Линија на дијаграму представља различите концентрације соног раствора које обезбеђују минималну температуру на којој може да се врши топљење и испод које ће се, уколико се прекорачи, формирати кристали леда.



Све тачке испод криве представљају кристале леда и раствор NaCl и H₂O. Све тачке изнад криве и у средини представљају кристале NaCl и раствор NaCl и H₂O. У области са десне стране од тачке

топљења налази се превише соли, тако да се у тој области догађа поновно замрзавање раствора NaCl и H_2O .

Када су се честице соли потпуно раствориле у води, даље топљење снега и леда разблажиће раствор тако да температура, на којој се врши даље топљење и на којој се формирају кристали соли, расте ка $0\text{ }^\circ\text{C}$. Како се раствор соли разблажује, кристали леда почињу да се формирају, проузрокујући да вода изађе из раствора, повећавајући на тај начин концентрацију преосталог раствора као и дужину времена за које ће раствор бити ефикасан у превенцији потпуног смрзавања.

Уколико концентрација соли у раствору расте, тачка смрзавања опада. На пример, чиста вода смрзава на $0\text{ }^\circ\text{C}$, а 10%-раствор соли неће смрзнути док температура не падне испод $-6\text{ }^\circ\text{C}$.

Температура смрзавања раствора наставиће да пада уколико се раствору дода још соли, односно уколико му се повећа концентрација. Најнижа тачка смрзавања раствора $\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$, која се може достићи је, $-21\text{ }^\circ\text{C}$, при концентрацији од 23,3%. Ова оптимална концентрација која обезбеђује најнижу могућу тачку мржњења раствора, зове се еутектичка тачка. Сваки снижавач тачке мржњење има своју сопствену еутектичку тачку.

Уколико се количина раствора смањује и уколико је разблаженост скоро комплетна (скоро вода), формираће се „зрнаста лапавица“ која може да буде очишћена са површине пута плуговима пре следеће примене соли.

НЕ ПРЕЛАЗИТЕ ЕУТЕКТИЧКУ ТАЧКУ

Међу овим корисним информацијама можда је најбитнија она коју треба разумети, а то је да када једном концентрација раствора оде изнад еутектичке тачке, температура смрзавања расте рапидно, тако да раствор са 30% концентрације има тачку мржњења близу $0\text{ }^\circ\text{C}$.

Приметите како постепено пада лева линија у фазном дијаграму. Приметите сада како одједном и као шиљак иде горе. Све што треба да урадите је да одете преко 23,3% концентрације, неколико корака, и тачка смрзавања раствора ескалираће врло брзо и достићи $0\text{ }^\circ\text{C}$.

Као особа која се бави зимским одржавањем веома је битно да разумете следећа својства фазне промене:

- Разлог због кога посипамо путну со је снижавање тачке мржњења воде, како би раскинули везу лед/коловоз.
- Како температура површине коловоза опада, потребна је већа концентрација соли да би се спречило смрзавање.
- Како се снег и лед топе и разређују раствор соли, температура тачке мржњења раствора расте — могуће је смрзавање.
- Путна со делује до $-21\text{ }^\circ\text{C}$, али се њена примена не препоручује испод $-10\text{ }^\circ\text{C}$.

Поред разумевања принципа фазне промене, треба такође да знате колико леда може да отопи путна со на различитим температурама. Табела 1 показује да на $-1\text{ }^\circ\text{C}$, 1 кг соли отапа 45 кг леда. Међутим, како температура пада до $-4\text{ }^\circ\text{C}$, 1 кг соли отопиће око 15 кг леда, а на $-10\text{ }^\circ\text{C}$ само 5 кг леда.

ТАБЕЛА 1: Однос између температуре и количине отопљеног леда дејством путне соли

КИЛОГРАМИ ЛЕДА КОЈЕ ОТОПИ 1 кг СОЛИ	
Температура у целзијусовим степенима (°C)	Један килограм NaCl отопиће
-1	46.3 кг леда
-4	14.4 кг леда
-6.7	8.6 кг леда
-9.4	6.3 кг леда
-12	4.9 кг леда
-15	4.1 кг леда
-18	3.7 кг леда
-21	3.2 кг леда

На срећу, ваш циљ није да отопите сав лед. Све што треба да урадите је да раскинете везу лед/коловоз. Овај однос и разумевање фазног дијаграма формира основ за одређивање стандардних количина примене путне соли које се користе у Канади.

:: СОНА ЧИЊЕНИЦА ::

Било која количина: Не постоји опште прихваћени стандард за количину примене путне соли. У зависности од локалних услова и политике, опсег примене путне соли може варирати између 80-600кг/км пута са две саобраћајне траке.

50

ОДЛУКА ЈЕ ВАША

Видели смо да постоји одређен број променљивих које се тичу ефикасног коришћења путне соли и оне су:

- o Тренд промене температуре површине коловоза
- o Количина примењене хемикалије
- o Величина, облик и густина хемијских зрна
- o Располагаива влажност која омогућава хемикалијама да почну да се растварају
- o Акција мешања коју проузрокује саобраћај
- o Тренутне промене у концентрацији соног раствора
- o Време неопходно за обављање процеса растварања и оптимална разблаженост

Доношење одлуке у процесу зимског одржавања заснива се на јасном разумевању интеракције наведених променљивих. Ни једна од њих не може се посматрати изоловано.

На пример, тренд промене температуре површине коловоза утицаће на време које је потребно да се со раствори и достигне оптималну разблаженост. Расположива влага одредиће тренутну концентрацију соног раствора. Ви треба да сагледате целу слику, обрадите информације засноване на вашем знању и разумевању сваке од променљивих и тек после тога донесете одлуку.

:: БЕЛЕШКА ::

У чему је ствар: *Еутектичка тачка воденог раствора CaCl₂ концентрације око 30% је -51°C.*



БРЗИ КВИЗ

Тачно је 14 сати. Среда је. Рана јесен. За мање од 2 сата, путеви ће постати загушени веома интензивним дневним саобраћајем. Температура ваздуха је +1 °C и лагано снег почиње да пада на чист коловоз. Временска прогноза је да ће нападати 10 cm снега у следећих 6 сати, праћен јаким ветром и падом температуре како наилази поље високог ваздушног притиска.

Објасните стратегију коју ћете применити како би управљали предвиђеним условима на путу. Одбраните своју одлуку базирану на ономе што сте већ научили из свог искуства, али увек имајући на уму 7 променљивих из претходно поменутих листе.

ОДГОВОР:

Не постоји „исправан“ одговор на овај сценарио. Може да буде онолико различитих одговора и решења колико има различитих путних управа. Овде наводимо неколико променљивих које ће имати утицај на реакцију путне управе за наведене временске услове:

- Да ли управа има политику „чист коловоз“ или је нема.
- Да ли управа има оператере у смени која траје 24 сата дневно или их нема.
- Да ли управа има монтиране посипаче у рану јесен или их нема.

Свака управа има своје сопствене процесе, процедуре, политику и чек-листе који диктирају како ће се реаговати на временске услове.

Без обзира како управа реагује на овакве услове, одређени фактори морају да буду именовани:

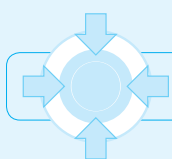
- Када температура ваздуха падне од +1 на -10 °C, лед ће се формирати на коловозу.
- Саобраћајни шпиц створиће услове да се лед гради на путу.
- Следећи дан је радни, тако да путеви морају да буду припремљени за јутарњи шпиц.

На основу датих фактора и променљивих, објасните на који начин ваша управа очекује од вас да одреагујете на овакав догађај?

ПОСТИЗАЊЕ МАКСИМУМА КОРИШЋЕЊЕМ ПУТНЕ СОЛИ

Извршено је значајно истраживање у погледу коришћења алтернативних хемикалија за отклањање леда. Ове хемикалије имају различите особине и у многим случајевима су смањиле штетни утицај на животну средину у односу на путну со. Неке од алтернатива делују на нижим температурама и посебно су добре за отклањање леда након снежних олуја, када су температуре обично у опадању. Многе путне управе покушале су да користе алтернативе, али су се недуго затим враћале на путну со, јер су трошкови коришћења путне соли значајно мањи, њоме је лакше руковати и управљати и значајна је предвидљивост у постизању безбедних услова вожње.

Истраживања се настављају у нади да ћемо пронаћи јефтинију алтернативу за путну со. Међутим, у међувремену, најбољи начин за редукцију количине соли која се примењује је у бољем предвиђању када нам је она потребна, бољој пракси руковања, као и у унапређењу технологије посипања.

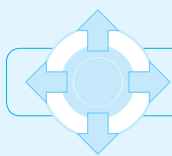


ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

У овој лекцији осврнули смо се на снижаваче тачке мржњења, посебно на хемију, особине и структуру путне соли и како она делује у циљу топљења снега и леда. Главни разлог због кога примењујемо со на путевима је превенција или кидање везе лед/коловоз. Сони раствор игра кључну улогу у овом задатку.

Избор праве количине путне соли која ће бити коришћена – одговарајуће градације за дате околности – представља критични параметар за доношење одлуке у зимском одржавању путева. У циљу доношења праве одлуке, морате схватити да су температура, влажност и време критични фактори за трансформацију чврстих делића соли у сони раствор. Интеракција ових променљивих објашњена је у NaCl/H₂O фазном дијаграму. На основу приказа тачке топљења, за различите концентрације соног раствора, можете одабрати праву мешавину за ваше услове.

Ваше познавање науке о соли помоћи ће вам при доношењу бољих одлука.



КУДА ИДЕТЕ ?

Снижавачи тачке мржњења могу се јавити и у чврстом и у течном облику. Постоји и време и место за оба случаја, и то ћемо погледати у следећој лекцији: „Течне хемикалије и претходно влажење“. Погледаћемо како да одредимо концентрацију раствора соли и како да то безбедно обавимо. Контрола квалитета и хемијске концентрације представљају критичне факторе при коришћењу течних хемикалија за операције спречавања настанка леда. Хајде да кренемо низ пут до Лекције 3.

Поглавље 2

Лекција 3

Замена и додаци путној соли

Најбољи начин да се оптимизује количина путне соли коју користите, је да то урадите на што ефикаснији начин. Замена или додавање других хемикалија путној соли помоћи ће вам да овај циљ остварите

54

О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРТИ?

- *Алтернативе натријум хлориду и примена других хлорида*
- *Својства различитих хемикалија*
- *Како извршити претходно влажење и зашто је то потребно урадити*
- *Опрема неопходна за прављење соног раствора*
- *Јасно и гласно: Раствор – једина примена*

А-СО НА РАСИПНИЧКУ ПРАКСУ

Коју количину путне соли ћете применити, зависи од тога где живите. Количине које се примењују значајно се разликују дуж државне територије, што није изненађујуће имајући у виду значајну промену временских услова, крећући се са једне обале на другу. Међутим, без обзира колико соли користите у вашем региону, вероватно можете користити мање на ефикаснији начин, тј. правилнијим одабиром поступака у зависности од услова.

Исправно одабрани поступци захтевају ефикасно коришћење опреме, људства и материјала. То такође захтева знање о томе како се лед формира, како делује путна со, које су расположиве алтернативе и како стратешки применити путну со. Прве две ствари које се тичу знања већ смо научили, а у следећој лекцији научићемо како да применимо со стратешки, за потребе превенције стварања леда.

Цела ова лекција говори о алтернативама путној соли. Видећемо прво алтернативне хемикалије које се примењују, а затим и алтернативне начине како их третирати пре примене.

МАЊЕ ЈЕ ВИШЕ... ВИШЕ ИЛИ МАЊЕ

Више од 60 година, Канада се ослањала на со како би одржала путеве чистим и безбедним за одвијање моторизованог саобраћаја. Растућа свест о утицајима путне соли на животну средину довела је до напора да се нађу начини да се редукује количина соли која одлази у животну средину.

Тражење алтернативне солуције за путну со убрзано је током периода 1995-2001., када је Канадски завод за животну средину урадио процену утицаја на животну средину за четири врсте хлорида.

Ми знамо да заиста постоје само два начина да се редукује количина соли која одлази у животну средину:

1. *Коришћење нечег што није со.*
2. *Оптimalно коришћење соли примењујући је стратешки.*

Значајан број испитивања вршен је за алтернативне хемикалије које отклањају настали лед. У савршеном свету ова испитивања довешће до открића комплетно нетоксичних, нешкодљивих по животну средину, којих има у изобиљу, јефтиних замена за со које неће проузроковати корозију возила и које ће бити једноставне и сигурне за руковање.

Али, у стварности постоји тежња да се пронађе алтернативна супстанца која се може користити као замена за со или као додаток соли, у циљу редуковања укупне количине соли која доспева у животну средину и црпи буџет намењен за зимско одржавање.

Многе путне управе експериментисале су са алтернативама, али на крају су се обично враћале на поуздану, добру стару со. И то су увек радиле зато што со кошта значајно мање, зато што је руковање њом угодано и због предвидљивости у постизању безбедних услова вожње.

Водич за управљање коришћењем путне соли (ТАС) наводи листу начина деловања као и утицаје на здравље и животну средину четири хлорида, односно 4 „путне соли“ (натријум хлорид, калцијум хлорид, магнезијум хлорид и калијум хлорид) и седам „алтернатива“. Сви они имају различита својства; неки делују на нижим температурама у односу на путну со; многи имају мање штетно дејство на животну средину; неки оштећују површину коловоза; неки су испарљиви и токсични и самим тим тежи за руковање.

У овој лекцији осврнућемо се на четири алтернативе које највише обећавају као замене или као додаци путној соли. Све осим једне делују на температури нижој од температуре на којој делује со, и све имају нижу еутектичку тачку од оне коју има со.

Како се истраживања настављају у нади да ће се наћи најисплативија алтернатива путној соли, најбољи начин да редукујете количину коју примењујете је да путну со користите што ефикасније. Ово можете остварити кроз боље прогнозирање када је посипање потребно, бољу увежбаност и унапређење технологије посипања соли. Све ово биће анализирано у каснијим лекцијама.

За сада ћемо се концентрисати на четири најчешће коришћене алтернативне хемикалије; такође ћемо обратити пажњу на претходно влажење и коришћење течности као практичан и ефикасан начин за редукацију укупне количине соли, у циљу постизања захтеваног нивоа услуге на путевима који се налазе у вашој надлежности.

ХЕМИКАЛИЈЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ЛЕДА

Пет најчешће коришћених хемикалија за отклањање и превенцију стварања леда јесу три „путне соли“ и две „алтернативе“ наведене у Табели 2. Неке од осталих које су наведене у овом приручнику имају висок штетан утицај на животну средину (уреа), токсични су за људе и животињски свет уколико се прогутају (гликоли); испарљиви су, запаљиви и токсични (метанол); или нису довољно испитани да би се поуздано одредила безбедност и корисност њихове примене (натријум формат).

ТАБЕЛА 2: Карактеристике соли и других хемикалија

ХЕМИКАЛИЈА	РАДНА ТЕМПЕРАТУРА	ЕУТЕКТИЧКА ТЕМПЕРАТУРА	ЕУТЕКТИЧКА КОНЦЕНТРАЦИЈА
калцијум хлорид (CaCl_2)	-31,6	-51	29,8%
натријум хлорид (NaCl)	-9,4	-21	23,3%
магнезијум хлорид (MgCl_2)	-15	-33	21,6%
калцијум магнезијум ацетат (CMA)	-6	-27,5	32,5%
калијум ацетат (КАС)	-26	-60	49%

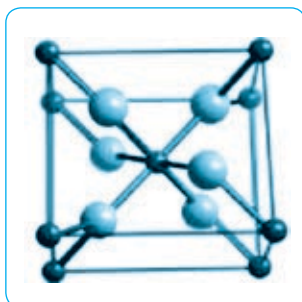
ХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

56

Хајде да се упознамо са интервјуом менаџера зимског одржавања са пет најчешће коришћених хемикалија. На крају ће од вас бити тражено да донесете неке одлуке на основу онога што смо рекли.

Прво ћемо видети интервју са калцијум хлоридом:

КАЛЦИЈУМ ХЛОРИД (CaCl_2): СВЕСТРАН И ЕГЗОТЕРМИЧАН



Менаџер: Напољу може постати ужасно хладно. Да ли те то узнемирава?

CaCl₂: Не. Ја сам створен за хладноћу. У ствари, једна од мојих предности је да делујем на нижим температурама него остали.

Менаџер: Егзотермичан, је'л да? Добро. Рећи ћу ти у поверењу, то што си сад рекао управо је једна од слабости соли. Ако је ставим на пут, извућиће топлоту са коловоза пре него што постане раствор. Последња ствар коју желим је да снизим температуру смрзавања коловоза и постигнем његово залеђивање.

CaCl₂: Знаш на шта мислиш. Због тога сматрам да може бити подесан. Ја апсорбујем влагу из атмосфере и, као што сам рекао, ослобађам топлоту када пређем у течно стање. Могу бити савршен додаток соли. Могу спречити смрзавање коловоза и обезбедити влагу која је неопходна да со пређе у раствор. Делујем на температури од $-15\text{ }^\circ\text{C}$ или мањој, што значи да тучем со за неколико степени.

Менаџер: То је управо оно што сам и мислио. Ми наравно можемо користити претходно навлажен агенс и помешати га са песком, да би спречили смрзавање. Ти такође можеш добро деловати заједно

са сољу. Овде каже да си ти природно течан, али се можеш наћи и у чврстом стању, као зрно или као плочица. Ја мислим да то значи да би те могли дистрибуирати користећи нашу опрему за посипање соли.

CaCl₂: Апсолутно. Ако морам да дефинишем своју главну карактеристику, могу рећи да сам „свестран“.

Менаџер: Међутим, ми смо такође уверени у твоју склоност да црпиш влагу из ваздуха, што представља предност у одређеним условима и доводи до управљања проблемима за време влажних услова. У ствари, ово такође може да успори процес достизања стања чистог коловоза након снежне олује.

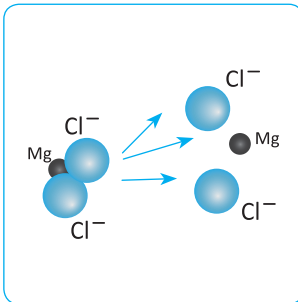
CaCl₂: То не могу оспорити.

Менаџер: У сваком случају, ти нам обезбеђујеш да те у неким опцијама мешамо са сољу. Ми имамо те опције. Испланираћемо нашу стратегију и вратићемо ти се ускоро. Пре зиме.

CaCl₂: Хвала. Иако само могу да додам – не треба да чекате до зиме. Ја сам такође ефикасан агенс који делује против прашине на макадамским путевима током лета.

Менаџер: Да. Као што си рекао, врло си свестран. Али контрола прашине је предмет неког другог предавања.

МАГНЕЗИЈУМ ХЛОРИД (MgCl₂): АНТИФРИЗ ЗА ПУТЕВЕ



Менаџер: Добро јутро. Дивно је срести те. Чули смо много лепих речи о теби.

MgCl₂: Мислим да је све то тачно пошто потичем са Великог сланог језера.

Менаџер: Јута? Дивна држава. Посетио сам је пре неколико година. Овде кажу да си ти хигроскопна супстанца. Можеш ли да објасниш шта то значи? Раније смо овде анализирали CaCl₂ и у његовом CV-у стајала је иста ствар. Мислио сам да те питам шта то значи?

MgCl₂: Наравно. То управо значи да ја узимам и задржавам влагу. Одакле год је добио, из ваздуха, из коловоза, снега, леда. Шта год. Знаш да задржавање воде може бити велики проблем за људе који желе да изгубе килограме, али за мене је то врло корисна особина.

Менаџер: Видим. Ако се добро сећам NaCl је такође хигроскопан. Сада мислим да знам зашто тражимо супстанцу која ће смањити наше потребе за сољу или у неким случајевима заменити је. Шта ти можеш да понудиш?

MgCl₂: Поставимо ствари једноставно, ја спречавам везивање снега за коловоз и спречавам стварање поледице и црног леда. Једноставно: попрскају ме по путевима пре наиласка снежне олује.

Менаџер: Прскају те у течном стању на чист коловоз? Зар то неће направити проблеме за моторизовани саобраћај?

MgCl₂: Да сам вода, вероватно да. Али моја еутектичка тачка је -36,6 °C. Размишљај о мени као антифризу за путеве. Ја снижавам температуру смрзавања воде и спречавам појаву леда који ствара јаку везу са путем. Пут не може постати клизав, безбедност је побољшана, незгоде су смањене.

Менаџер: Све што си рекао су циљеви нашег нивоа услуге. Када је CaCl₂ био овде, причао нам је о својој свестраности. Како ти себе описујеш као свестраног?

MgCl₂: Ако нисам свестран, онда нисам ништа. На пример, могу бити искоришћен као агенс који спречава настанак леда, као што сам малопре описао. Или, уколико постоји веза лед/коловоз, ефикасан сам у њеном раскидању. Веома сам обучен да спречим појаву црног леда и такође ме користе у случају

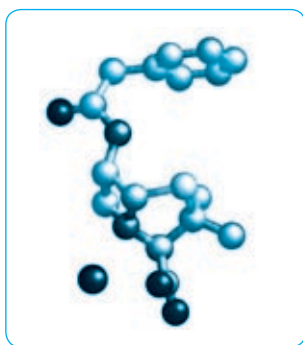
киша које се леде. И уколико ме користите као агенс за претходно влажење песка, ја утичем на боље везивање абразива за утабани снег.

Менаџер: Такође смо врло осетљиви када је у питању утицај на животну средину. Да ли представљаш било какав потенцијални проблем? Ми смо чули да си ти једна од ретких хемикалија која може постепено да разори бетон. Да ли ти смета када се каже да ти „лагано“ нападаш бетон. Постоји ли још нешто што желиш да кажеш?

MgCl₂: Надам се да ћете правилно одвагати добре и лоше карактеристике. Неки тестови су показали да ако ме примените исправно, не постоје негативни ефекти на подземне и површинске воде, или вегетацију. И за разлику од песка, нећу разбити ветробран или изљуспати фарбу на вашим колима. Коштам мало више него други, али уколико желите да сагледате целу слику, заиста сам веома исплатив.

Менаџер: Требаће нам времена да извагамо све факторе и одлучимо како те можемо користити у нашој стратегији зимског одржавања. Хвала што си свратио.

КАЛЦИЈУМ МАГНЕЗИЈУМ АЦЕТАТ (СМА): СИРЋЕ И ОВСЕНО БРАШНО



Менаџер: Добар дан СМА. Можда можемо започети овај разговор причајући о твојој прошлости. Твој CV је заиста импресиван.

СМА: Хвала. Пре свега, ко сам ја? Погађам да се сви питамо исто са времена на време. Као хемијско једињење, ја сам доломитна кречњачка стена и ацетатна киселина. Имам 25 година искуства у овом послу. Зна се прилично о мом корозивном дејству, утицају на животну средину и ефикасном отклањању леда. Шта још? Могу бити коришћен у течном облику или комбинован са сољу и песком. Када ме користе као течност, то је углавном за потребе спречавања настанка леда.

Менаџер: Твоји акредитиви су импресивни. Међутим, морам те питати о нечему што сам прочитао. Ту каже да СМА не топи снег и лед. Да ли је то истина? Ако јесте, шта тражиш овде међу осталим снижавачима тачке мржњења?

СМА: Да, технички то је истина, али то не треба да буде тумачено као да ја нисам користан за спречавање настанка леда. Оно у чему сам добар, јесте претварање снега и леда у овсено-брашнасту текстуру. Ово омогућава лагано чишћење и одношење и уколико је на путевима саобраћај веома интензиван, он има тенденцију да уклони лапавицу у страну и то врло ефикасно. Али у том случају, ја морам да будем примењен на почетку снежне олује пре акумулације велике количине снега.

Менаџер: Зашто је то тако?

СМА: Зато што сам ефикаснији у спречавању настанка леда него у отклањању већ насталог леда. Ја сам способан да спречим претварање утабаног снега у лед и затим његово везивање за коловоз, али једном када се лед створи, треба користити неку другу хемикалију како би раскинули ову везу.

Менаџер: Једна од битних ствари о којој водимо рачуна је животна средина. Делујеш веома подесно. Али реци ми да ли си пријатељски настројен према животној средини.

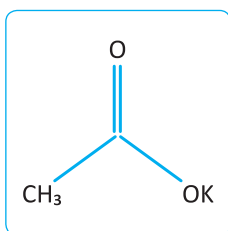
СМА: Ако бих могао рећи нешто о себи, онда могу рећи да ми је то најомиљенија карактеристика. У више од 30 година тестирања и коришћења, нађено је да немам утицај на компактност и снагу земљишта. Ја сам биоразградљив. Имам веома малу покретљивост, не продирем у земљиште дубоко, тако да не могу досећи до подземних вода. Миришем као сирће – нешто чиме нисам баш поносан и нисам тако атрактиван за животиње као со. У Скандинавији ме користе у областима где има доста јелена, а у циљу превенције саобраћајних незгода у којима учествују возила и животиње.

Менаџер: Ти се дакле појављујеш као „најзеленији“ од свих алтернатива. Нас такође интересују твоја корозивна дејства. Шта су студије показале у том случају?

СМА: Да бих скратио причу, откривено је да сам ја мање корозиван за метале него со. Не доприносим љуспању и љуштењу новог армираног бетона. У мом случају, мањак рђе је основа добрих односа.

Менаџер: За тебе видим врло специјализовану улогу у нашим операцијама, посебно у осетљивим животним срединама. Имамо неколико региона у којима постоје велики проблеми са животињским светом који борави поред путева, и ту разматрамо да би могли да те користимо. Још увек формулишемо нашу стратегију. Вратићемо ти се када донесемо одлуке. Хвала што си свратио.

КАЛИЈУМ АЦЕТАТ (КАС): Мала БКП



Менаџер: Добар дан. Допусти ми да започнем речима како смо били веома импресионирани твојом еутектичком тачком. Можеш ли ми рећи нешто о себи?

Калијум Ацетат: Наравно. Треба укратко да кажем да сам створен реакцијом ацетатне киселине и калијум карбоната. Био сам примарно примењиван као средство за отклањање леда, али такође и за држање пружних скретница отвореним, спречавање залеђивања поклопаца на шахтама, чак и као антифриз за воду у тоалетима, што успут буди речено, није моја омиљена улога.

Менаџер: Можеш ли рећи где у ствари лежи твоја снага? У отклањању или у спречавању настанка леда?

Калијум Ацетат: Могу рећи да сам подједнако добар у обе улоге. Уколико сам примењен на почетку снежне олује, могу спречити формирање везе лед/коловоз. Као додатна предност је то да остављам талог на путевима, што игра значајну улогу у спречавању настанка леда за следећу снежну олују. Познат сам по својој продуженој снази.

Менаџер: Ми увек желимо да направимо рекламу хвалисањем и ово ми баш тако звучи, као хвалисање. Такође желимо да сазнамо нешто о твојој утицају на животну средину. То је сада главна брига.

Калијум Ацетат: Већ сам чуо. Прво и најбитније, ја сам биоразградљив. Разлажем се на калијум и ацетат. Како се мењам у угљеник и воду, потребна ми је незнатна количина кисеоника. Момци из лабораторије зову овај процес „Биолошка кисеонична потражња“, или краће БКП. Сматрам да имати мали БКП није лоша ствар, зар не? Једина негативна ствар која је откривена је та да сам токсичан за рибе у растућој концентрацији. Али знате шта се каже: превише било чега је лоше, зар не?

Менаџер: Да – то исто важи и за рђу? Шта ми можеш рећи о својој корозивности?

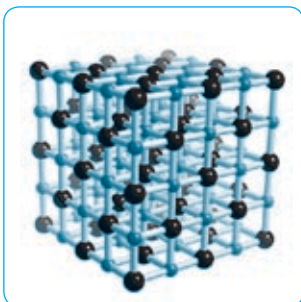
Калијум Ацетат: Генерално говорећи, сматрам се за некорозивног, али кажу да се не смем стављати у додир са галванизираним металима.

Менаџер: Добро, уколико бих желео да те сумирам, сматрам да те могу применити при екстремно ниским температурама, не оштећујеш много животну средину и проузрокујеш врло мало корозије, сем у изузетним случајевима. Да ли је то тачно?

Калијум Ацетат: Тачно је. Дозволи ми да додам, да уколико желиш да ме сачуваш, мораш ме држати у чистом и запечаћеном контејнеру. У супротном, могао бих прерано почети са биоразградњом и изложити се биолошком расту. Нико не би волео то да види.

Менаџер: Заиста. Обавестићемо те шта смо одлучили. Хвала што си свратио.

НАТРИЈУМ ХЛОРИД (NaCl): СТАРА ДОБРА СО



Менаџер: Присутан си већ дуго времена. Чему захваљујеш на својој дуговечности?

NaCl: Ја сам производ природе. Могу бити стар стотине милиона година, мада сам могао одрасти и пре само годину дана у соларном сланом басену. Путне агенције примењују ме већ 60 година. Ја сам најпроучаванији и најсхватљивији од свих хемикалија које се користе за отклањање леда. Зашто сам коришћен толико дуго? Зато што радим брзо, поуздано и јефтино. То је оно што највећи број путних менаџера тражи за себе.

Менаџер: Заиста. Али неки од конкурентских производа раде на нижим температурама. Зар те то не ставља у подређен положај?

NaCl: Не увек. Види, највише снежних и ледених догађаја дешава се у опсегу температура на којима ја делујем најбоље, односно изнад $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$. На овој температури не постоје битне разлике у перформансама између свих ових хемикалија. Оне раде подједнако брзо. Пошто је највећи број снежних олуја праћен падом температуре – нова популарност мера за спречавање настанка леда, која се огледа у примени средстава за отклањање леда непосредно, пре или у раној фази снежне олује, чини ме веома атрактивном алтернативом. Када је температура сувише ниска да би ме самостално користили, делујем одлично када сам претходно навлажен неким од бољих средстава за отклањање леда. Далеко је јефтиније применити ме као навлажену, него користити само неку скупу алтернативу.

Менаџер: Пошто си говорио о температури, да ли је тачно да спушташ температуру површине коловоза пре почетка деловања, за разлику од неких других који ту температуру подижу? Научио сам да је температура површине коловоза критична променљива.

NaCl: То је тачно. Температура површине коловоза је вероватно најбитнија променљива. Тачно је да снижавам његову температуру, али овај ефекат износи мање од $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ и дужина трајања му је 5 минута или мање, после чега ефекат нестаје. Неки од мојих конкурената подижу температуру коловоза, али и овај ефекат такође нестаје врло брзо. У реалном свету, ту се не праве разлике.

Менаџер: Твоји конкуренти тврде да привлаче влагу како би почели да делују ефикасно, док је теби за то потребна влага из ледених падавина.

NaCl: Поново ћу рећи, истина је докле год је тако. Све више и више агенција користи ме претходно навлажену или као сони раствор, тако да почињем да радим моментално. Међутим, када се снежна олуја заврши, помажем да се површина пута осуши враћајући је у стање безбедних услова. Неки од мојих хигроскопних конкурената настављају да привлаче влагу задржавајући на тај начин влажне услове на путу.

Менаџер: Поменуо си коришћење NaCl као течног раствора или претходно навлаженог NaCl у чврстом стању. Зар није лакше купити га у течном стању, него правити наред унаоколо правећи раствор?

NaCl: То је у целости до тебе, али можете правити раствор на вашем градилишту за много јефтиније паре него да га купујете као течност. Моје особине су добро схваћене – твоји радници су навикли да раде са мном – зато је моје коришћење јефтино и лако. Нема нереда. Нема буке.

Менаџер: На крају, не буди скроман и реци ми шта је твоја „компетитивна предност“?

NaCl: Јасно, цена. Највећи број агенција тражи најисплативију солуцију. Често сам то ја. Али не увек. Желим да мислим да сам ја последњи део одговора у многим случајевима. Када делујем самостално, ја сам најбољи одговор. Зашто платити седам или више пута, када се зна како ја радим и да завршавам посао за вас.

Менаџер: Тешко је оспорити овакву логику. Хвала што си дошао.



БРЗИ КВИЗ

Видели сте интервјуе. Сада знате својства соли и четири алтернативне хемикалије. Уколико желите више детаља, можете консултовати Одељак 1 ТАС Водич за управљање коришћењем путне соли. На основу онога што сте видели и научили, покушајте да одговорите на следећа питања.

1. Која од пет наведених хемикалија делује најмање штетно на животну средину?
2. Која од пет наведених хемикалија је најефикаснији агенс за претходно влажење путне соли? Зашто?
3. Која је од пет наведених хемикалија најефикаснија када се примењује као течни раствор и зашто?
4. Која од пет наведених хемикалија има најмања корозивна својства? Објасни?

ОДГОВОР:

1. Било која супстанца која се неадекватно примењује може имати штетан утицај на животну средину у осетљивим областима.
 - Калцијум хлорид: Уколико се користи превише, може оставити иза себе веома штетне уљне остатке.
 - Магнезијум хлорид: Тестови нису показали било какав негативан ефекат на подземне воде, површинске воде или вегетацију. Међутим, његова примена може допринети пропадању бетона.
 - Натријум хлорид: Сувишне количине имају негативан утицај на животну средину у осетљивим областима.
 - Калцијум магнезијум ацетат (СМА): Биоразградљив. Мало је вероватно да ће досећи до подземних вода, има слабије влажење од соли. Нема штетан утицај на биљни свет поред пута или на водене организме. Такође, не привлачи животиње и мање је корозиван за метале него со.
 - Калијум ацетат: Биоразградљив. Пошто се декомпонује на калијум и ацетат и мења у угљеник и воду, захтева незнатну количину кисеоника за тај процес.
2. У зависности од температуре и влажности ваздуха, различите хемикалије могу бити „ефикасније“ у сврху претходног влажења. Најисплативији агенс за претходно влажење је натријум хлорид, јер се највећи број снежних олуја догађа у условима у којима он ефикасно делује, највећи број локација није тако осетљив по питању утицаја на животну средину услед његовог дејства, и на крају, најјефтинији је. Калцијум хлорид такође може бити веома ефикасан под одређеним условима. Он апсорбује влагу из окружења и ослобађа топлоту при преласку у течну стању. Апсорбована влага започиње процес који преобраћа со у течни раствор. Ово је ендотермичка реакција која добија топлоту из егзотермичке реакције преласка калцијум хлорида у раствор. Ове две реакције се врло добро допуњују.
3. То зависи од услова и како се хемикалија примењује. Чист течни раствор магнезијум хлорида примењен је успешно у Ајдаху и осталим државама Америчког и Канадског запада. Због његове ниске еутектичке тачке, ризик за његово смрзавање на површини пута је веома мали. Он је врло ефикасан за топљење црног леда, кише која се леди, и као средство за скидање леда директно примењеног на утабани снег.
4. Калцијум магнезијум ацетат је мање корозиван за метал него што је то со. Он не доприноси распадању или љуспању армираног бетона.

ПРЕТХОДНО ВЛАЖЕЊЕ: ПОЧЕТАК СТВАРАЊА ВОДЕНОГ РАСТВОРА СОЛИ



Позивајући се на Лекцију 2, закључили смо да раствор соли – а не чврста со – топи снег и лед и да је један од критичних фактора за овај процес време. Остала два фактора су влага и температура. Пошто не можемо много да урадимо како би контролисали ова два фактора, постоји нешто што можемо да урадимо да би скратили време потребно да чврста со пређе у водени раствор. Један од најефикаснијих начина за постизање овог циља је примена воденог раствора соли, заједно са чврстом соли. Овај процес називамо "претходно влажење".

Када је течност примењена на зрна камене соли, зрна ће апсорбовати малу количину течности. То ће повећати густину ових зрна и започеће процес растварања, тј. течност ће омекшати и енкапсулирати зрна. Када влажно зрно соли дотакне површину пута, имаће мању тенденцију да клиза и одскоче. Због присуства воде унутар себе, саобраћај не може лако да га одува са пута као на пример суво зрно.

У читавом Северноамеричком снежном појасу, многе организације дошле су до закључка да могу да смање време реакције соли и обезбеде топљење леда на нижим температурама, техником претходног влажења, поштујући следеће концентрације:

- 23% раствор течног натријум хлорида
- 32% раствор течног калцијум хлорида
- 32% раствор магнезијум хлорида
- 25% раствор калцијум магнезијум ацетата
- 42% раствор калијум ацетата

62

:: БЕЛЕШКА ::

За добро мерење: Претходно влажење се обично ради у односу 33 – 42 литра течности за сваку тону соли.

Ове опције обезбеђују виши ниво услуге на свим температурама. Претходно навлажена со прелази у раствор брже убрзавајући на тај начин своју мисију враћања задовољавајућег трења на коловоз. Такође, претходно навлажена со боље приања за површину коловоза и као таква, више остаје у саобраћајним тракама, него што се односи са коловоза, при чему би се изгубила њена повећана способност очувања безбедних услова на путу. Овакво повећање ефикасности значи да претходно навлажена со редукује захтевану количину соли.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Стварање квалитета: Примена ситнозрне соли обезбедиће да со мање одскоче по путу, боље се распоређује по његовој површини и брже делује под датим околностима. Примена мање количине ситнозрне соли има добар ефекат при спречавању смрзавања, и у случају киша које се леде, при чему је примена стандардне апликације са крупнозрном соли непотребна.

Пошто су потребе за ситнозрном соли у неким областима мале, произвођачи соли нису у могућности да је одмах добава по одговарајућој цени.

ПОСТАВЉАЊЕ

Постоје четири методе примене течности која се користи за претходно влажење:

1. Течност се налази у посебном резервоару и користи се за прскање соли у тренутку када со напушта посипач.
2. Течност се користи за прскање соли док се она налази у кашици утоваривача непосредно пре утовара у посипач.
3. Течност се користи за прскање соли када се она већ налази у посипачу.
4. Течност се користи за прскање комплетних залиха соли непосредно пред почетак зимске сезоне.

Прскање залиха и товара у камионима, такође се рачуна као претходно третирање, али ова пракса није практична зато што се зрна соли не влаже подједнако, тако да течност може да заобиђе зрна и учинак на путу неће бити исти на свим деоницама. Најбољи учинак се постиже када се со влажи у тренутку изласка из посипача или када се прскање врши на спинеру.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Шприцање соли: Један од најкритичнијих фактора приликом претходног влажења је подешавање отвора млазнице. У серији тестова које је извела управа за саобраћај САД-а, никад се није постигло више од 60% навлажености укупне количине соли.

Пошто су агенси за претходно влажење корозивни, битно је да се користе млазнице отпорне на корозију. Користите безконтактне пумпе како бисте обезбедили поузданост приликом извођења ове активности.



БРЗИ КВИЗ

Предности претходног влажења су бројне. Видећемо сада листу његових предности. Само једно својство које се налази на листи није предност. Можете ли га идентификовати?

1. Брже формирање воденог раствора соли који отапа снег и лед.
2. Ефекат дужег присуства на коловозу.
3. Помаже у превенцији настанка снежних наноса при јаким ветровима.
4. Равномерније посипање услед мањег одскакања.
5. Мањи губици услед мањег одскакања и услед дејства саобраћаја.
6. Више соли се задржава на путу и наставља да делује зато што зрна соли боље приањају за површину коловоза.
7. Навлажена со не одскаче много, тако да може бити посипана већом брзином.
8. Мање соли је потребно јер се мање соли губи и због тога је мање повратака испражњених посипача у путну базу да би се поново напунили.
9. У неким случајевима површина коловоза се брзо суши.
10. Смањење потребних ресурса за одржавање путева смањењем примењене количине соли значи да се једним пуњењем посипача може покрити више области.



БРЗИ КВИЗ

ОДГОВОРИ:

Својство наведено под бројем 3. Претходно влажење није активност која је везана за спречавање настанка снежних наноса. Чињеница је следећа, да уколико примените претходно навлажену или чврсту со на сувом путу за време јаких ветрова, чешћи је случај да ћете проузроковати да се снег залепи за површину коловоза, него да прелети преко њега. Ово је дакле објашњење како настају снежни наноси и показатељ како водени раствор соли може постати део проблема.

Највећи добитак применом претходног влажења настаје после прве примене. Висок коефицијент задржавања на путу, као и брзо топљење, омогућавају да претходно навлажена со одради посао и да се постигне чист коловоз много брже и са мање укупно примењене соли. Ово има и додатне предности које се тичу редукције штетног утицаја на животну средину.

Најмање једна путна управа желела је да верификује предности претходног влажења при чему је спровела студију. Путна управа државе Мичиген открила је да до 96% претходно навлажене камене соли, примењене у зони дуж осовине пута, остаје и са леве и са десне стране од осовине на 2/3 површине коловоза. Овај проценат пада на 70% када се користи чврста со. Другим речима, скоро 1/3 чврсте соли завршава на банкинама и у јарковима.

64



БРЗИ КВИЗ

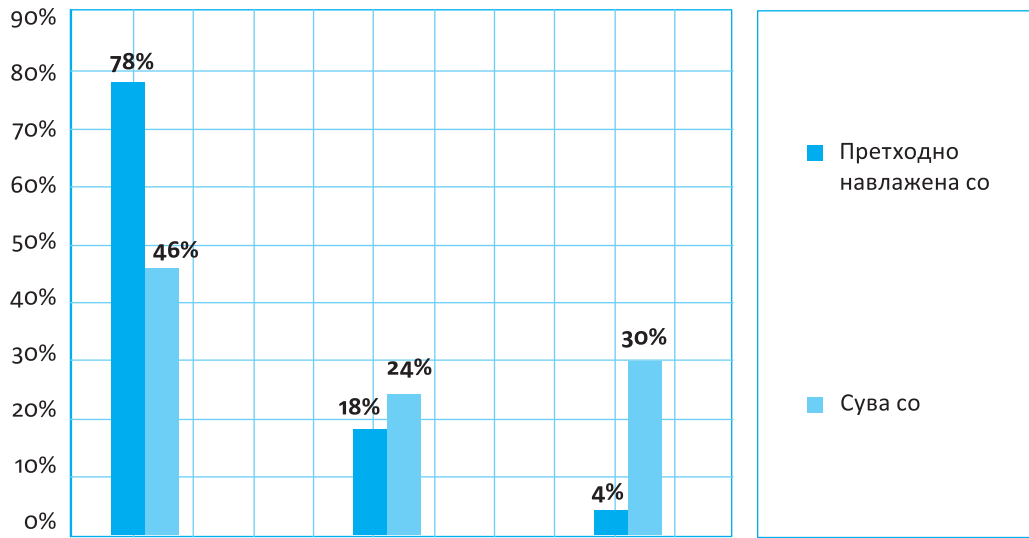
Постоји најмање 3 разлога зашто је непожељно да 1/3 од укупно примењене количине соли заврши на банкинама и у јарковима. Да ли их можеш описати?

ОДГОВОР:

1. Со на банкинама и у јарковима не доприноси борби за раскидање везе лед/коловоз.
2. Велике количине соли ван пута утичу неповољно на биљни и животињски свет и могу чак да загаде пијаћу воду.
3. Со је веома скупа да се беспотребно баца.

Следећа табела јасно и драматично илуструје резултате Мичигенске студије. Запазите да 54% суве соли завршава или ван коловоза, или ван 2/3 површине коловоза. Ово није ефикасно коришћење за тако скупу хемикалију.

Процент посуте соли која остаје распоређена дуж коловоза ширине 24 стопе (7,3m)



ТАБЕЛА 3: Упоредње губитака суве и претходно навлажене соли

:: БЕЛЕШКА ::

Само 4% соли је изгубљено када је пут био третиран претходно навлаженом соли, наспрот 30% губитака у случају када је пут третиран сувом соли.

ДА ЛИ ЈЕ ВРЕДНО ТРУДА?

Торонто је био прва Канадска општина која је формулисала свој програм управљања сољу за 5300 km путева и 7100 km шеталишта. Два нова програма: спречавање настанка леда и претходно влажење, доказали су се као 2 сигурне и чисте алтернативе примене путне соли.

Приликом спречавања настанка леда, прска се 23% – водени раствор соли. Претходно влажење је двостепен процес у коме један камион прска раствор док други посипа со. Трећа градска флота има капацитете за посао претходног влажења и нада се да ће имати комплетно инсталирану опрему на своје камионе 2005. године.

У прве две године примене, град је уштедео 40,000 t соли и око \$2 милиона.

Да ли је вредно труда? Апсолутно.

ПРЕТХОДНО ВЛАЖЕЊЕ ВОДОМ: НИЈЕ ОПЦИЈА

Постоји неколико опција између којих бирате када одабирате течност коју ћете користити за претходно влажење. Вода није једна од тих опција. Када користите чисту воду као опцију за претходно влажење

јавља се ризик од смрзавања воде и то: у резервоару који се користи за њено складиштење и који је монтиран на камион, у доводној линији ка млазницама, у самим млазницама или директно на путу. Због свега овога, препоручљиво је користити неку од хемикалија.

У Поглављу 3, Лекција 1, упознаћемо се са опремом за производњу и чување соног раствора.

РЕГИОН ЈОРК ЈЕ ОТКРИО РАСТВОР

Регион Јорк државе Онтарио стара се о зимском одржавању магистралних путева као што су улица Јанг и Аутопут 7, што подразумева чишћење снега, сољење и посипање песка на путеве. Пратећи веома успешан програм у 2002. години, камиони сада примењују водени раствор соли на веома прометним путевима пре појаве снежних падавина, како би се редуковала укупна количина примењене соли, а у циљу постизања безбедних услова вожње. Јорк регион упошљава 62 камиона (за чишћење снега и посипање песка) од чега је 49 приватно уговорених. Ови камиони покривају преко 1000 km путева који су у њиховој надлежности. Осим тамо где су саобраћајне гужве, овим камионима је потребно просечно 2 сата да очисте снег и 75 минута да поспу со или песок.

Извор: <http://www.region.york.on.ca>

ВЛАЖЕЊЕ ВАШИХ УЛИЦА: КОРИШЋЕЊЕ ТЕЧНОСТИ

66

Неке путне управе прешле су на коришћење искључиво течних апликација у случају одређених врста снежних олуја. Ове апликације подразумевају примену чистог воденог раствора соли пре почетка олује, и представљају меру превентивног деловања за спречавање настанка леда. Међутим, као што ћемо видети у следећој лекцији „Примењене стратегије: превентивна и корективна“, било која примена хемијских средстава пре настанка снежне олује, у циљу спречавања формирања везе лед/коловоз, назива се апликација за спречавање настанка леда, односно, превентивна примена.

Добици који се остварују применом искључиво течних апликација исти су као и код примене апликација са претходним влажењем, изузев што је укупна количина примењене соли чак и мања у првом случају. Течне апликације које се користе за спречавање настанка леда, практично се примењују на деоницама на којима се захтева виши ниво услуге, где постоји тежња ка већој потрошњи соли.

Применом само течног раствора соли, веома ефикасно се влажи коловоз, чиме започиње одржавање задовољавајућег трења на коловозу. Време почетка топљења је брже и не захтева ТВВ (температура, влажност, време) параметре који су неопходни за растварање чврсте соли. Касније апликације, које се често захтевају, могу бити или течне или чврсте, зависно од типа падавина, њиховог интензитета и трајања.



Можда ће вам такође требати последња апликација само соним раствором која ће зависити од временских услова. Ефикасност одређене апликације зависиће од примењене количине соли и од концентрације раствора соли. Ово је много лакше постићи са течношћу, него са чврстом соли.

Није неважно напоменути да увек морате имати добре информације о тренду температуре коловоза уколико желите да користите течност. Увек је потребно да пажљиво контролишете концентрацију раствора имајући на уму NaCl/H₂O фазни дијаграм.

:: УПОЗОРЕЊЕ ::

Мешање: *Оправдано је очекивати да се комбиновањем одређених хемикалија може повећати ниво њихове ефикасности. Иако знамо да су со и калцијум хлорид сигурна и ефектна комбинација, не постоје студије које би доказале ефикасност или сигурност неких других комбинација, зато не мешајте и не спарујте док нисте сигурни шта би био резултат.*

**БРЗИ КВИЗ**

Ова вежба је направљена да тестира ваше познавање фазног дијаграма о коме смо причали у прошлој лекцији. На основу вашег знања о еутектичкој тачки, објасните зашто је значајно пажљиво контролисати концентрације течних хемикалија?

ОДГОВОР:

Као што смо научили у претходној лекцији, тачка смрзавања течног раствора соли одређена је концентрацијом хемикалије у раствору, односно њеним масеним процентом. На пример, најнижа могућа тачка смрзавања за со, која је и њена еутектичка тачка, је -21°C при концентрацији од 23,3%. Уколико је температура коловоза која се очекује -6°C , водени раствор соли обично примењен са 23% концентрације, задржаће своје способности топљења, чак и ако буде разблажен до 10% концентрације. Испод тога, будите пажљиви!

Овде је значи врло битно, обратити пажњу на температуру коловоза. Она дефинише коју ћете концентрацију применити. Научите да читате и интерпретирате фазни дијаграм и бићете спремни да изаберете праву стратегију за дате услове.

67

Најпопуларнија течност која се користи при превентивним апликацијама, је водени раствор соли (NaCl), мада све хемикалије о којима смо дискутовали могу да буду коришћене и у неким условима, чак и боље деловати него со, посебно када су у питању веома ниске температуре (испод -9°C).

Скандинавске земље оствариле су битно смањење потрошње соли коришћењем благих апликација чистог соног раствора, на самом почетку снежне олује, а у циљу избегавања настанка клизавих услова на путу. Применом оваквих апликација бићемо у стању да елиминишемо касније регуларно посипање соли, и то онолико дуго, колико је претходни третман био ефектан.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Фазни ефекти: *Супстанце за топљење леда у течном стању ће се заледити уколико постану разблажене на ниској температури. Увек у глави имајте фазни дијаграм.*

Многе северноамеричке путне управе користе апликације са чврстом соли на почетку снежне олује, како би постигли сличне резултате, али при оваквој примени количина употребљене соли знатно је већа. Апликација течним раствором соли има додатне предности, јер може бити изведена брзином којом се креће остали саобраћај, и боље пријања за површину коловоза. Када је снежна олуја на путу, или је управо стигла, време је од пресудног значаја за ефикасне мере превенције.

:: БЕЛЕШКА ::

Хвала за све: Неке течности добијамо од произвођача у таквом стању, док се остале на јефтинији начин прерађују у течну форму из чврстих хемикалија испоручених од стране произвођача. Уколико ваша агенција користи течности које се допремају, она мора бити снабдевена резервоарима за складиштење и пумпама. Уколико растворе правите сами, онда вам је потребна опрема за производњу раствора.

ТАЧКА МРЖЊЕЊА ХЕМИЈСКИХ РАСТВОРА

Способност хемикалија да отапају лед варира у зависности од температуре: нижа температура, мања способност отапања. Али ово опадање има границу, тачку када хемикалија не може више да отапа лед и снижава тачку мржњења воде. Као што смо научили у Лекцији 2 „Снижавачи тачке мржњења“, ова температура позната је и као еутектичка тачка.

Чврсте хемикалије примењене у превентивним апликацијама, морају, трансформисане у раствор, покрити површину коловоза аутопута и то што је пре могуће, како би се спречило формирање везе коловоза са слојем снега или леда.

**БРЗИ КВИЗ**

Постоје два начина да убрзате време преласка соли у водени раствор. Можете ли их објаснити?

ОДГОВОР:

1. Со може апсорбовати вишак влаге или течности са површине пута.
2. Течност може бити додата зрнима соли пре него што се она поспу на пут (претходно влажење).

Чврсти калцијум хлорид, који је и хигроскопан и растопљив, прелази у раствор много брже него со. Он почиње да апсорбује влагу из ваздуха при релативној влажности ваздуха од 42% и наставља да то ради док се потпуно не раствори. Натријум хлорид, са друге стране, не почиње да апсорбује влагу све док релативна влажност ваздуха не достигне 76%.

ВАЖНИ ПОЈМОВИ

Растопљивост: Тенденција постепеног растварања и топљења привлачењем и апсорпцијом влаге из ваздуха.

Хигроскопност: Брзо узимање и задржавање воде.

:: БЕЛЕШКА ::

Морате држати влагу под контролом: Хигроскопност и растопљивост, као својства калцијум хлорида, нису увек и предност. Додатне и скупе мере се морају предузети како би се обезбедило чување и руковање калцијум хлоридом при влажности ваздуха мањој од 42%. Због овога, складиштење и руковање сољу је знатно лакше.

**БРЗИ КВИЗ**

Калцијум и натријум хлорид имају врло различита хемијска својства, али када се комбинују допуњују се, правећи високо ефикасан раствор за контролу снега и леда. Зашто ова комбинација делује тако ефикасно?

ОДГОВОР:

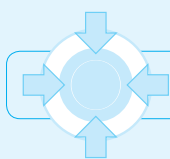
Калцијум хлорид апсорбује влагу и ослобађа топлоту, скраћујући време неопходно да се пређе у раствор. На овај начин раствор се брзо формира, при чему се даље наставља стварање раствора од ове две хемикалије.

КОРИШЋЕЊЕ ТЕЧНОСТИ: ИСПЛАТИ СЕ

У 1996, градови Камлопс и Келовна у Британској Колумбији, почели су са испитивањима финансираним од Осигуравајуће Корпорације Британске Колумбије (ICBC) у циљу тестирања ефикасности средстава за отклањање леда током примене у апликацијама претходног влажења и спречавања настанка леда.

После једне године, стигао је извештај о значајном смањењу коришћења абразива и редукацији материјала и оперативних трошкова. Охрабрена овим великим успехом, ICBC наставила је програме тестирања у 43 општине и са 16 извођача који изводе радове у провинцијама.

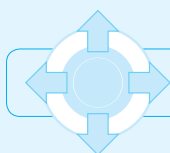
ICBC је извела две студије упоређујући саобраћајне незгоде које су се догодиле током периода у којима су биле примењене технике за спречавање настанка леда, и током периода када су традиционално биле примењене методе отклањања насталог леда, при чему је дошло до уштеде од 40%, која се односила на смањење броја одштетних захтева. Коначно, ICBC је проценила уштеду од \$4 милиона, постигнуту мањим бројем одштетних захтева услед примене нових програма.



ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

У овој лекцији научили смо да је најефикаснији начин да се смањи количина соли која одлази у животну средину, да се со мање троши. Две најефикасније методе да се ово постигне су коришћење нечега што није со, или стратешко коришћење соли. Постоје расположиве хемијске алтернативе које се могу користити као замена или као додаток путној соли. Како год их користили, на крају ће количина примењене соли бити мања. И уколико се ове хемикалије исправно користе, крајњи резултат је остварење безбеднијих зимских услова на путу, за моторизоване учеснике у саобраћају.

Со можете претходно навлажити воденим раствором соли или алтернативним хемикалијама, или можете нанети чист водени раствор соли или другу течну хемикалију директно на чист коловоз, како бисте спречили настанак везе лед-коловоз, или по врху утабаног снега, како бисте разбили везу која се створила. У циљу стратешког коришћења ових хемикалија, као ваше најбоље предности, потребно је да знате како се лед формира, како со делује и која су својства хемикалија које се примењују. Када то комбинујете са вашим знањем о метеоролошким условима и температури коловоза, бићете спремни да донесете праву одлуку.



КУДА ИДЕТЕ ?

Битнији је правилан избор примењених мера у зависности од услова, него знање о томе коју хемикалију користити. Такође треба знати када их користити: пре почетка, на самом почетку, током трајања или након завршетка снежне олује. Прављење превентивног удара у циљу спречавања формирања везе лед-коловоз, назива се стратегија спречавања настанка леда. Доношење одлуке као саставног дела ове стратегије, спаја заједно све оно што сте научили о леду, соли, алтернативним хемикалијама, временским условима, условима на коловозу, опреми и технологији.

Што више знате о овим променљивима и како оне међусобно реагују, бићете боље опремљени да донесете добру одлуку. Превентивна стратегија у суштини представља стратешко доношење одлука. Она није дефинисана тиме шта постављате на пут, већ када и како хемикалије постављате на пут.

У следећој лекцији истражићемо проактивну стратегију спречавања настанка леда (у даљем тексту „превентивна стратегија“) и реактивну стратегију отклањања већ насталог леда (у даљем тексту „корективна стратегија“).

Поглавље 2

Лекција 4

Пимењене стратегије: Превентива и коректива

Користећи превентивну стратегију, платићете одмах и мање; користећи корективну стратегију, платићете касније, али вам то може изаћи на нос.

72

О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРТИ?

- *Теорија: Превентивни и корективни концепт*
- *Гледање на сат: Значај „правовремености“ у превентивном концепту*
- *Шопинг листа: Питања и променљиве које доводе до доношења одлука*
- *НУ лидер: Вредност документа о Нивоу Услуге*
- *Три Т*
- *Снага ума: Улога знања у превентивној стратегији*
- *Разлагање: Компоненте превентивне стратегије*
- *Паметна примена: Примена најбоље праксе у циљу оптималног коришћења соли*

ПРЕВЕНЦИЈА ИЛИ КОРЕКЦИЈА: ПЛАТИ САД... ИЛИ ПЛАТИ КАСНИЈЕ

Вероватно сте чули за израз „можеш ме платити сад или ме можеш платити касније“. Можда сте то чули од вашег аутомеханичара, док вам објашњава да ће замена дотрајале пумпе за уље коштати много мање, него замена исте када се поквари и проузрокује велику штету на мотору.

У сваком случају, морате да платите. Користећи превентивну стратегију платићете одмах и мање; користећи корективну стратегију платићете касније, али ће вам то вероватно изаћи на нос.

Исти принципи примењују се за борбу против снега и леда на путевима. Имате две опције које примењујете када желите да путеве одржите чистим и сигурним, пре, за време и после снежне олује: превентивну или корективну.

- Први приступ називамо спречавање настанка леда. Он представља превентивну, систематску стратегију зимског одржавања. Главни циљ који се жели постићи применом ове стратегије је спречавање формирања и развоја везе снег/лед-коловоз, и омогућавање лаког раскидања ове везе, уколико до њеног стварања ипак дође. Уколико се веза формирала после почетног превентивног третмана, она ће бити веома слаба и лако ју је отклонити за разлику од оне која је настала без претходног третмана.

Примена превентивне стратегије у потпуности подржава захтеве за безбедним условима на путу током снежне олује. Да би били успешни, „правовременост“ сваке операције мора да буде у сагласности са циљевима превентивног деловања, против стварања и развоја везе снег/лед-коловоз. Ова стратегија захтева пресуђивање приликом доношења одлука, метеоролошке и информације о температури површине коловоза и брзо и правовремено реаговање. Као таква представља најефективнији и најефикаснији начин да се постигне ниво услуге „чист коловоз“

- Други приступ називамо отклањање леда. Представља корективни одговор на услове који владају на путу. Циљ корективне стратегије је да прекине везу која је настала између снега/леда и коловоза. Ова веза почиње да се формира после минимално 25 mm или више акумулираног или везаног снега за коловоз. Пошто је овај приступ корективни, он не може да подржи захтеве за безбедним условима на путу током снежне олује. Примењујући само корективне мере, врло је тешко постићи „чист коловоз“ у прихватљивом временском периоду након завршетка снежне олује.

Као и маса људског тела, коју је лакше одржавати него смањити, отклањање утабаног снега много је теже када се он веже за коловоз, него спречавање његовог формирања. Некада се не поставља питање или/или у циљу доношења одлуке која стратегија је погоднија, у зависности од датих околности. Постоје случајеви када не постоји ни једна друга опција осим да предузмете корективне мере, након што се веза лед-коловоз формирала.

Уколико се изненадне и/или неочекиване промене времена ипак догоде, или уколико имате недовољан број особља или опреме који би одрадили почетне и касније превентивне третмане, онда не постоји начин да спречите стварање везе лед-коловоз. У овим случајевима корективне мере су једина расположива опција за раскидање те везе, пре него што се изврши механичко одношење акумулираних падавина. Држите то увек на уму, мада, овај приступ захтева више времена, хемикалија и опреме, да би се постигао захтевани ниво услуге.



БРЗИ КВИЗ

Објасните какав је одговор ваше организације на снежну олују. Да ли је свака реакција иста? Уколико није, где се разликују? Можете ли окарактерисати вашу стратегију као превентивну или као корективну?

ВРЕМЕ ЛЕТИ КАДА СЕ БОРТЕ СА СНЕГОМ

Као што смо научили у претходној лекцији, главна улога путне соли је да предупреди стварање или уништи везу лед-коловоз. Она вам омогућава да много брже постигнете "чист коловоз" током и након завршетка снежне олује, или да уништите везу лед-коловоз која се већ формирала.

Знамо да путна со захтева ТВВ да би прешла у раствор, који се затим попречним падом и деловањем саобраћаја равномерно дистрибуира по површини коловоза. Било да сте путну со применили пре почетка снежне олује или након њеног преласка на територију суседне путне управе, једном када се раствор примени, он ће смањити трошкове који касније проистичу приликом механичког одношења снега.

Уколико делујете превентивно, то се назива спречавање настанка леда и захтева мање путне соли. Уколико делујете корективно, то се назива отклањање леда и та стратегија захтева више путне соли.

Кључ ефикасног коришћења путне соли је у „правовремености“. То је „правовременост“ апликације било да је она чврста, течна или претходно навлажена, пре него избор материјала. „Правовременошћу“ се дефинише ваша стратегија као превентивна или корективна. Критичан параметар о ком се води рачуна је избор правог материјала, примењена количина и право место примене тог материјала. Ефикасност је дакле одређена правовременошћу примењене операције.

Уколико применимо апликацију сувише рано, со може бити одувана или расута деловањем саобраћаја, пре него што би добила шансу да делује. Уколико апликације применимо сувише касно, пропустићемо шансу да спречимо настанак везе лед-коловоз и мораћемо да применимо корективне мере, што подразумева примену веће количине соли.

74

Да бисте изабрали прави „тренутак“, потребно вам је знање. Да бисте имали знање, потребне су вам информације, искуство и тренинг. Постоји много променљивих које треба узети у разматрање и у циљу доношења исправне одлуке, морате знати шта оне значе и како међусобно реагују.

:: ЛИСТА "ПРАВИХ" ПУТНЕ СОЛИ ::

4 П: *Најефикаснији начин да користите путну со је да примените Прави материјал у Правој количини, на Право место у Право време*

ОДЛУКА ЈЕ ВАША

Неколико променљивих игра улогу приликом доношења праве одлуке. Ви морате имати јасно разумевање комплексне интеракције између климатских услова, услова стања коловоза и температуре коловоза, нивоа услуге, типова расположивих хемикалија, њихових својстава и начина на који оне делују, као и метода њихове примене.

Као што смо научили у претходним лекцијама, хемикалије могу бити примењене на путеве на један од три начина:

- Као течност
- У сувом, чврстом стању
- Претходно навлажене

Избор материјала и „правовременост“ примене биће дефинисани вашим нивоом услуге, стратегијом одржавања (превентивна или корективна), временским условима, условима на путу, расположивом опремом и очекивањима јавности.

У многим областима, моторизовани корисници путева очекују ниво услуге „чист коловоз“ и током снежне олује. Обезбеђење оваквог нивоа услуге захтева фреквентнију примену путне соли и уколико се не борите стратешки против снега, можете завршити са огромним утрошком соли.

Током снежне олује са веома интензивним снежним падавинама, фреквентно чишћење снега је неопходно да бисте очистили снег са површине пута. Путна со треба да буде примењена иза оштрице плуга, како би се избегли губици.

Пажљива координација при чишћењу снега представља саставни аспект превентивне стратегије.

:: БЕЛЕШКА ::

Пусти нека тече: „Хемијско чишћење“ представља приступ који користи путну со да би редуковао количину снега, која мора бити склоњена механичким средствима. Овај приступ је мање ефикасан и мање економски оправдан, али може да буде неопходан под одређеним околностима, у циљу безбедности и неких других аспеката, као на пример недостатка места за одлагање снега у путном појасу. Овај случај је уобичајен у насељима. Увек имајте на уму да овај начин резултира са више соли у животној средини.

Поред своје улоге у превентивној стратегији, путна со се користи у корективној стратегији, када је утабан снег присутан на површинама где се захтева ниво услуге „чист коловоз“. Уколико олуја и температурни услови не дозвољавају расположивим ресурсима да се носе са снежном акумулацијом, со се примењује да отопи сабијени слој снега, прође и распе се као раствор између површине коловоза и снега и омогући лакше механичко одношење.

Као што смо научили у претходним лекцијама, овај начин коришћења соли захтева ТВВ, узимајући у обзир временску зависност од дебљине утабаног снега, и „преостале енергије“ за растварање зрна соли.

Корективна стратегија представља мање ефикасно коришћење ресурса. Механичко одношење утабаног снега може да буде веома тешко, и неопходна је со како би се разбила веза утабаног снега и коловоза. Овакав приступ захтева примену веће количине соли. Ефикаснији приступ је коришћење путне соли у превенцији настанка везе лед-коловоз, у циљу постизања нивоа услуге „чист коловоз“ непосредно после снежне олује.

Закључак свега овога би могао да буде да постоје последице проузроковане честим, врло фреквентним применама соли, које се изводе у циљу испуњења услуге која се очекује. Веома је битно да ви – и јавност – јасно схватите цену коју понекад морате да платите у циљу обезбеђења очекиваног нивоа услуге.

После вредновања свих информација, права одлука може једноставно да буде „не ради ништа“ или „пошаљи камионе за чишћење снега, али не посипај хемикалије у току целокупног трајања снежне олује“. Имајући боље информације и проширујући своје знање, већа је могућност да ћете направити праву одлуку у датим условима.

СИСТЕМАТСКИ ПРИСТУП ОДРЖАВАЊУ

Превентивне операције захтевају систематски приступ заснован на континуалном праћењу и процени информација из различитих извора. Овде ћемо представити парцијалну листу питања која морате прочитати и на основу којих ћете направити ваш план за напад:

- Који је ниво услуге одржавања прописан за путеве у вашој надлежности?
- Који тип невремена је у наиласку и када очекујете да стигне?
- Да ли садржи падавине и уколико садржи, које врсте су те падавине и колика је очекивана количина?
- У ком тренутку током олује ће наступити падавине?
- Колико дуго ће трајати?
- Који су тренутни услови на путу, укључујући температуру површине коловоза?
- Која је тренутна температура ваздуха, брзина ветра, висина влажности ваздуха?
- Колико људи и опреме имате на располагању како бисте се ухватили у коштац са невременом?
- Шта имате од расположивих хемикалија за превентивну стратегију и како би оне требало да се посипају?
- Када би морале да се примене?
- Када би поново морале да се примене?
- У ком тренутку камионе за чишћење снега треба послати на терен?
- Да ли је време да позовете ваше извођаче радова, или их још држати у приправности?

Ова листа изгледа бескрајно. И уколико се само једна од променљивих значајно измени, она може утицати на вашу процену и мора изискивати промену у стратегији. Као и снежне пахуље, не постоје две исте снежне олује. Али постоји велики број променљивих за исте услове, који се могу два пута поновити.

76

Најчешће, одлуке доносите у трену, прилагођавајући вашу стратегију новим информацијама. Морате бити у стању да имате осећај за то, поставите све у контекст и знате како да трансформишете ваше знање у конкретну акцију.

Користите ваше руке приликом трансформације вашег знања у акцију пратећи Брзи квиз.



БРЗИ КВИЗ

Знање о вредности температуре површине коловоза на одређеној локацији је добра информација. Али то не значи много, уколико такође не знате, да је на пример тенденција температуре површине коловоза у опадању, да је ниво влажности ваздуха висок, да је температура тачке росе ниска, да је небо ведро и да се приближавамо крају дана, када ће путеви убрзо бити загушени саобраћајем.

Узимајући их заједно у обзир, шта вам говоре ове информације? Коју ћете акцију предузети?

ОДГОВОР:

Уколико размотрите све променљиве, треба да будете припремљени, како бисте деловали у случају појаве црног леда, који ће се формирати током саобраћајног шпица. Један план напада је примена само течног раствора соли на „чист коловоз“ пре невремена, како би се спречио настанак везе лед-коловоз.

Која је друга стратегија коју можете предузети?

Кроз овај уџбеник пажљиво ћемо анализирати све горе поменуте променљиве, па чак и више. Показаћемо вам како да претворите информацију у знање, и како затим да то знање примените у циљу доношења чврстих одлука о томе који је правац вашег деловања и шта је најбоље предузети, ако уопште постоји, у случајевима када се одређене временске околности припремају или су у току. У овој лекцији, посебно ћемо обратити пажњу на „за“ и „против“ превентивних и корективних стратегија.

ТВОЈ НУ ЈЕ ЊИХОВ ДОБИТАК

Иза сваке стратегије зимског одржавања, било да је она превентивна или корективна, крије се рационалан правац деловања. Ви можете, на пример, поставити стратегију на такав начин да постигнете „чист коловоз“ на сваком путу који је у вашој надлежности; или можете оставити главни аутопут прекривен слојем утабаног снега. На крају свега, превентивне мере деловаће било где, уколико пратите одговарајуће процедуре. Али, како да одлучите који од путева ће добити одређени третман?

Одговор на ово питање налази се у нивоу услуге (НУ). Овај документ је предуслов за обезбеђење контроле снега и леда. Стандардним НУ дефинисан је „примаран циљ“ за зимске услове на путу, у датом тренутку, током и после завршетка снежне олује. Да бисте испунили ваше циљеве, морате почети са превентивним операцијама на почетку снежне олује, и наставити са континуалним операцијама које „прате“ даља временска збивања.

Размишљајте о НУ као вашој величанственој стратегији у борби против снега. Прва ствар коју треба да урадите када планирате ток ваше акције јесте да проверите стандарде НУ. На крају крајева, некорисно је применити стратегију „чист коловоз“ на крају неверемена, када је све што се захтева стандардним НУ, чиста средина коловоза

Обично, НУ диктира временски оквир изражен или директно у часовима, или индиректно у количини акумулираног снега. Другим речима, НУ диктира максималну дозвољену количину акумулираног снега, на одређеном путном правцу у било којој тачки, током одређеног временског догађаја; или прописује услове који морају бити испуњени у оквиру одређеног временског периода по завршетку снежне олује. Стандарди НУ су најчешће одређени на основу интензитета саобраћаја, категорије путева, значаја одређеног приступног коридора (деонице за случај опасности, деонице за камионе, економски коридор), или неких других фактора.

Највиши стандард нивоа услуге, важи за путеве са највишим степеном приоритета, и то је најчешће НУ „чист коловоз“. Чист коловоз не садржи загађиваче (песак, лапавицу, утабани снег, лед) и обезбеђује најбоље могуће трење за гуме возила, у циљу одржања неометане контроле управљања тим возилима. На мање прометним путевима, НУ „чиста средина коловоза“ или „дозвољен утабани снег на коловозу“, може бити одговарајући. При условима „чиста средина коловоза“, користи се мање соли, док за услове који дозвољавају утабани снег на коловозу, путна со се користи само онда када су наступили екстремно ледени услови, или услови при којима механичко деловање плугова, грејдера или абразива не побољшава трење на путу.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Спречи настанак шупљина у вези лед-коловоз: *Коришћење путне соли на путевима прекривеним утабаним снегом, може да проузрокује настанак ударних рупа у утабаном снегу и услед лоше геометрије, стварање водених барица на путу, које доводе до засићења и омекшавања трупца пута. Ова два фактора могу да повећају трошкове зимског одржавања.*

Стандард „чист коловоз“ захтева и хемијско и механичко одношење. Иако је механичко одношење економски исплативије, гледајући на количину снега и лапавице који се уклањају, само хемијска средства, као што је путна со, на крају обезбеђују чист коловоз при непрекидним зимским условима.

Ваш циљ је да постигнете зацртане услове коришћењем оптималне количине путне соли, неопходне да се овај посао успешно заврши.

На пример, уколико је прописаним НУ за другу категорију путева, дозвољено постојање утабаног снега у року од 24 сата након завршетка снежне олује, тада се хемикалије не захтевају; на ове путеве можете послати камионе да очисте снег након обављеног посла, на путевима вишег приоритета, односно на путевима на којима је прописан виши НУ.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Постизање доброг квалитета: *Квалитет путне соли је врло битан фактор за постизање стандарда НУ.*

Међутим, уколико се стандард НУ зове "чист коловоз" и подразумева највише стандарде одржавања у најкраћем могућем року након завршетка снежне олује, тада стратегија превентивних мера у потпуности има предност.

Ви можете постићи чист коловоз користећи мере корективне стратегије, али то захтева више опреме, више персонала, више хемикалија и више времена.

ОДЛУЧНО ДЕЛОВАЊЕ

Абразиви, као на пример песак, веома су битни у зимском одржавању када желите да брзо повећате трење при нижим температурама.

Неке путне управе имају уобичајену праксу да мешају 50% путне соли са песком, за потребе отклањања леда. Међутим, висок однос у овој мешавини примењен само у циљу повећања трења има за последицу превисок утрошак путне соли. Уколико је циљ отклањање насталог леда, онда се посипа превише песка. И што више песка поспете, то ћете имати веће трошкове на пролеће, када дође време да се песак очисти са улица и одводних канала.

Другим речима, материјал ће бити беспотребно бачен.

78

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Господар мешавина: *Када се мешају абразиви и путна со, у циљу превенције смрзавања гомила песка припремљених за складиштење, потребно је применити само 2-5% путне соли. Свака примена веће количине је расипање. Али овако низак проценат може да буде достигнут једино у прорачунатим гомилама.*

Уз књигу: УРАДИТЕ ВИШЕ КОРИСТЕЊИ НУ

Као и књига за игру, документ НУ може помоћи оперативном менаџеру да дефинише ресурсе. Може га користити и да успостави приоритете и дефинише теоријске путне правце за опрему која ће их пратити. На овај начин бићете сигурни да сте одредили неопходну количину опреме која ће покрити све путне правце током снежне олује.

Обучени стратег зимског одржавања анализираће стандарде НУ за теоријске путне правце, при чему ће обратити пажњу на комбиновано коришћење камиона за чишћење снега и посипача соли,

у областима у којима су временски циклуси за чишћење снега и посипање соли слични, и где је капацитет посипача соли одговарајући за тај путни правац.

Као оператер, ваш посао је да спроводите прописани стандард НУ, а не да га успостављате. Међутим, морате бити свесни да приоритети НУ нису увек у корелацији са потребама корисника који путују. Као резултат тога, јавност може имати разноврсније и шире виђење онога што добија као услугу.

Постоје три перспективе НУ које не морају увек имати исти циљ:

1. НУ прописан од стране путних управа;
2. НУ који тренутно остварују предузећа која се баве зимским одржавањем;
3. НУ који очекује јавност која учествује у саобраћају.

Идеална ситуација настаје онда када је остварени НУ у корелацији са НУ који очекује јавност, и када је то у корелацији са НУ прописаним од стране путних управа. На очекивања јавности мора се обратити пажња и то у што већој могућој мери. Када јавност очекује виши НУ од прописаног, створиће се и већи притисак да се тај ниво повећа.

Мора постојати контрола путне мреже од стране одељења путне администрације које успоставља стандарде НУ, како би се осигурало да је одговарајући стандард успостављен. Уколико је неопходно да се стандард повећа, то мора да буде урађено. Уколико се сматра да је стандард одговарајући, очекивања јавности морају се спроводити кроз информативне кампање.

ДОБИЦИ ЗА СТАНОВНИКЕ ГРАДА БУРЛИНГТОНА, ПРИМЕНОМ СТАНДАРДА НУ КОЈИ ТУ ВАЖЕ

У граду Бурлингтону, држава Онтарио, чишћење снега на примарним и секундарним путевима почиње када акумулација снежних падавина достигне 50 мм.

Примарни (главни) путеви су први на реду за чишћење. Секундарни (сабирни) путеви се чисте касније. Остатак, који чине стамбене улице, познатије као локалне, почињу да се чисте након акумулације снега од 75 мм (3"). НУ је остварен на свим градским путевима у року од 24 сата након престанка снежних падавина.

Уопштено гледајући, након чишћења свих стамбених улица, поновно чишћење се предузима како би се очистили преостали делови коловоза, на којима су били паркирани аутомобили током снежне олује, и да би се осигурало да вода која се одводи са површине пута може досећи акумулационе базене током отапања.

Чишћење путева који највећим делом залазе у приватне поседе, пружа ограничени простор за складиштење очишћеног снега. Као резултат тога, снег се неизбежно одлаже на пут непосредно испред и на улазу у приватни посед након велике снежне олује.

(Извор: <http://www.burlington.ca>)

Постоје три компоненте стандарда НУ. Удружене, обезбеђују базу на основу које ћете доносити ваше стратешке одлуке:

1. Почетно време реакције. Дефинише време позива вашој екипи да изађе на терен, узме опрему и делује на почетку снежне олује. Овде су наведена одређена питања која треба разматрати на овом нивоу:
 - Да ли примењујете превентивну политику која захтева да нанесете хемикалије на пут пре почетка снежне олује, у циљу моменталног формирања раствора?

- Да ли примењујете корективну политику која не захтева акцију све до раног почетка снежне олује?
- Да ли је примена абразива неопходна и ако јесте, када?
- Шта је са мобилизацијом камиона за чишћење снега? Уколико спроводите превентивну стратегију, морате да осигурате координацију чишћења снега и посипања соли, како не би проузроковали да чврста со или раствор нестану прерано са пута.
- Да ли НУ дефинише максималну акумулацију? Уколико дефинише, тиме се одређује тренутак када камиони за чишћење снега излазе на улице.

Уколико је ваш одговор на било које од ових питања нејасан, потребно је да преиспитате вашу политику, уколико је имате. Уколико је немате, треба је јасно успоставити и то што пре.

2. Пружање услуге или временски циклус. Временски циклус диктира колико брзо оператери зимског одржавања могу да обиђу своје деонице. Овај временски циклус помаже вам да распоредите опрему и раднике на начин који вам обезбеђује оптимално коришћење расположивих капацитета. За путеве за које је прописан висок стандард услуге, овај временски циклус може да буде 1 сат и 20 мин., а за путеве који захтевају нижи стандард услуге, временски циклус може ићи и до 8 сати.

Каква год била ваша политика пружања услуге, веома је битно имати је документовану и саопштену вашем особљу, као и широј јавности.

3. Крај снежне олује. Шта је то што ви очекујете да се догоди на крају снежне олује? На пример, колико брзо желите да после снежне олује постигнете чист коловоз? Да ли је то што пре или у одређеном временском оквиру?

80

Као надзор, један од ваших послова је тај да обезбедите да свако од особља у вашој организацији схвати шта захтева НУ. Следећа обавеза вам је да управљате очекивањима јавности, стално информишући моторизоване учеснике у саобраћају о НУ који ћете им обезбедити.

Често се дешава да поједини путеви добију већи НУ од прописаног, због незнања оператора да је за те путеве прописан нижи ниво услуге, доводећи их на тај начин на ниво највишег стандарда. Ово може задовољити очекивања јавности, али резултира већим коришћењем путне соли, већим него што би у супротном било неопходно. Овде је увек у игри равнотежа супростављених приоритета.

Успех вашег програма зимског одржавања зависи од тога да ли имате праве људе, материјал и опрему, упуслене у право време на правом месту, како би подржали остваривање правих циљева.

Некада је веома тешко држати све лопте у ваздуху, али једном кад у томе успете, сви добијају остварењем НУ.



БРЗИ КВИЗ

Да ли сте упознати са НУ за путеве на вашој деоници? Објасните како различити стандарди утичу на стратегије које примењујете да бисте одржавали ваше путеве?

ВИСОКА ТЕХНОЛОГИЈА, МАЊЕ СОЛИ: МОДЕРАН ПРИСТУП

Научили смо раније у овој лекцији да је превентивна стратегија, стратегија систематског управљања наношењем соли. У прошлости, када трошкови и заштита животне средине нису имали третман који сада уживају, стратегија зимског одржавања могла се сумирати у фрази: „уколико сумњаш да се нешто може десити, делуј одмах.“ Другим речима, прављене су грешке услед предострожности. Превелике соли је било боље него недовољно.

Данас, због коштања и бриге о животnoj средини, права количина соли боља је од недовољне. Превелике је једноставно превелике.

Последњих година направљен је значајан напредак и побољшања у области опреме за зимско одржавање, технологије за праћење стања времена и стања на путевима, као и знања о соли и леду. Сада је могуће користити ова нова знања, технологију и опрему у циљу борбе против снега и леда, и то много ефикасније и са мање трошкова.

Превентивна технологија избила је на површину као приоритетан приступ зимског одржавања, јер се ослања на најновије алате и технологије, који у комбинацији са људским знањем, обученошћу и искуством, доприносе постизању прописаног НУ уз коришћење оптималне количине соли. Главни циљ је дакле, коришћење путне соли на паметнији начин, при чему се добијени резултати огледају у уштеди трошкова и здравијој животnoj средини.

У идеалном случају, треба уклонити сав снег и лед само коришћењем механичких средстава, као што су плугови и распршивачи снега. Али у реалности, хемикалије као што је путна со, обично су неопходне у превенцији формирања везе лед-коловоз или раскидању ове везе у случају њеног формирања, како би се омогућило ефикасно чишћење.

За хемијске апликације, предности у опреми, као што је електронска контрола брзине посипања, могу допринети прецизнијем контролисању количине соли која се примењује. Ова опрема помаже у осигурању да права количина материјала буде присутна на праву локацију како би одрадила посао. То ће уосталом редукovati трошкове и обезбедити добру процену потреба за материјалима у будућем планирању.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Пратите невреме: У случају да у току снежне олује дође до стварања јаке везе лед-коловоз, потребно је користити корективне технике како би се веза раскинула и пут вратио у прихватљиво стање. Абразиве треба примењивати само када је то неопходно. Када се пут једном врати у прихватљиво стање, треба се вратити на примену превентивних операција.

Остали алати који помажу оператерима зимског одржавања, да осигурају безбедне путеве коришћењем оптималне количине соли, подразумевају коришћење опреме за претходно влажење, којом се врши додавање течног раствора чврстој соли, како би започео процес њеног растварања. Алати који се још користе су и фиксни и мобилни распршивачи воденог раствора соли, који се примењују за превентивне операције, и коловозни сензори који обезбеђују информације о стању на путевима у реалном времену.

Опрема се константно побољшава, постајући све савршенија, издржљивија и лакша за коришћење, при чему потенцијалне користи од свега овога могу да буду реализоване једино уколико је особље које ради на одржавању, у потпуности истренирано, и уколико се коришћење материјала пажљиво прати. Погледаћемо ближе најновије технологије и опрему у Поглављу 3, „Опрема и технологије“.

ВИ СТЕ МЕЂУ ТРЕНДОВИМА

Највиши НУ је "чист коловоз", постигнут у најкраћем могућем времену након завршетка снежне олује. Најефикаснији начин да то постигнете је кроз агресивну, добро вођену и систематску превентивну стратегију.

У превентивној стратегији, за путну со се пре каже да је „постављена“ него да је „посута“. У току је велики посао на истраживању и развоју активности, у циљу побољшања начина на који се со поставља. Циљ је континуална уштеда трошкова упоредо са новим развојем и текућим истраживањима. Што више знате, бићете у бољој позицији или да подржите или да одбаците методе одобрене од стране неке друге надлежности.

Последњи трендови, који се односе на апликације у којима се примењује песак и путна со, и који су назначени у ТАС Водичу за управљање коришћењем путне соли, потврђују излазак превентивне стратегије у први план, као најефикаснијег начина за постизање високог НУ, коришћењем оптималне количине соли.

Хајде да погледамо и неке друге оцене:

ОВДЕ ЋЕМО НАВЕСТИ ШТА ЈЕ СВЕ РЕЧЕНО О ПРЕВЕНТИВНИМ ТРЕНДОВИМА ШИРОМ КАНАДЕ

„Песак не може скинути лед и обезбедити 'чист коловоз'. Само путна со може испунити овај циљ, уколико се користи стратешки. Два прста изнад свих је натријум хлорид.“

— Grit Weakly —

„Ово је крајња граница: технологија се сада користи да би се смањила количина употребе путне соли.“

— Spreaders Illustrated —

„Овај тренд могао би понети сва признања ове године: контролисано постављање путне соли, боље је од приступа насумичног посипања.“

— On The Road —

„Настао је тренд који преокреће стари свет на главу – реци збогом великим количинама мешавине песак/со.“

— Mix Monthly Digest —

„Заборава цртање линија у песку. Они сада цртају линије користећи путну со. Нова посипачка мантра је: 'посипај, не разбацуј'!“

— Broadcast News —

„Боље касно него никад? Тешко. Боље је рано посипање путне соли пре почетка снежне олује.“

— The Salt Times —

„Мање је више. Више или мање. Тренд је применити апликације са мањом количином соли на путевима више категорије, осигуравајући њихову безбедност.“

— Blade and Plow Report—

Со, плугови и мозгови: Моћна комбинација

Доста смо говорили о технологијама, опреми и хемикалијама. Оне представљају есенцијални састојак у свакој превентивној стратегији, али један елемент недостаје на листи: знање.

Можете имати приступ најнапреднијим и најбољим алатима, али уколико не знате како да их користите, нећете постићи ваш циљ који се односи на обезбеђење прописаног стандарда НУ, уз коришћење оптималне количине путне соли. Ваше искуство, тренинг и способност интерпретације података, представља уствари ваше знање које вам је неопходно у циљу развоја комплетне и успешне стратегије одржавања.

Људи и њихово колективно знање су најбитнији елемент ресурса са којима располаже зимско одржавање. Као што је најбоља опрема бескорисна без знања о томе како је правилно користити, најбоље знање на свету не може да буде искоришћено без адекватне опреме и тренинга. Али када имате све ово, ви имате на располагању моћно оружје у борби против снега и леда.

Уколико сте ви оперативни менаџер, ваша одговорност је да искористите ресурсе вашег особља на најефикаснији могући начин, назначавачући им њихове деонице и одговарајућу опрему; распоређујући их ефикасно; упозњавајући их у право време; и обезбеђујући им обуку.

Уколико сте само оператер, ваша одговорност је да знате које су ваше деонице, где и када солити и бацати песак, као и правила за посипање. Уз себе, у кабини возила, имате доста технологије, али ипак морате знати како да читате, интерпретирате, а затим и делујете на основу података који су вам презентовани.

Многи случајеви неправилног коришћења путне соли настају услед недостатка знања о томе колико је соли довољно применити, или услед филозофије „укоико сумњаш, поспи“. Значајна уштеда путне соли може се постићи, без жртвовања безбедности, кроз бољи тренинг особља укљученог у процес зимског одржавања. Обученост, заједно са знањем и технологијом произвешће успешну превентивну стратегију.

Хајде да погледамо како да ставимо знање и технологију у службу превентивне стратегије, али део по део.

КОМПОНЕНТЕ ПРЕВЕНТИВНЕ СТРАТЕГИЈЕ

Превентивна стратегија представља систематски приступ у превенцији стварања везе лед-коловоз. Она захтева ангажовање вашег знања и ваших ресурса у свакој фази снежне олује.

Ова стратегија укључује комплексну интеракцију између алата, технологија, персонала и многих променљивих одлучивања. Уколико је одрађена добро, можете се „носити“ са невременом и остварити стандарде НУ користећи оптималну количину путне соли.

Већ смо испитали неколико променљивих одлучивања у претходним лекцијама. У Поглављу 3 погледаћемо пажљивије алате и технологије. У овој лекцији фокусираћемо се на стратешке операције превентивног деловања, и то од стартних активности у почетној фази снежне олује, затим активности у току снежне олује, и завршних активности евалуација и анализа након снежне олује.

Комплетна слика дата је у Табели 4:

ТАБЕЛА 4: Компоненте превентивне стратегије

ОПЕРАЦИЈЕ	АЛАТИ И ТЕХНОЛОГИЈЕ	ПРОМЕНЉИВЕ ОДЛУЧИВАЊА
<p>ПОЧЕТАК СНЕЖНЕ ОЛУЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Сакупљање информација, праћење стања, анализе Одлука Акција (примена хемикалија; чишћење; не ради ништа) Почетна операција 	<p>МАТЕРИЈАЛ И ОПРЕМА</p> <ul style="list-style-type: none"> Чврсте хемикалије Хемијски раствори Претходно навлажене чврсте хемикалије Плугови и посипачи Абразиви 	<p>УСЛОВИ</p> <ul style="list-style-type: none"> Ветар Температура површине коловоза Релативна влажност ваздуха Промена фреквенције саобраћаја (саобраћајни шпиц) Мешовите падавине Невреме унутар снежне олује Нагла промена временских услова Развој утабаног снега или његово везивање за коловоз Расположиво особље и опрема
<p>ОПЕРАЦИЈЕ У ТОКУ СНЕЖНЕ ОЛУЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Праћење путних и временских услова Процена долазећих информација и података Акције (координација са чишћењем снега је веома битна) 	<p>ВРЕМЕНСКЕ И ПУТНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Временска прогноза Текући временски услови Клима на путу Подаци у реалном времену Саобраћајни услови Патроле на терену 	<p>НИВО УСЛУГЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Услови на путу после снежне олује Временски оквир унутар кога треба постићи услове на путу предвиђене за крај снежне олује Прихватљиви међууслови током постизања услова предвиђених за крај снежне олује Учесталост операција зимског одржавања у вези контроле снега и леда

ЕВАЛУАЦИЈА ДОГАЂАЈА

- Научена лекција из успешних и неуспешних потеза
- Побољшања у операцијама и опреми која су идентификована након завршетка снежне олује кроз евалуацију праксе и ефикасност примењеног третмана

ПЕРСОНАЛ

- Мора да буде утрениран за доношење превентивних одлука и акција

ОЧЕКИВАЊА ЈАВНОСТИ

- Прелазни и крајњи услови на путу након завршетка снежне олује на које је јавност већ навикла

НА ПОЧЕТКУ: КУПОВИНА ВРЕМЕНА

Главни циљ почетног третмана је „купити време“, док касније апликације хемикалијама не постану ефикасне. У овом периоду, циљ је спречити формирање везе лед-коловоз, или уколико је ова веза већ формирана, обезбедити да она буде слаба како би се лако уклонила касније током снежне олује. Примена хемикалија пре снежне олује или у раној фази снежне олује, омогућава да хемикалија дотакне коловоз пре него што се на његовој површини акумулира већа количина снега.

Битан сегмент почетне оперативне фазе је сакупљање и анализа информација. Да бисте донели исправну одлуку, неопходне су вам добре информације. То је једноставно тако. Уколико имате више информација – већа је поузданост – већа је вероватноћа да ћете направити правовремену одлуку.

ВРЕМЕ ЖЕТВЕ: САКУПЉАЊЕ ЧИЊЕНИЦА

Када је снежна олуја у наиласку, информацију о томе можете добити из једног или више следећих извора:

- временске прогнозе
- временски радарски подаци
- сателитски подаци
- локални услови на путу
- RWIS подаци за актуелну област која је у вашој надлежности одржавања
- RWIS подаци за области које су ван ваше надлежности одржавања, али могу имати велики утицај у случају олује која се приближава
- прогнозе температуре површине коловоза

Погледаћемо пажљивије инструменте за контролу и праћење у оквиру Поглавља 3, Лекција 2 „Коришћење технологија за праћење и прогнозу“. За сада ћемо причати о томе како да стекнете осећај за све ове податке.

ВАГАЊЕ: ДОНОШЕЊЕ ОДЛУКЕ

После анализе скупа горе-поменутих података, треба да имате прилично добру слику онога што следи:

- *тип и количина падавина и у ком тренутку, од почетка снежне олује се очекује да се оне догоде;*
- *очекиван тренд температуре ваздуха и температуре површине коловоза;*
- *да ли ће бити ветра и уколико га буде, којом брзином и у ком правцу ће дувати;*
- *очекивани интензитет саобраћаја на врхунцу снежне олује;*
- *који услови долазе након завршетка снежне олује.*

На основу онога што знате, онога што сте научили, и на основу свог искуства из прошлости, у позицији сте да донесете одлуку. Уколико ваша одлука изискује да започнете одређени третман, морате стартовати са сакупљањем и организовањем својих ресурса за акцију.

86

НАПРЕД: СПРОВЕДИ ПЛАН У АКЦИЈУ

Знајући да је сет података о метеоролошким условима и условима коловоза критична информација, то вам још увек не говори о томе који правац деловања треба предузети. Ваше разумевање комплексних интеракција између многобројних променљивих, омогућава вам да донесете одлуку засновану на подацима.

Овај процес представља начин на који информација постаје знање. И што искуснији постајете радећи кроз овај процес, ваше операције биће боље и ефикасније.

Уколико одлучите да је акција неопходна, морате одредити који тип третмана се захтева. Овде наводимо три могуће опције:

1. Применити хемикалије
2. Чистити
3. Не радити ништа

Једном када донесете одлуку, време је да кренете са почетном операцијом.

ПРИМЕНИ ХЕМИКАЛИЈЕ: СПРЕЧИ НАСТАНАК ВЕЗЕ

Хемикалије могу да буду примењене као течне, суве и чврсте или чврсте, претходно навлажене. Избор материјала и „правовременост“ апликације морају бити у корелацији тј. морају да буду конзистентни са циљевима који су дефинисани нивоом услуге.

ТЕЧНОСТИ

Уопштено говорећи, течне хемикалије су најефикасније у случају пред-третирања коловоза, примењене пре почетка снежне олује или у његовој раној фази, непосредно после почетка снежних падавина и/или када тренд температуре површине коловоза тежи смрзавању. У превентивним операцијама, главни циљ је спречити формирање везе лед-коловоз. Чак иако се услед пред-третирања коловоза десило стварање ове везе, она ће бити слабија и захтеваће мање напора и мање ресурса да се отклони касније током снежне олује.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Трење: *Применити течност за претходно влажење на спинеру. Уколико је циљ да што хитније повећате трење, навлажите со на спинеру тако да се она смрзне на путу, креирајући ефекат „пешчаног папира“. Овај приступ обезбеђује моментално трење, а раствор се касније ствара топљењем соли услед дејства саобраћаја.*

Течне хемикалије су веома ефикасне у борби против поледице или црног леда, који је проузрокован радиационим хлађењем коловоза у присуству високе влажности ваздуха. Течну хемикалију треба применити пре очекиваног формирања леда. У овом сценарију, водена компонента соног раствора или ће испарити, или ће да буде уклоњена деловањем саобраћаја, остављајући на коловозу само хемикалију. Резултат овога је највећа концентрација соли оног тренутка када дође до стварања услова за настанак поледице или црног леда.

Течне апликације могу да буду примењене на сув, влажан, делимично под лапавицом, или врло мало снегом, покривен коловоз. Уколико се примене сувише касно у току снежне олује, постоји велика опасност да се хемијски раствор додатно разблажи и изгуби ефекат. Течне хемикалије се не примењују за уклањање чврстог леда или утабаног снега.

Према томе, касније апликације треба изводити у координацији са чишћењем снега, и то на начин који обезбеђује да се чишћењем уклони што је могуће више снега пре примене хемикалија.

СУВЕ ИЛИ ПРЕТХОДНО НАВЛАЖЕНЕ ХЕМИКАЛИЈЕ

Као и течне, чврсте или претходно навлажене чврсте хемикалије примењују се пре почетка олује или у њеној раној фази. Касније дејство апликације треба да буде остварено пре акумулације снега или стварања везе утабаног снега и коловоза. Техника претходног влажења препоручује се када не постоји довољно влаге у ваздуху, или на путу, да би започео процес стварања соног раствора.

Суве и чврсте хемикалије не треба примењивати на сув коловоз, и зато се не препоручују као агенс за пред-третирање коловоза.

Касније апликације треба да буду пажљиво координисане са операцијама чишћења снега, како би се осигурало уклањање што веће количине снега и на тај начин избегло беспотребно разблаживање раствора, чиме се обезбеђује да одговарајућа количина хемикалија доспе до површине коловоза пре него што изгуби свој ефекат.

ЧИШЋЕЊЕ: ДОБРО ЈЕ ЗА ГРЕЈДЕР

Под одређеним условима, није потребна употреба хемикалија. У ствари, оне би погоршале ситуацију. Уколико су и коловоз и снег хладни и суви, и трагови снега које формирају гуме точкова аутомобила не пријањају за коловоз, чишћење снега је једино што је неопходно.

Примена хемикалија под оваквим условима проузроковала би да се снег залепи за пут, доводећи до стварања наноса или везе лед-коловоз.

НЕ РАДИ НИШТА: ЦУПКАЈ У МЕСТУ И БУДИ НА „ЧЕКАЊУ“

Понекад, не радити ништа је прави курс акције. Међутим, овде не говоримо о игнорисању ситуације, укључивању телевизора и гледању хокејашке утакмице док снежна олуја напољу бесни.

Али када температура коловоза падне испод $-9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и када је нови снег или снег са ветром веома слабог интензитета, саобраћај и брзина ветра (25 km/h или више) могу бити довољни да спрече акумулацију или сабијање снега испод точкова аутомобила. Под оваквим условима, примена било какве хемикалије може створити проблем, пре него га решити: када се створи влажан коловоз који је претходно био хладан и сув, сув снег који наставља да пада почеће да приања за коловоз и да се таложи.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Слушајте ветар: *Ветар који дува попречно у односу на правац простирања пута, брзином од око 24 km/h , може проузроковати локалне наносе на коловозу и задржати снег на коловозу уколико је коловоз влажан. Граница брзине ветра који ствара овај проблем може бити различита у зависности од тога где се пут налази, као и од осталих услова.*

88

Уколико временска прогноза говори да ће температура расти, хемикалије треба применити пре него што снег постане влажан и подложен сабијању. Треба их применити када температура порасте довољно висока да примењена хемикалија може брзо деловати, најчешће при температури површине коловоза већој од $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Стратегија „не ради ништа“ не значи да буквално не треба да радите ништа. Она у суштини значи да не треба да предузимате никакву акцију на путу, док вас услови који владају на њему на то не упозоре. У неким случајевима, ова стратегија захтева више мониторинга него било која друга. Морате да будете спремни да одреагујете брзо, уколико се услови одједном промене.

ЗА ВАШУ ИНФОРМАЦИЈУ



:: САОБРАЋАЈНЕ НЕСРЕЋЕ ::

Возила делују на површину коловоза на неколико начина:

- *гуме точкова сабијају, бруше, премештају и растурају снег*
- *топлота која настаје трењем гума, из мотора и система издувних гасова, може да буде придодата температури површине коловоза и мерљива је*
- *односе хемикалије са коловоза*
- *утичу позитивно и негативно на ефикасност превентивних третмана*

ОПЕРАЦИЈЕ У ТОКУ: БУДИ У ТОКУ СА НЕВРЕМЕНОМ

Најчешће, почетне операције нису крај приче. Као што смо раније напоменули, оне купују време до примене каснијих мера. Током каснијих операција, најбитнија ствар је да их пажљиво извршавате и у обавезној координацији са чишћењем снега.

„Правовременост“ каснијих апликација треба да буде конзистентна са зацртаним циљевима спречавања формирања или развоја везе снег/лед-коловоз, и односи се на конзистентну оперативну готовост у правцу превентивног деловања.

Током снежне олује, снежни покривач треба да буде уклоњен у што већој мери, пре него што хемикалије буду поново примењене, обезбеђујући на овај начин да неопходна количина хемикалија допре до коловоза. Касније операције чишћења снега морају такође да буду добро временски испланиране, како би се обезбедило да хемикалије не буду уклоњене прерано са коловоза. То би ослабило њихову ефикасност и резултирало одношењем са пута високо концентроване хемикалије у путни појас, јаркове и водотокове. Уколико се чишћење снега догоди прерано, то би било подједнако штетно као и да се одиграло прекасно.

Текуће операције, које се одигравају током снежне олује, морају да буду прилагођене да одговоре на промене услова или на очекиване промене услова. Ово је разлог због чега је толико битно имати што је могуће више информација у реалном времену, о стању површине коловоза, текућим и прогнозираним временским условима, као и условима саобраћаја.

Изнад свега, одлука да се пошаље камион за чишћење снега или посипач соли мора узети у обзир „правовременост“ последњег третмана:

- Чистити снег убрзо након примене последње хемијске мере, веома је ризикантно јер постоји опасност да је одстранимо у животну средину.
- Применивши хемикалије пре употребе камиона за чишћење снега, ризикујете да добијете разблажен раствор који неће допрети до коловоза.

Све је у „правовремености“ и координацији, заснованим на добрим информацијама из сваког расположивог извора.

ЕВАЛУАЦИЈА НА КРАЈУ ДОГАЂАЈА: НАУЧЕНА ЛЕКЦИЈА

Оно што сте научили по завршетку снежне олује битно је у истој оној мери као и оно што сте урадили пре и током њеног трајања. Није увек изводљиво да то урадите непосредно по завршетку догађаја. Неке зиме су такве. Али када добијете мало времена за предак, преиспитајте своје операције. Погледајте шта је било добро и шта може да се уради боље следећег пута. Учите из својих успеха, подједнако као и из неуспеха.

Када вам постане навика да преиспитујете своје акције, научићете како да унапредите ваше операције и опрему. Оцењујте вашу праксу и процењујте ефикасност третмана који сте користили.

Што више знате о томе шта делује, бићете боље опремљени да успете следећег пута. Ваше континуирано учење има сврху да направи разлику у природи између њених људских и животињских становника; и унапреди ваше самопоуздање и маркетиншке способности.



БРЗИ КВИЗ

Не постоји заиста таква ствар као што је савршена снежна олуја, али ваш одговор на свако појединачно невреме мора савршено одговарати условима који га прате. Хајде да размотримо пет различитих сценарија. На основу онога што већ знате, у комбинацији са оним што сте научили у овој лекцији, опишите укратко како треба одреаговати на следеће догађаје:

1. Кратка снежна падавина
2. Непрекидна снежна падавина
3. Снежна олуја са равномерним снежним падавинама и са постојаним температурним условима коловоза
4. Снежна олуја праћена значајним променама интензитета падавина и температуре површине коловоза
5. Невреме унутар снежне олује

ОДГОВОРИ:

1. Почетни превентивни третман може да буде довољан за случај краткотрајне снежне падавине.
2. Када снег непрекидно пада и када је температура коловоза $-9,5$ °C или виша, накнадни третмани се захтевају у циљу спречавања формирања утабаног снега, паковања или везивања оваквог снега за коловоз.
3. Накнадне хемијске операције у правилним временским интервалима.
4. Услови захтевају операције у неправилним временским интервалима. Накнадне апликације изведене брзо као одговор промењеним временским условима могу побољшати трење и услове на коловозу. Апликације направљене у случају предвиђања да ће доћи до промене услова, могу да спрече каснији настанак погоршаних услова или да ублаже њихов ефекат.
5. Третирајте овакву појаву као независан догађај снежне олује: примените хемијску апликацију непосредно пре оваквог догађаја; све време догађаја вршите мониторинг; примените ванредне операција које се захтевају као одговор на промењене временске услове.

90

ТРИ Т

Превентивна стратегија представља систематски приступ зимском одржавању заснованом на новим технологијама и најбољој пракси. Уколико сте ви оперативни менаџер и желите да оптимизујете коришћење путне соли, треба да обратите пажњу на „три Т“:

1. Технологија
2. Технике
3. Тренинг

Веома је битно да пратите развој технологија и да користите нове технике чим постану доступне. Али „три Т“ могу да буду једне од најбитнијих: уколико вашој екипи не омогућите да стекне знање

које ви већ поседујете, обезбеђујући им информације кроз тренинг и комуникацију, ваша стратегија одржавања биће мање успешна.

Свако треба да схвати своју улогу и зашто се од њега тражи да изврши своју дужност, на начин који може да буде различит од онога на који је радио у прошлости. Ви морате управљати променама пажљиво, на исти онај начин на који хемијске апликације постављате на путеве.

:: ЧЕК ЛИСТА СТРАТЕГИЈЕ ОДРЖАВАЊА ::

Снежна олуја је на помолу? Овде наводимо чек листу која ће вам помоћи у процесу размишљања, како бисте направили ваш план напада. Постоје променљиве на које треба да мислите и њихов поредак је овде грубо наведен. Прве три тачке на листи помоћи ће вам да одлучите о стратегији одржавања. Задње две тачке на листи биће дефинисане опцијом коју изаберете у тачки бр.4.

1. НИВО УСЛУГЕ

- прописани услови на путу по завршетку снежне олује
- прихватљиви међууслови до постизања крајњег циља
- учесталост операција одржавања, које се тичу контроле снега и леда

2. КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

- могуће температуре ваздуха
- температуре ваздуха током и после снежне олује
- ниво влажности ваздуха
- температуре тачке росе
- падавине (када се очекује њихов почетак и у ком су облику)
- правац и брзина ветра

3. УСЛОВИ И ТЕМПЕРАТУРА КОЛОВОЗА

- температура површине коловоза прати температуру ваздуха неколико сати
- будите упознати са климатским карактеристикама окружења

4. СТРАТЕГИЈА ОДРЖАВАЊА

- превентивна стратегија (подржава ниво услуге „чист коловоз“)
- корективна стратегија

5. ТИПОВИ ХЕМИКАЛИЈА

- натријум хлорид*
- калцијум хлорид*
- магнезијум хлорид*
- калцијум магнезијум ацетат*
- калијум ацетат*

6. МЕТОД ХЕМИЈСКЕ ПРИМЕНЕ

- чврста*
- течна*
- претходно навлажена чврста*

ОПТИМИЗАЦИЈА КОРИШЋЕЊА ПУТНЕ СОЛИ: НАЈБОЉА ПРАКСА

Циљ превентивне стратегије је постизање стандарда НУ, коришћењем расположивих ресурса на економски најисплативији начин и уз минимално коришћење путне соли. У погледу остварења ових циљева, неопходна су три типа информација:

1. **Информације о временској прогнози** (шта ће се догодити), за предвиђено надоласеће невреме и потенцијалне ледене догађаје.
2. **Текуће информације** (шта се догађа) обезбеђују информације о температури и условма површине коловоза.
3. **Статусне информације** (шта се догодило) снимање онога што се догодило укључујући информацију о постигнутом нивоу услуге.

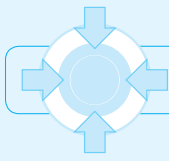
ТАС је идентификовао неколико најбољих пракси које вам могу помоћи да оптимизујете коришћење путне соли, приликом активности на зимском одржавању. Разне стратегије примењене у циљу осигурања најбезбеднијих услова на путу током зиме, користе се широм земље. У зависности од климе, категорије пута и стандарда зимског одржавања, разумљиво је да рационализација у коришћењу путне соли веома варира.

Хајде да погледамо Кућу славних најбољих пракси оптимизација путне соли, и одредимо која искуства завређују сву нашу пажњу.

КУЋА СЛАВНИХ

<p style="text-align: center;">★</p> <p>Усавршавање алата за добијање информација, као и алата за доношење одлука, омогућава да опрема, људство и со буду коришћени ефикасније, а самим тим обезбедио би се и бољи „тајминг“ за доношење соли.</p>	<p style="text-align: center;">★</p> <p>Ефикасна механичка контрола снега и леда минимизираће количину снега и леда који се контролише хемикалијама.</p>	<p style="text-align: center;">★</p> <p>Кад год је могуће, хемијске апликације треба применити у тренутку који обезбеђује спречавање настанка везе снег/лед коловоз.</p>
<p style="text-align: center;">★</p> <p>Адекватна опрема помоћиће оператерима зимског одржавања да примене тачну количину соли и поставе је на прецизну локацију у право време.</p>	<p style="text-align: center;">★</p> <p>Водећи добре белешке о предузетим акцијама за контролу снега и леда, искоришћеном материјалу, и променама услова на путу, побољшаћете планирање и прављење буџета зимског одржавања и ограничити одговорност организације.</p>	<p style="text-align: center;">★</p> <p>Ефикасно и сигурно коришћење било које опреме захтева да оператер буде правилно обучен. Ово је врло битно када почиње да се уводи нова опрема и техника.</p>
<p style="text-align: center;">★</p> <p>Чврсту со треба поставити на круну или на вишу страну коловозне површине, како би попречни пад и деловање саобраћаја обезбедили добро дистрибуирање настајућег соног раствора, преко целе површине пута.</p>	<p style="text-align: center;">★</p> <p>Применити шире посипање на оштећеном коловозу, на коме таласаста површина или лош попречни пад не могу обезбедити довољно кретање хемикалија преко целе површине пута, као и у случају третирања поведице или црног леда.</p>	<p style="text-align: center;">★</p> <p>Течна или претходно навлажена со може спречити настајак или отклонити већ настале клизаве услове брже него чврста со. Применом течног раствора соли избећи ће се ендотермски расхладни ефекат, који у случају примене, чврста со остварује са коловозом.</p>

Још више у вези најбољих пракси, можете наћи у ТАС Водичу за управљање коришћењем путне соли, као и у ТАС синтези најбољих пракси управљања путном соли.



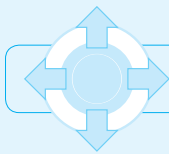
ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

У овој лекцији, извукли смо све оно што сте научили у претходним лекцијама у вези формирања леда, начина деловања путне соли и интеракције између коловоза и временских услова.

Све то заједно долази до изражаја приликом примене превентивне стратегије зимског одржавања, коју називамо спречавање настанка леда. Она се примењује широм земље и света у путним управама, које морају да се боре са изазовима одржавања путева сигурним и очувањем животне средине.

Циљ превентивне стратегије је испуњење прописаног нивоа услуге, и осигурање путева безбедним за моторизоване учеснике у саобраћају. Једна од користи оваквог приступа јесте мања потрошња соли.

Да би се то остварило, потребан је стратешки избор третмана, у зависности од датих услова, а у циљу спречавања настанка везе лед-коловоз и постизања највишег стандарда нивоа услуге: "чист коловоз", што је пре могуће након завршетка снежне олује.



КУДА ИДЕТЕ ?

Битан аспект превентивне стратегије је координација чишћења снега и коришћења хемикалија. Све је у „правовремености“. Уколико чистите снег сувише рано након примене хемикалија, уклоните их са пута пре него што постигну свој пуни ефекат. Уколико чекате предуго, раствор се може разблажити и касније заледити, проузрокујући проблем који сте намеравали да решите примењујући превентивну стратегију. У следећој лекцији, погледаћемо опрему која вам помаже да путеве одржите чистим и сигурним, користећи оптималну количину соли.

Хајде да збришемо напред.

Поглавље 3

Лекција 1

Пословни алати: Плугови и посипачи

Као резултат истраживања и развоја технологија зимског одржавања, данашња опрема може да вам помогне да редукујете количину соли коју користите, контролишете њен утицај на животну средину, побољшате зимске услове вожње и смањите трошкове.

96

О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРИТИ?

- *Опрема: типови и карактеристике плугова и посипача*
- *Радна снага: возила за механичко уклањање снега и леда*
- *Стварање квалитета: плугови и плужна сечива*
- *Све о посипачима: контрола, правила посипања и калибрисање*
- *Закувај самостално: опрема за прављење раствора*
- *Шта носи будућност: иновације опреме*

ОПРЕМА

Не тако давно, дискутовали смо о стварима које можете предузети како би оптимизовали количину соли и других хемикалија, које се примењују на путевима током зиме. Говорили смо о стратегијама, као што је превентивна, која вам омогућава ефикасније коришћење мање количине соли, у циљу постизања бољих резултата од оних које сте имали примењујући традиционалну тактику борбе против снега и леда. Показали смо да ове промене понашања значајно утичу на ефикасније коришћење соли – начин на који мењате ваше понашање је стицањем знања и учењем, тако да то знање примените у пракси.

Хајде да рекапитулирамо оно што смо већ научили у овом приручнику:

- Знате како се лед формира на путу, и колико је тешко раскинути везу лед-коловоз када се она већ формирала на одређеном месту.

- ☑ Знате како путна со и друге хемикалије делују, или у циљу спречавања, или у циљу раскидања везе лед/коловоз.
- ☑ Знате када не смете да користите хемикалије у условима који могу довести до поновног смрзавања, односно стварања проблема који ви желите да избегнете.
- ☑ Схватили сте значај фазног дијаграма и важност праћења температуре ваздуха и коловоза.

Сво ово знање помоћи ће вам да промените начин коришћења соли у борби против снега и леда.

Сада ћемо усмерити вашу пажњу на алате и опрему који ће вам помоћи да остварите ваше циљеве. Најбоље израђен план, базиран на тачним подацима и поузданим анализама, изгледа добро на папиру, али то је место где ће и остати уколико опрема са којом располажете не преокрене теорију у акцију.

Постоји широк асортиман возила, плугова, посипача, уређаја за праћење и снимање времена, и друге опреме коју можете мобилисати у борби против невремена. У овој лекцији размотрићемо возила, пратећу опрему и прибор које већ можете имати на располагању, или размишљате да их набавите када дође време за модернизацију ваше флоте.

Као резултат истраживања и развоја технологија зимског одржавања, данашња опрема може вам помоћи да ефикасније користите путну со, контролишете њен утицај на животну средину, побољшате зимске услове вожње и смањите трошкове.

Уколико знате шта је доступно и уколико схватите ваше капацитете и ограничења, бићете у позицији да донесете праву одлуку када дође време да набавите или упослите вашу опрему.

Оно што путне управе захтевају када дође до имплементације нових процедура одржавања, је то да опрема испуњава следеће услове:

- минимизирање количине снега која мора да буде подвргнута топљењу,
- постављање праве количине соли, на праву локацију у право време.

Овде ћемо говорити о плуговима и посипачима. Што више снега уклоните користећи механичка средства, мање ће вам остати снега који мора бити растопљен деловањем хемијских средстава. И када будете морали да поспете со на путеве, што прецизније и што више стратешки је поспете, то ће њено дејство бити ефикасније, а и мање соли ће бити потребно.

Финансијска ограничења могу да вас спрече у размишљању о модернизацији или замени ваше застареле механизације, а можда једноставно нисте спремни да уђете у ризик који доноси набавка неиспробане опреме. Овде такође постоје и додатни трошкови који се тичу обуке оператера, који морају да буду увежбани да правилно користе нове алате. Али ови ризици и ограничења увек се морају упоређивати са погодностима и догађајима који се могу реализовати коришћењем опреме која је сада доступна, и која у себи садржи могућност оптимизације коришћења соли. Снег, лед и лапавица могу се уклонити са путева коришћењем само механичких средстава, тако да некада није потребно користити хемијска средства.

Дакле, сваки напор треба усмерити ка уклањању што је више могуће снега и леда, пре примене соли. Захваљујући новој опреми, бићете у стању да ово постигнете ефикасније него у прошлости.

Као што смо рекли у претходним лекцијама, реаговање на догађај који је већ довео до стварања везе снег/лед-коловоз, захтева више соли него што би било потребно при превентивном третману, пре или у почетку оваквог догађаја. Превентивни приступ предвиђа спречавање настанка везе лед-коловоз једноставним механичким уклањањем, чиме се убрзава процес достизања стандарда „чист коловоз“.

Осим уколико не морате рано да примените со као превентивну апликацију, најјефтинији, најефикаснији и најмање штетан по животну средину је приступ физичког уклањања снега, и то што је више могуће, а затим коришћење соли у циљу отапања заосталог снега или леда. Као што знамо, сваки временски

догађај јединствен је у погледу температуре, интензитета, трајања и типа падавина. Ваш појединачни одговор, на сваки од ових догађаја, биће такође јединствен.

Постоји „принцип“ по коме је главни акценат стављен на чишћење снега, а не на превентивно деловање. Свака путна управа прописује одређени праг вредности за овај „принцип“. Увек морате да budete сигурни да сте у потпуности упознати са политиком ваше организације.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Избацујемо старо, убацујемо ново: *Неке путне управе прописују да се на путевима оставља мала количина снега пре примене соли како би се спречило одношење соли са пута деловањем ветра или саобраћаја. Овај начин може да проузрокује повећање количине соли која се мора применити у циљу отклањања леда или отапања утабаног снега, и није тако ефикасан у задржавању соли на путу као напр. метода спорије брзине посипања, метода влажења соли или метода посипања нултом брзином. Оптимални „редослед активности“ за примену соних апликација у садејству са новим методама и процедурама, и уз подршку најсавременије опреме и технологије, произвешће нове начине којима ће се минимизирати беспотребно расипање соли.*

СТРУГАЊЕ: ОТКЛОНИ ТО МЕХАНИЧКИ

Снег, лед или лапавица, који су се акумулирали на путу, могу се контролисати механички и то уклањањем помоћу плугова који могу бити монтирани на камионе, грејдере или утовариваче. Распршивачи снега се такође могу користити у неким областима. Путна со се примењује коришћењем разних алата и техника за посипање. Циљ механичког одношења је повећање трења на путу. У даљем тексту анализираћемо опрему, укључујући предности и недостатке за сваку појединачно.

98

ВОЗИЛА	ПЛУГОВИ	ОШТРИЦЕ ПЛУГОВА	ПОСИПАЧИ	ОСТАЛО
Камиони	Монтирани напред	Гумене	Са спремиштем	Контрола посипања
Моторни грејдери	Монтирани напред у једном правцу	Пластичне	Са отвором позади	Опрема за претходно влажење
Утоваривачи	Монтирани напред реверзибилни	Са сечивом састављеним од клизних сегмената	Нови мултинаменски	Опрема за прављење раствора
Распршивачи снега	Подтрупни у свим правцима	Са сечивом од челика са волфрам карбидним уметцима	Нулте брзине	Опрема за течност
Мобилни конвејери	Крило/крило плуг	Са стопама и одскочним механизмом	Са инверзним киповањем	Утоваривач са електронском опремом за мерење тежине
Уређаји за топлење снега		Постављене на точкиће	Са двоструким киповањем	Руковање сољу помоћу утоваривача
		Са пресвученим ивицама		

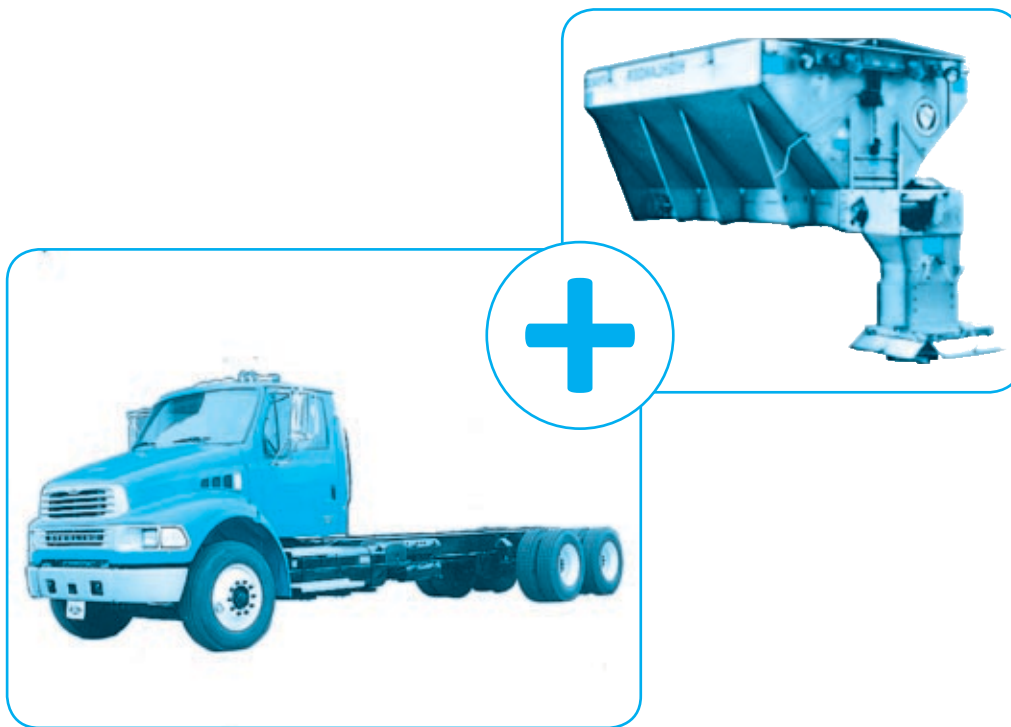
ВОЗИЛА: РАДНА СНАГА ВАШЕ ФЛОТЕ

Некада давно, ваша флота се састојала од само неколико врста опреме. То време је можда још присутно у вашим продавницама опреме, али генерално гледано, ви данас имате много више опција и могућности него што сте имали у прошлости. Асортиман камиона које данас можете наћи на тржишту, већи је него икада. Данашњи камиони могу да буду опремљени једном осовином за тешка оптерећења, запрежном осовином или са три осовине, и имају довољно коњских снага да одговоре захтевима о контроли снега и леда у ванградским областима.

Могу се наћи у разним димензијама и могу да буду различитих капацитета. Уколико радите у градском окружењу, биће вам потребна мања возила којима се лако маневрише, али уколико радите на ванградским путевима или градским аутопутевима, желећете веће и моћније камионе.

Свака организација има своје специфичне захтеве. Циљ ових захтева је обезбеђење једне балансиране флоте засноване на инвентару путева и конфигурацији улица који се налазе у вашој надлежности. Начин на који је изграђена градска саобраћајна инфраструктура биће најважнији одлучујући фактор за то коју опрему треба да купите.

ЗАПАДНА ПРИЛАГОДЉИВОСТ



Управа за зимско одржавање путева у граду Едмонтону у држави Алберта, константно проналази нове и иновативне начине да модификује своју опрему и своју флоту за коришћење током целе године. Највећи број модификација сачињен је и развијен унутар куће, уз релативно мале трошкове.

Бити иновативан не значи бити и скуп. Али уштеде могу да буду значајне. Путне управе могу да реализују значајан повраћај од инвестиција, тражећи побољшање ефикасности.

Паметне модификације као нпр. монтажне дизалице, омогућавају оператерима у Едмонтону да претворе камионе са приколицом у мултинаменска возила.

На међуградским, ванградским и путевима где је дозвољена велика брзина, плугови монтирани на камионе представљаће најбољу опцију, пошто могу да раде много већом брзином него остала опрема. Да би омогућили овакве брзине, камиони захтевају јаче моторе којима би морали да буду опремљени. Напоменућемо неколико предности чишћења великом брзином:

- путеви ће постати чисти врло брзо, и то пре него што саобраћај утаба снег и створи клизаву површину коловоза;
- чишћење се одвија брзином приближном брзини саобраћаја, што представља мању опасност по његову безбедност;
- чишћење великом брзином омогућава одбацивање снега на довољну удаљеност од ивице банке, чиме се минимизира стварање снежних наноса на ивици пута, односно, елиминишу се препреке које би хватале снег који се наноси, а самим тим смањиће се и потреба за каснијим чишћењем снега и посипањем соли.

ГАЗИ ПАЖЉИВО



Да би се одржавало адекватно трење током зимског невремена, гуме за вучу морају да буду пажљиво одабране, тј. мора се обезбедити да шаре гума, као и квалитет материјала од кога су оне сачињене, буде одговарајући. Камиони захтевају блокирајући диференцијал или електронску контролу вуче, чиме би се спречио губитак вуче услед проклизавања точкова. Камиони са погоним на сва четири точка често су били коришћени у прошлости, али унапређењем камиона и побољшањем путева нестала је потреба за овако скупом опцијом.

Произвођачи камиона развили су посебне захтеве за камионе који чисте снег и Америчка асоцијација за државне путеве и јавни саобраћај (AASHTO) објавила је преглед посебних захтева за своје чланове. Произвођачи опреме обезбеђују различите типове плугова за чишћење снега који имају своје предности и недостатке за различите операције. Избором одговарајућег типа плуга и његовим правилним подешавањем, редуковаће се цене коштања и минимизираће се потреба за коришћењем соли.

Нешто касније, у овој лекцији, погледаћемо како се камиони могу адаптирати за одређене специфичне зимске операције. На пример, подтрупни плугови могу се монтирати на камионе и уколико их користимо уз вертикални притисак на доле, можемо стругати лед који се везао за површину коловоза градских улица.

ЗА ВАШУ ИНФОРМАЦИЈУ



:: СПИСАК 'ПРАВИХ' ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА ::

5П: Успешан програм зимског одржавања путева зависи од тога да ли имате праве људе, прави материјал, праву опрему уполсмену у право време на правом месту.

СТРЕМИТИ КА САВРШЕНСТВУ: ПОЧИСТИ НЕРЕД

Чишћење путева није једина активност која захтева вашу пажњу. Потребна нам је ваша помоћ у рашчишћавању проблема у овом приручнику. Током његове израде, упали смо у одређене потешкоће и изгледало је као да смо изгубили наслове за дискусију о типовима возила за зимско одржавање. Када смо их нашли касније, били су несређени и ван контекста. Желели би да нам помогнете да их вратимо тамо где припадају.

У табели испод налазе се шест најчешће коришћених типова возила или машина, које се користе за чишћење снега и леда са путева. Пратећи табелу наћићете њихове описе. Оно што ми желимо да ви урадите је да упарите описе са одговарајућим насловом.

Треба напоменути да су описи између себе помешани. Уствари, у сваком од следећих одељака поједине чињенице припадају неком другом одељку. Погледајте да ли их можете препознати и одредите где припадају. Хвала на помоћи.

УРЕЂАЈИ ЗА ТОПЉЕЊЕ СНЕГА
 РАСПРШИВАЧИ СНЕГА
 КАМИОНИ
 УТОВАРИВАЧИ
 МОТОРНИ ГРЕЈДЕРИ
 МОБИЛНИ КОНВЕЈЕРИ

★ НАСЛОВ: _____

1. Са плуговима монтираним напред и крилима, могу оперисати при брзинама блиским брзини осталог саобраћаја, представљајући на тај начин мању опасност по безбедност саобраћаја и омогућавајући да путеви брзо постану чисти. Радећи при већим брзинама, могу врло ефикасно „бацати“ снег на дистанцу довољно удаљену од ивице банке, чиме се спречава стварање снежних наноса на коловозу. Међутим, већа брзина рада може да буде неприкладна у градским зонама, јер снег који се одбацује иза ивице коловоза може да оштети неке објекте који се налазе пред пута.
2. Веома је корисно радити са њима у уским четвртима градских улица са ћорсокацима, лакат кривинама, аутобуским стајалиштима и на путевима са променљивим ширинама (посебно наглашено). Користе се да сакупе и уклоне снег са неприступачних места са ограниченим простором за складиштење.
3. Да би осигурали потребну вучу и носивост, и предње и задње гуме морају да буду пажљиво одабране, односно морају имати одговарајуће шаре, морају да буду сачињене од адекватног материјала и морају имати довољно оптерећење како би се обезбедило управљање товаром и плуговима. Носивост предње осовине је врло важна и возило треба да испуни, као обавезно, законске захтеве који се тичу дозвољеног осовинског оптерећења. Ова возила захтевају још и блокирајући диференцијал или електронску контролу вуче, чиме би се спречио евентуални губитак вуче услед проклизавања.

Погрешан исказ _____

Којем наслову припада? _____

* НАСЛОВ: _____

1. Могу да буду додатно опремљени плуговима и крилима за уклањање снега.
2. Са својом великом стакленом површином напред и са стране, и високо уздигнутим местом на коме оператер седи, ова возила обезбеђују одличну прегледност терена у блиском окружењу. Веома је корисно радити са њима у уским четвртима градских улица са ћорсокацима и на путевима са промелјивим ширинама. Ова возила дозвољавају оператерима да потпуно заврше посао уклањања снега, минимизирајући преосталу количину која ће бити отклоњена хемикалијама.
3. Обезбеђују одличну прегледност која их чини сигурнијим и безбеднијим за маневрисање, док раде у окружењу пешака и густог саобраћаја.
4. Могу бити опремљени плуговима монтираним напред у једном правцу, или реверзибилним плуговима, „В“ плуговима и бочним крилима. Такође, могу бити опремљени назубљеним ножем или кружним ножем који служе да избраздају веома чврсте наслаге леда, чиме се привремено побољшава трење. Стандардни нож може се такође користити за чишћење снега.
5. Могу бити конфигурисани са спремиштем или резервоаром који ће омогућити двоструку улогу ових возила за посипање материјала и чишћење снега, али треба бити обазрив у погледу њихове карактеристике да могу бити конструисани, и као круто конфигурисано зимско возило одговарајућих коњских снага и хидраулике, пре него као возило флексибилне конструкције.
6. Ова возила су често одмах расположива за зимско одржавање и њихово коришћење је широко распрострањено при општинским управама, и код извођача радова лети за изградњу и одржавање путева, и тада се мало користе зими. Имају тешку конструкцију која обезбеђује издржљиву машину за операције чишћења снега.

102

Погрешан исказ _____

Којем наслову припада? _____

* НАСЛОВ: _____

1. Њихов рад обично захтева и кипер који ће одлагати снег на за то предвиђену локацију. Могу понекад бити опремљени плуговима, крилима или распршивачима у циљу уклањања снега. Модерније верзије, које имају велике стаклене површине на предњој и бочним странама и високо уздигнуту позицију за седење, обезбеђују оператеру одличну прегледност у непосредном радном окружењу.
2. Користе се за чишћење путева и обезбеђивање проходности у областима са великим количинама снежних падавина. Такође се користе за утовар снега који се уклања из градских подручја, дуж пута са ограниченим простором за складиштење у камионе.
3. Ова возила су често одмах расположива за зимско одржавање путева, и њихово коришћење је широко распрострањено при општинским управама и код извођача радова лети, за потребе изградње и одржавања путева, али се такође широко користе у путним базама за пуњење камиона-посипача песком и сољу.

Погрешан исказ _____

Којем наслову припада? _____

* НАСЛОВ: _____

1. Имају хидрауличну контролу на излазним каналима, тако да тачно могу усмерити снег на камионе предвиђене за одвожење снега. Монтирају се на камионе који су намењени за ту сврху, на тракторе или се причвршћују за велике утовариваче са посебним предњим браником.
2. Модерније верзије оперишу већим брзинама од старијих модела, али је та брзина ипак у границама од 30-35 km/h (20 mph).
3. Често остављају нешто снега на путевима који касније мора бити третиран абразивима или хемикалијама за отклањање леда, како би се остварили безбедни услови вожње.

Погрешан исказ _____

Којем наслову припада? _____

* НАСЛОВ: _____

1. Ови уређаји могу у потпуности да функционишу на банкинама, тако да се и њихово пуњење као и пуњење камиона врши на банкинама, па не ометају саобраћај.
2. Веома су ефикасни током јесењег смрзавања и пролећног отапања, када су путеви са умањеном носивошћу, и могу се оштетити деловањем камиона за чишћење снега опремљених плуговима.

Погрешан исказ _____

Којем наслову припада? _____

103

* НАСЛОВ: _____

1. Направљени су много пре него што су цене енергије порасле. Њихов рад је постао веома скуп због раста цена горива, али могу бити решење у случају неких јединствених проблематичних области.
2. Користе се да натоваре снег са банкина на камионе, за уклањање снега, и то у областима које имају велики интензитет саобраћаја.

Погрешан исказ _____

Којем наслову припада? _____



ОДГОВОРИ НА „САВРШЕН НАСЛОВ“

(Погрешно постављени искази обележени су италиком словима)

КАМИОНИ

- Са плуговима монтираним напред и крилима, могу оперисати при брзинама блиским брзини осталог саобраћаја, представљајући на тај начин мању опасност по безбедност саобраћаја и омогућавајући да путеви брзо постану чисти. Радећи при већим брзинама, могу врло ефикасно „бацати“ снег на дистанцу довољно удаљену од ивице банке, чиме се спречава стварање снежних наноса на коловозу. Међутим, већа брзина рада може да буде неприкладна у градским зонама, јер снег који се одбацује иза ивице коловоза може да оштети неке објекте који се налазе поред пута.

- *Веома је корисно радити са њима у уским четвртима градских улица са ћорсокацима, лакат кривинама, аутобуским стајалиштима и на путевима са промењивим ширинама (посебно наглашено). Користе се да сакупе и уклоне снег са неприступачних места са ограниченим простором за складиштење. (Овај исказ припада наслову „Утоваривачи“)*
- Да би осигурали потребну вучу и носивост, и предње и задње гуме морају бити пажљиво одабране, односно морају имати одговарајуће шаре, морају бити сачињене од адекватног материјала и морају имати довољно оптерећење како би се обезбедило управљање товаром и плуговима. Носивост предње осовине је врло важна и возило треба да испуни, као обавезно, законске захтеве који се тичу дозвољеног осовинског оптерећења. Ова возила захтевају још и блокирајући диференцијал или електронску контролу вуче, чиме би се спречио евентуални губитак вуче услед проклизавања.

МОТОРНИ ГРЕЈДЕРИ

- Могу бити додатно опремљени плуговима и крилима за уклањање снега.
- Са својом великом стакленом површином напред и са стране, и високо уздигнутим местом на коме оператер седи, ова возила обезбеђују одличну прегледност терена у блиском окружењу. Веома је корисно радити са њима у уским четвртима градских улица са ћорсокацима и на путевима са промењивим ширинама. Ова возила дозвољавају оператерима да потпуно заврше посао уклањања снега, минимизирајући преосталу количину која ће бити отклоњена хемикалијама.
- Обезбеђују одличну прегледност која их чини сигурнијим и безбеднијим за маневрисање, док раде у окружењу пешака и густог саобраћаја.
- Могу бити опремљени плуговима монтираним напред у једном правцу, или реверзибилним плуговима, „В“ плуговима и бочним крилима. Такође, могу бити опремљени назубљеним ножем или кружним ножем који служе да избраздају веома чврсте насlage леда, чиме се привремено побољшава трење. Стандардни нож може се такође користити за чишћење снега.
- *Могу бити конфигурисани са спремиштем или резервоаром који ће омогућити двоструку улогу ових возила за посипање материјала и чишћење снега, али треба бити обазрив у погледу њихове карактеристике да могу бити конструисани, и као круто конфигурисано зимско возило одговарајућих коњских снага и хидраулике, пре него као возило флексибилне конструкције. (Овај исказ припада наслову „Камиони“)*
- Ова возила су често одмах расположива за зимско одржавање и њихово коришћење је широко распрострањено при општинским управама, и код извођача радова лети за изградњу и одржавање путева, и тада се мало користе зими. Имају тешку конструкцију која обезбеђује издржљиву машину за операције чишћења снега.

УТОВАРИВАЧИ

- Њихов рад обично захтева и кипер који ће одлагати снег на за то предвиђену локацију. Могу понекад да буду опремљени плуговима, крилима или распршивачима у циљу уклањања снега. Модерније верзије, које имају велике стаклене површине на предњој и бочним странама и високо уздигнуту позицију за седење, обезбеђују оператеру одличну прегледност у непосредном радном окружењу.
- *Користе се за чишћење путева и обезбеђивање проходности у областима са великим количинама снежних падавина. Такође се користе за утовар снега који се уклања из градских подручја, дуж пута са ограниченим простором за складиштење у камионе. (Овај исказ припада наслову „Распршивачи снега“)*
- Ова возила су често одмах расположива за зимско одржавање, и њихово коришћење је широко распрострањено при општинским управама и код извођача радова лети, за потребе изградње и одржавања путева, али се такође широко користе у путним базама за пуњење камиона-посипача песком и сољу.

РАСПРШИВАЧИ СНЕГА

- Имају хидрауличну контролу на излазним каналима, тако да тачно могу усмерити снег на камионе предвиђене за одвожење снега. Монтирају се на камионе који су намењени за ту сврху, на тракторе или се причвршћују за велике утовариваче са посебним предњим браником.
- *Модерније верзије оперишу већим брзинама од старијих модела, али је та брзина ипак у границама од 30-35 km/h (20 mph). (Овај исказ припада наслову „Мотори грејдери“)*
- Често остављају нешто снега на путевима који касније мора да буде третиран абразивима или хемикалијама за отклањање леда, како би се остварили безбедни услови вожње.

МОБИЛНИ КОНВЕЈЕРИ

- Ови уређаји могу у потпуности да функционишу на банкинама, тако да се њихово пуњење као и пуњење камиона врши на банкинама, па не ометају саобраћај.
- *Веома су ефикасни током јесењег смрзавања и пролећног отапања, када су путеви са умањеном носивошћу, и могу се оштетити деловањем камиона за чишћење снега опремљених плуговима. (Овај исказ припада наслову „Моторни грејдери“)*

УРЕЂАЈИ ЗА ТОПЉЕЊЕ СНЕГА

- Направљени су много пре него што су цене енергије порасле. Њихов рад је постао веома скуп због раста цена горива, али могу да буду решење у случају неких јединствених проблематичних области.
- *Користе се да натоваре снег са банкина на камионе, за уклањање снега, и то у областима које имају велики интензитет саобраћаја. (Овај исказ припада наслову „Мобилни конвејери“)*

ЗАЈЕДНИЧКИМ НАПОРИМА НАПЛАЋУЈУ СЕ ВЕЛИКЕ ДИВИДЕНДЕ

Године 1995, у Отербурн Парку, малој општини у Квебеку, уведене су технике влажења и отпочело се са стратегијом правилног одабира соних апликација. Такође се започело са применом нових, ефикаснијих плугова инсталираних на камионе за сољење. Како је остајало мање снега на путевима, тако је било потребно мање соли за отапање заосталог снега. Оваква иницијатива резултирала је смањењем коришћења соли за 50% у периоду од 5 година, док је за све то време био очуван тренд постизања високог нивоа услуге. Овакав успех дело је заједничког напора грађана Отербурн Парка, који су развили свест о значају сопствене безбедности током зиме, општинских радника који су научили нове технике зимског одржавања, и општинске управе која је одобрила куповину нове опреме и примену нових метода зимског одржавања.

Поука: Када желиш да уведеш промене, уради то. Уколико желиш да то урадиш успешно, укључи све оне којих се те промене тичу.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Блокада: Уколико на вашим улицама примените доста песка, морали би два пута да размислите о примени неког средства за топљење снега. Искуство показује да песок и други абразиви могу одмах да зачепе пролаз средству за топљење снега.

ПЛУГОВИ: СТРУГАЊЕ

Возила и машине нису једине које су се развиле током година. Развојем дизајна плугова добио се широк асортиман плужних сечива, стопа и плугова који могу помоћи при отклањању снега са било које путне површине. Можда немате потребу да користите баш све ове побољшане алате, али је веома битно да процените применљивост новодизајнираних алата, у односу на карактеристике путева и климе коју имате у вашој надлежности.



Подесиви точкови на плугу монтираном напред

106

АКО СУ СТОПЕ ПОДЕШЕНЕ....

Сви плугови, било да раде при великим или малим брзинама, треба да буду опремљени стопама или подесивим точковима како би се избегло да сечива упадају у рупе или бивају ухваћена у препреке, као што су шахтни поклопци или дилатационе спојнице мостова.

Плугови треба да имају довољно тешке оштрице које су у стању да продру кроз утабани снег или лед, тј. да их ефикасно исеку у циљу минимизирања количине соли која ће бити касније употребљена за постизање голог коловоза.

Да би се обезбедило да плугови на својим оштрицама имају довољну масу, мора се регулисати да се скоро цела маса плугова одржава на оштрицама, пре него на стопама или подесивим точковима. При оваквој ситуацији плугови се морају подесити тако да се минимизира маса плуга која се одржава на стопама, или подесивим точковима, али зато они морају да буду довољно близу коловоза како би апсорбовали масу плугова уколико наиђу на неку препреку.

Подесиви точкови су веома корисни за општинске путеве на којима постоји доста препрека, а у исто време мање коштају од стопа. Неке управе за путеве су откриле да се коришћењем подесивих точкова мање оштећују њихови камиони него при коришћењу стопа.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Завежите се: Увек користите сигурносни појас када радите са плуговима. Ово је веома значајно, поготово на градским путевима који имају доста препрека. Чак и када је ваш плуг опремљен стопама, подесивим точковима или одскочним механизмом, ваше возило може скренути. Сваки необезбеђени објекат, као што сте и ви сами, ризикује да буде разбацан унутар камионске кабине.

Плугови такође треба да буду опремљени одскочним механизмом који смањује оштећење услед евентуалног удара у поклопце сливника или других препрека. Одскочни механизам спречава да ваш камион нагло скрене из своје саобраћајне траке.

:: ВЕРОВАЛИ ИЛИ НЕ ::

Једно јавно предузеће сакупљало је старе бодже, топило их и затим тај метал користило за израду плужних стопа. Њихов слоган? „Претвори мачеве у плужне стопе.“

Навлаке представљају равне комаде гвоздених шина постављених на дно плужног сечива. Оне обезбеђују заштиту од хабања и цепања сечива које проузрокују градски ивичњаци и риголе. Не представљају софистициране делове опреме, али могу значајно продужити животни век плужног сечива. Постоји добар повраћај од релативно мале инвестиције новца и времена, без обзира да ли навлаке купујете или их сами правите.

ПОДЕШАВАЊЕ СНЕЖНИХ УГЛОВА

Када је потребно ефикасно уклонити велике количине снега са пута, тако да се минималне количине разнесу испред вашег возила, то ћете најбоље постићи уколико је угао између оштрице вашег плуга и пута 55° . Обимна испитивања показала су да овај угао представља оптимум.



107

Међутим, уколико је ваш циљ да засечете веома утабан снег или лед, угао од 75° обезбеђује ефикасније резултате. Последњи SHRP пројекат покушао је да обједини обе ове ствари развојем комбинованих плугова са сечивима са оба угла. Звучало је добро у теорији, али оператери зимског одржавања сусрели су се са проблемом нагомилавања лапавице између две оштрице. Неке путне управе примењују угао од 40° како би побољшале одношење.

Изгледа да постоји оптималан угао, али он није уклесан у леду. Морате експериментисати како би открили који је угао најбољи за услове путева које имате у вашој надлежности, и за машине које су вам на располагању. Ручни магнетни угломер није скуп уређај и помаже вам да подесите угао сечива вашег плуга.

ДРЖАЊЕ ГЛАВЕ ВАН ОБЛАКА



Као оператер, вероватно сте морали да искусите изазов да будете сконцентрисани на пут током војње кроз снежне облаке. Најефикаснији начин да ухватите нешто снега, који полеће увис одбијајући се од ивице сечива вашег плуга монтираног напред, је да подесите дужину гуме која се поставља на његовом врху. На овај начин може се ефикасно побољшати ваша видљивост.

У току је велики посао тестирања који се врши у циљу развоја аеродинамичних ваздушних фолија које ће хватати снежне облаке који се стварају испред плугова. Ове направе могле би знатно побољшати видљивост и за оператере и за моторизоване учеснике у саобраћају. Додатна предност ових типова аерофолија је то, што иза плуга остављају на коловозу мање снега, који може представљати потенцијалну опасност за стварање ледене површине коловоза.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Види и буди виђен: Неке путне управе користе аерофолије са задње стране својих возила, како би повећали видљивост и за оператере и за моторизоване учеснике у саобраћају.

РАЗЛИЧИТИ ПОТЕЗИ РАЗЛИЧИТИХ ЉУДИ

Плугови су опремљени различитим врстама сечива или оштрицама за сечење, у зависности од задатака који се пред њих постављају. Тип плуга, као и оштрице за сечење, морају да буду одабрани пажљиво, како би се обезбедило њихово правилно монтирање на возило, деловање у захтеваној области и постизање жељеног учинка у чишћењу снега.

Избором одговарајућег типа плуга и његовим исправним подешавањем, смањиће се трошкови, као и потреба за коришћењем соли у циљу отклањања снега и леда са путева.

„В“ ПЛУГОВИ МОНТИРАНИ НАПРЕД



Ови плугови су пројектовани тако да подигну снег и пребаце га иза оближњих гомила, и да омогуће подједнако смештање очишћеног снега са стране пута, након проласка плугова. Они се углавном постављају на камионе и ефикасни су у случају дубљих снежних акумулација.

Коришћење „В“ плугова у данашње време ограничено је на области у којима су присутне велике количине снежних падавина, и као подршка приликом пробијања непроходних путева насталих након веома јаких снежних олуја.

Крилни плугови



Крилни плугови су мањи, бочно-монтирани плугови који се постављају на кућиште камиона, или на стуб близу предње стране камиона, или са задње стране камионске кабине. Могу да буду монтирани са једне или са обе стране возила и својим дејством ефикасно повећавају ширину очишћеног пута. Крила такође могу да буду постављена и на грејдере.

Недостатак крила је у томе што оператеру смањују видљивост. Иначе, крила повећавају ефикасност и омогућавају боље уклањање снега, а посебно су ефикасна на путевима са више саобраћајних трака, када оперишу у ешлон формацијама, јер спречавају остајање снежних наноса на коловозу.

Крила могу да буду неприкладна за коришћење у неким урбаним срединама у којима се може догодити да снег који се уклања буде одбачен иза ивице коловоза и на тај начин оштети неке објекте поред пута. Обично, прав угао под којим плуг оперише може да се подеси каблом/ланцем или хидраулички, дозвољавајући на овај начин да се крила користе за чишћење банкина или за сечење снежних наноса са леве и десне стране пута.

Подтрупни плугови

Ови плугови су веома популарни за коришћење на градским улицама препуним света, на градским саобраћајницама и споредним улицама које имају лимитиран или су без простора за складиштење снега, и где паркирана возила представљају проблем. Могу се још користити и на општинским путевима. Представљају додатни напор за рад у градским подручјима.



Теоријски, они су предвиђени за чишћење снежних акумулација до 30 см дебљине што представља дубину снега преко које може да пређе предња осовина камиона, изузев уколико се не користи возило са погоном на све точкове. У стварности, ови плугови могу да гурну и већу дебљину снега захваљујући маси која се може постићи на плугу.

Подтрупни плугови користе се такође за ефикасно уклањање веома утабаног снега и леда, при примени у којој се иначе захтева коришћење ножева за лед и велике количине путне соли. Променљиви притисак на плуговима, који се остварује из система ваздушне компресије у камиону, неопходан је како би се максимализовала ефикасност дејства плугова.

Подтрупни плугови нису коришћени у комбинацији са бочним крилима, тако да је путања сечења била ограничена. Код крила која се монтирају са задње стране и која се примењују заједно са подтрупним плуговима, ширина сечења је мања него у случају примене само крила монтираних напред. Ово возило може да буде и мање стабилно, него возило са крилом монтираним напред, пошто се деловање његовог бочног оптерећења налази на одређеној удаљености од тежишта камиона.

:: БЕЛЕШКА ::

Испржена Аљаска: Држава Аљаска перманентно је користила соларне грејаче као иновацију у циљу спречавања смрзавања пропуста у удаљеним крајевима.

Сада ћемо се вратити и погледати шта пише популарни журнал о зимском одржавању, а односи се на плуг монтиран напред у једном правцу и реверзибилни плуг. Прочитајте шта су критичари имали да кажу у његовом најновијем броју.



У КОМ ПРАВЦУ ЧИСТИШ БИЛИ?

Lefty LaRue



Зар не можете да одлучите где да сместите снег? Са реверзибилним плуговима монтираним напред, бићете у стању

да га померите или на леву или на десну страну.

Веома је тешко наћи неко боље сечиво од овог плуга, за случај чишћења средине коловоза и косина при малим брзинама у градским условима. Оставите га у путној бази уколико намеравате да изађете на аутопут и почистите снег, пошто овај плуг није направљен за рад при великим брзинама.

„Пошто реверзибилни плугови морају да буду укошени са обе стране, њихов држач мора да буде вертикалан због просторног ограничења. Ово може проузроковати да више снега буде распршено испред плуга“, објашњава специјалиста за пројектовање плугова Лејн Виндроу.

Али он има домет: ширина чишћења која се може постићи овим плугом је од 4,25 m, када је сечиво постављено управно на правац простирања пута до 3 m, када су сечива максимално закошена у било ком смеру.

Уколико постоји негативна страна, она се односи на малу висину излазног канала плуга. Због смањене могућности задржавања снега, он се мора из више пута уклонити, пошто се гомила уз ивицу пута и пошто доста растреситог снега измиче плугу. Ово смањује видљивост оператеру као и моторизованим учесницима у саобраћају. Коришћење ове опреме предвиђа рад при мањим брзинама, тако да се снег не одбацује далеко од плуга, и остаје на банкени. Имајте ово на уму када планирате вашу стратегију.

Критике кажу да на ове плугове не могу да буду монтирани звучни сензори, али произвођачи сада нуде плугове који могу бити преобликовани тако да одговарају плуговима у једном правцу, који могу да буду закшени у било ком правцу. „Ово добро функционише“, објашњава Виндроу, „али и кошта више“.

Обратите пажњу на јединствено одступање: реверзибилни плуг са зглобом у средини, који може гурати снег у леву или десну страну, или ефикасно постати В плуг. На њега се могу монтирати звучни сензори као заштита од упадања у мање путне препреке.

СВЕ У ВЕЗИ ОВОГ ПЛУГА ЈЕ ТАЧНО

Axle McCloud

Плуг монтиран напред у једном правцу:



Ово је једноставно најефикаснији плуг који се користи за уклањање снега, лапавице и утабаног снега великом брзином. Желите уклонити минорну количину снега? Или пола метра висок снег? Овај плуг ће вам то омогућити.

Плуг монтиран напред у једном правцу може захватити ширину од 2,75 m. Ваша безбедност током вожње значајно је побољшана, јер минимална количина снега одлази у снежни облак који се формира у тачки додира плуга са снегом. И не морате да бринете да ли ће плуг закачити дилатационе спојнице мостова и попречне пукотине помоћу новодизајнираних звучних сензора.

Предња осовина камиона за чишћење има велику носивост, има точкове и гуме предвиђене да издрже велика оптерећења попут масе плуга, који може прилично да се издужи. Ово возило није пројектовано за чишћење снега у градским областима и слепим улицама.

Повећајте ширину чишћења на 4,25 m на сеоским путевима, постављајући снежна крила на ова возила.

Ова возила су опремљена структурним ојачањима, затим тешким точковима, опругама и осовинама које могу да носе велика оптерећења, у циљу бољег амортизовања великог бочног оптерећење.

Више информација: ТАС Водич за управљање коришћењем путне соли.

НА ОШТРИЦИ: СЕЧИВА СНЕЖНИХ ПЛУГОВА



Сечива снежних плугова или оштрице за сечење могу да буду различитог дизајна и облика, у зависности од специфичности операција које треба да обаве. Обична сечива направљена су од термички обрађеног челика, или су опремљена волфрам карбидним уметцима, како би се побољшала њихова трајност. Плугови који се користе за рад при великим брзинама обично су опремљени челичним сечивима велике чврстоће, са уметцима од волфрам карбида. Ови уметци повећавају трајност сечива плуга и до 80 пута, при

раду великим брзинама, елиминишући потребу прекидања операција у циљу замене услед затупљивања сечива током снежне олује.

Пошто се сечива на плуг монтирају споро, потребно је више времена да се доњи део сечива подеси тако да легне равно на коловоз. Облик врха сечива, као и уметци, треба да буду пројектовани тако да се њима постиже ефикасно уклањање снега и истовремено минимизује количина снега који одлази у снежни облак формиран испред плуга. Коришћењем сечива које обезбеђује аеродинамичан ток снега, који иде преко лица плуга, може се минимизовати облак који се ствара испред оштрице плуга.

ГУМА И ПОЛИМЕР/ПЛАСТИЧНА СЕЧИВА

111

Коришћењем гума и полимер/пластичних сечива могу се минимизовати оштећења која настају услед контакта плугова са сливницима, дилатационим спојницама мостова, средње линије ознакама на коловозу и уздигнутом хоризонталном сигнализацијом. Ови типови сечива могу се користити да ефикасно очисте површину коловоза, како би се уклонила лапавица у подручјима у којима температура обично порасте изнад тачке мржњења током дана, након снежне олује.

У областима са хладнијом температуром, коришћење ових сечива није се показало успешним, пошто њима није могао да се уклони веома утабан снег или лед. Превише соли тада је коришћено како би се ове наслаге уклониле.

СЕЧИВА ЗА ЛЕД

Сечива за лед користе се да исеку веома утабан снег и лед који не може да буде уклоњен деловањем конвенционалних сечива. Она су нарочито ефикасна када су монтирана испод тупа камиона и моторних грејдера, где висок притисак који делује вертикално наниже може да буде коришћен на главном носачу сечива. У многим случајевима, подтрупно монтирана зупчаста сечива представљају једини начин за уклањање утабаног снега и леда са градских улица.

Прва верзија ових сечива била је у облику прстију дугачких три центиметра, са три центиметра широким размаком између њих, а у циљу повећања притиска на утабани снег и лед.

Разни облици овог сечива који се данас користе могу имати заменљиве, обртне волфрам карбидне уметке, који су на међусобно једнаком растојању.

КЛИЗНА СЕЧИВА

У Европи, специјални плугови са сечивима сачињеним од клизних сегмената, олакшавају чишћење снега на неравном и изобличеном коловозу, смањујући количину соли која је неопходна да би се коловоз очистио. Произвођачи тврде да ова сечива минимизују оштећења плугова и камиона у случају удара у препреке, као што су поклопци сливника, јер је мања снага потребна да би се одређени сегмент увукао и на тај начин заобишао препреку.

КРЕТАЊЕ УНАЗАД У САСКАТОНУ



Да би се одржавале операције чишћења снега, град Саскатон користи 900 грејдерских сечива током једне зиме, који по комаду коштају \$46.00. Сечива се користе у току једне смене.

Под нормалним зимским условима, град има 20 оператера који раде на моторним грејдерима и раде 17 сати дневно, пет дана у недељи. Када се догоде лоши временски услови, оператери одржавају непрекидан рад машина, све док приоритетни путеви не остваре добре услове за вожњу.

8,000 метара ограда за снег се подигне сваке године како би се спречило навејавања снега у критичним областима. Просечно, сваке године, оператери са градских улица уклоне 10,600 камионских товара.

Саскатон меша песак и со у односу 19:1. Со представља само 5% материјала који се посипа на путеве.

(Извор: [//www.citz.saskatoon.sk.ca](http://www.citz.saskatoon.sk.ca))

112

ПОСИПАЧИ: СПУСТИ ГА ПРАВИЛНО

Када се јављала потреба за посипањем хемикалија на зимске путеве, разноврсна опрема је опробана и испитана: нека је направљена унутар куће, а нека је купљена; нека је јефтина, а нека скупа. Опрема коју ви пројектујете вероватно ће бити најјефтинија и најуслужнија.

Уколико је то једноставно, можете заменити или поправити, можда чак и за време снежне олује, а по Марфијевом закону, управо толико опреме се и поквари. Једноставан пројекат обично захтева мање резервних делова.

Разни типови камиона на које се монтирају посипачи, користе се за постављање соли, песка и других материјала за зимско одржавање. Они треба да имају неопходан капацитет за посипање било које супстанце дуж претходно дефинисане деонице, како би се избегло додатно пуњење.

ПОСИПАЈ ЕКОЛОШКИ



Ефикасност посипача огледа се у функцији његовог дизајна и начина употребе. Посипачи морају да испуне многе критеријуме како би се избегло непотребно трошење соли, али иако су углавном добро пројектовани, могу да буду неправилно употребљени. Када се то догоди, со се расипа. Последња ствар коју желите је да беспотребно расипате ваш новац намењен за зимско одржавање.

Опрема за посипање мора да буде у стању да обезбеди примену више прецизних апликација, што значи да у апликацији мора да буде тачно дефинисан однос између количине соли и течности које се примењују. Једном када се успостави овај однос, он не треба да варира услед малих промена количине материјала, или температура које настају при пражњењу спремишта посипача. Само неправилно коришћење добро пројектоване опреме може довести до расипања соли, на исти начин као и правилно коришћење нефункционалне опреме.

Када купујете нову опрему треба да захтевате од добављача резултате тестирања опреме, како бисте потврдили њену способност за прецизну примену под било којим условима.

:: БЕЛЕШКА ::

Тежи томе: Лед дебљине 6 cm на дужини коловоза од 1.6 km има масу од 70 тона. Да би се овај лед отопио за један сат на температури од -4 °C, потребно је отприлике 17 t соли. Овај посао можете завршити користећи мање соли ако тачно погодите „време“ примене и ако је правилно поспете.

113

ЖИЛАВЕ ЈЕ ГРАЂЕ

По самој својој природи, посипачи морају да раде под веома тешким околностима. У ствари, они раде искључиво у условима ниских температура, високе влажности ваздуха, лоше видљивости и корозије, и морају да буду способни да одржавају задате количине материјала које се примењују у оваквом окружењу, и то са мало одржавања. Када би само наши аутомобили имали овакве карактеристике...

Овде ћемо навести све оно о чему треба да размишљате док тражите идеалан посипач за ваше операције:

- Конструисани тако да се сав материјал може лако уклонити из трупа посипача. Материјал који је преостао у посипачу може истећи и допринети локалној контаминацији. Хидраулични и електрични вибратори и тефлонски слој користе се да убрзају проток материјала.
- Лак за пуњење и једноставан за коришћење у суровим временским условима. Штит на кабини камиона треба да буде постављен тако да помаже пуњење, чиме би се обезбедило да сва со доспе у спремиште посипача и да се не просипа из камиона.
- Опремљен ситима, како би се осигурало да смрзнуте грудвице материјала за посипање, или неког другог контаминирајућег материјала, не доведу до застоја при пуњењу.

- ☑ Пресвучен специјалним хлоридним гуменим и епокси основним премазима. Ниско легирани челик високе чврстоће коришћен за добру припрему површине, као и специјални основни премази могу да продуже његов животни век за 15 година.
- ☑ Трупови посипача израђени од фибергласа и нерђајућег/галванизованог челика, доступни су данас на тржишту, али су веома скупи. Фиберглас не кородира, али се лако оштећује током пуњења и његово одржавање кошта више него у случају трупа посипача израђеног од челика.
- ☑ Електричне жице морају бити затворене унутар система отпорног на испаравање, или затвореног система. Хидрауличне компоненте такође морају да буду затворене како, би се спречило заривавање.
- ☑ Спинери од неопрена повећавају издржљивост и ефикасност посипања.

Пошто су посипачи неопходни само током трајања зимских олуја, они треба да буду адаптивни и за друге задатке, или би резервоар за со требао да се лако уклања, тако да се камиони могу користити за друге радове током лета. Ширење посла је увек ефикасније.

НАЛАЖЕЊЕ БОЉЕГ ПОСИПАЧА

Сав ваш посао везан је за доношење одлука: када да позовете вашу посаду, шта да поспете на пут и када да то урадите. Када је опрема у питању, главна питања која се постављају су: који тип камиона, која врста плуга, који тип посипача. Постоји велики избор поменутих алата, и сви они служе за различите намене.

Оно што ви треба да одлучите је који алати и технологије ће вам помоћи да остварите ваше циљеве на најефикаснији и економски најисплативији начин, за ваше конкретне услове и захтеве.

Произвођачи обезбеђују различите типове посипача како би изашли у сусрет различитим захтевима купаца. Разноврсни дизајни имају различите карактеристике о којима је потребно да размишљате када доносите одлуку о посипачу за посебну намену. Расположиве опције укључују посипаче са спремиштем, посипаче са отвором позади, посипаче са инверзним киповањем, као и неке нове варијанте ових типова посипача.

Сакупили смо резимее најпопуларнијих типова посипача. Можда већ имате неке од њих у вашем возном парку, а можда размишљате да их набавите.

ШТА ЈЕ ШТА



РЕЗИМЕИ ОПРЕМЕ ЗА ЗИМСКО ОДРЖАВАЊЕ

ПОСИПАЧИ

Тип: Са спремиштем

Надимак: „ДЕНИС“

Величина: Доступан на тржишту са запремином од шест кубних метара, монтиран на камионе са двоструком задњом осовином, и са запремином од четири кубна метра, монтиран на камионе са једноструком задњом осовином.

Истакнуте карактеристике: Има стрмо нагнуте стране којима се елиминише могућност таложења материјала на зидове спремишта и стварање мостова унутар њега. Ланчани конвејер помера материјал на локацију за истовар. (Сврдлисти преносници су показали велику склоност ка хабању и имају лошу прецизност у контроли истовара материјала)

Начин рада: Локација за истовар, до које се преноси материјал за посипање, налази се испред предњих точкова камиона са возачеве стране или иза спремишта, и у том случају се посипање врши на средини возила. Неки модели имају додатна места за дистрибуцију материјала са сувозачеве стране, испред или иза предњих точкова, како би се обезбедило посипање путева са четири саобраћајне траке и траке за спора возила.

Материјал за посипање може да буде расут по површини пута променљивим брзинама, хидраулички гоњеним спинером, или може да буде нанесен у уском појасу дуж круне пута коришћењем подесивог излазног канала. Количина материјала који се посипа контролише се подешавањем брзине конвејерског ланца, који преноси материјал до излазног канала /спинера и врата на трупку камиона.

Извор енергије: Сталан извор енергије којим се покреће хидраулична пумпа, обезбеђивао се раније радом малог бензинског или дизел мотора. Али ови мотори често су представљали перманентан извор застоја и морали су се редовно одржавати. Поуздане хидрауличне пумпе које покреће камионски мотор, сада представљају препоручен извор енергије.

За и против: Са једне стране, посипачи са спремиштем обезбеђују најбољу контролу материјала који се примењује и обезбеђују најпоузданију услугу. Са друге стране, они су најмање свестрани у случају обављања неких других операција ван зимске сезоне. Ограничени су скоро у потпуности на примену материјала за зимско одржавање, мада су се користили у мањем обиму током лета за сакупљање отеклих вода и за третирање просутих опасних материја. Као резултат овога, платформе на задњем делу камиона на које се постављају посипачи током зиме, у току лета се уклањају и мењају стандардним труповима за киповање.

Оцена: То је компромис и само ви можете донети одлуку шта је најбоље за вашу организацију у зависности од њених специфичних потреба.

ШТА ЈЕ ШТА



РЕЗИМЕИ ОПРЕМЕ ЗА ЗИМСКО ОДРЖАВАЊЕ

ПОСИПАЧИ

Тип: Са задњим вратима са инверзним или двоструким киповањем

Надимак: „ШВАЛЕР“

Истакнуте карактеристике: Мултинаменски посипач са задњим вратима може да се користи током целе године. Функционише као нормалан кипер са задњим киповањем, када се не користи за примену материјала за зимско одржавање.

Начин рада: Када се захтева, клинови дизалице се репозиционирају тако да стандардна дизалица може да буде коришћена да подигне задњи део трупа посипача. Она набацује со или песак на ланчани конвејер који се налази на предњој страни трупа посипача, при чему се материјал даље конвејером преноси до локације за дистрибуцију која се налази испред задњих точкова посипача. Ови посипачи имају предност јер могу да буду коришћени током целе године, пошто лако могу прећи са транспорта материјала за изградњу, на коришћење за потребе зимског одржавања без неопходног подешавања.

За и против: Са једне стране, код ових посипача материјал се дистрибуира испред задњих точкова, тако да ови посипачи имају исте компаративне предности као и посипачи са спремиштем који имају предњи истовар. Сав материјал може да буде истоварен из трупа посипача. Са друге стране, овај тип посипача доста је тежи од нормалног камиона за киповање. Штавише, потреба за подизањем задњег

дела трупа камиона током возње, у циљу транспортовања материјала до предњег дела камиона, смањује његову стабилност. Оператер зато мора да обрати пажњу да осигура да довољно материјала падне на попречни конвејер, који се налази на предњој страни камиона, како би се при примени одржавала тачна количина материјала.

Друге врсте: Варијанта трупа камиона за инверзно киповање има под са бочним искретањем. Патос и сувозачева страна су уздигнути да би померили песак или со на возачеву страну, где уздужни конвејер транспортује материјал на предњу страну камиона, како би се он дистрибуирао испред задњих точкова.

За и против: Са једне стране, овај тип посипача елиминише велику промену оптерећења на предњој страни возила, тако да се материјал дистрибуира испред задњих точкова камиона где оператер лако може контролисати примену. Са друге стране, комплексност проблема подразумева да се обезбеди да сандук буде довољно искошен, како би материјал покрио конвејер. Сусрели смо се такође са потешкоћама целовитости трупа камиона, пошто нам потпуна подршка извођачевог сандука за киповање није доступна. Возило је оптерећеније на возачевој страни, тако да кочење на клизавом путу може да буде опасно.

Процена: Поставља се економско питање, да ли имати посебне флоте возила за зимско и летње одржавање у областима у којима немате честу појаву снежних олуја. Треба да упоредите трошкове прилагођавања опреме за коришћење зими и трошкове куповине нове опреме само за сезонско коришћење.

ШТА ЈЕ ШТА



116

РЕЗИМЕИ ОПРЕМЕ ЗА ЗИМСКО ОДРЖАВАЊЕ

ПОСИПАЧИ

Тип: Нулта брзина

Надимак: „ПРЕДАТОР ЗА БРЗИНУ“

Позадина: Висок проценат соли примењен на путеве одскаче услед удара зрна соли о коловоз и услед брзине возила које врши посипање. Ови губици могу се значајно смањити уколико се со коју посипамо задржи на путу и то на правом месту. Највећи број путних управа теоријски покушава да постигне брзину посипања од 30 km/h, како би се избегло губљење соли услед посипања при већим брзинама. У пракси, брзина од 40 km/h није уобичајена. Уколико би со могла да буде примењена већим брзинама, возила за чишћење и посипање могла би да буду продуктивнија пошто би се со посипала брзином чишћења снега. Многе путне управе кажу да брзина чишћења снега у руралним областима достиже 70 km/h.

Начин рада: Нулта брзина представља концепт по ком је брзина посипања соли једнака брзини кретања посипача, при чему се посипање врши у смеру супротном од смера кретања возила. Ове две брзине се поништавају, пошто су истог интензитета и истог правца али супротног смера, тако да је брзина којом со пада на пут иста као у случају да посипач стоји у месту, односно 0 km/h.

За и против: Са једне стране, већа брзина посипања резултира бржим третирањем коловоза током опасних временских услова, чиме се смањује број потребних возила за одржавање. Са друге стране, посипачи са нултом брзином посипања, који су данас доступни на тржишту, имају проблеме као што су згрудњавање материјала за посипање, неравномерно истоваривање материјала и механичке компликације, под одређеним условима. Један од произвођача ове опреме користи распршиваче са великом брзином распршивања, који избацују материјал у супротном правцу од кретања возила, при чему последица оваквог деловања може да буде формирање великог облака соли који је тешко контролисати и на који веома утиче бочни ветар.

Процена: Ови посипачи могу да смање количину соли за посипање дозвољавајући јој да буде присутна при значајно већим брзинама у уском појасу, уз средњу линију пута. Међутим, ови посипачи не развејавају материјал, што се често захтева за путеве са више трака.

За сада, не постоји идеалан начин да посипате песак користећи овај посипач. Модификације ове опреме се развијају и предвиђања су да ће даља усавршавања омогућити путним управама да користећи овај концепт смање учесталост апликација, повећавајући брзину њихове примене. Остаје да се види.

ШТА ЈЕ ШТА



РЕЗИМЕИ ОПРЕМЕ ЗА ЗИМСКО ОДРЖАВАЊЕ

ПОСИПАЧИ

Тип: Вишенаменски

Надимак: „МОМАК ЗА СВЕ“

Истакнуте карактеристике: Нови вишенаменски посипачи садрже у себи скоро све добре карактеристике других посипача. На тржишту су доступни у разним величинама, почевши од оних са запремином од девет кубних метара. Обезбеђују примену прецизних апликација и имају све предности дистрибуције материјала испред задњих точкова посипача. Лаки су и користе се током целе године. Попречни конвејери се лако уклањају током лета, тако да нема казне за прекорачење дозвољеног оптерећења.

Последњи модели говоре о коришћењу сандука у облику слова “У” како би се осигурало да материјал не остаје у сандуку и да се лако може уклонити из њега на крају смене. Ови посипачи могу да превозе знатно веће товари, тако да се пажња мора обратити на обезбеђивање одговарајућих камионских делова као што су осовине, опруге, точкови који су намењени за ношење терета. Ово је нарочито битно у случају машина које се користе за комбиновано интервенисање (чишћење снега и посипање соли).

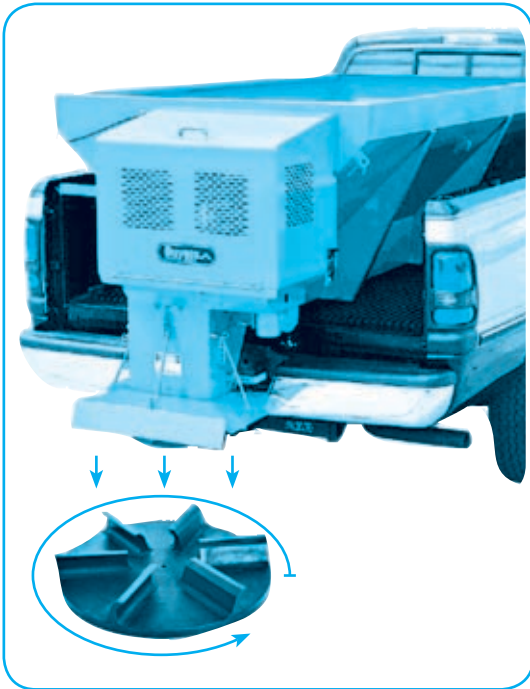
Начин рада: Користе уздужни конвејер, који је сличан, али шири од уздужног конвејера који се користи код посипача са спремиштем, и служи за транспорт соли или песка до предњег дела великог и модерног сандука за киповање. Са предње стране, бочни конвејер транспортује материјал на леву или десну страну трупа камиона, за дистрибуцију која се врши испред задњих точкова посипача. У овој тачки материјал се може истоварити у наносу коришћењем канала за концентрисано деловање, или може да буде заротиран кроз спинер.

Оцена: Трупови ових посипача лако могу бити искоришћене за транспорт материјала за изградњу. Ефикасност им је добра и користе се током целе године.

КОНТРОЛА ПОСИПАЊА

Контролери посипања прошли су дуг пут развоја од дана када су само ручно контролисали. Истраживачки и развојни напори довели су до производње нове генерације електронских контролера који имају способност подешавања количине материјала за посипање, као и способност хронолошког снимања тока операција које се користи за касније анализе.

Постоји мала сумња да контролери за брзину посипања нису вредни свог коштања. Контролери који су сада доступни на тржишту показују позитиван однос трошкова и добити.



ИЗЛАЗНИ КАНАЛ ПОСИПАЧА И СПИНЕР

Последњи модели контролера не само да омогућавају да постигнете прецизне количине материјала које желите да посипете, већ вам обезбеђују и прецизну информацију о томе шта је посуто. Они помажу да одредите ефикасност ваших операција, ма који материјал користили, и осигуравају да модификујете ваше акције у циљу одржавања путева безбедним.

Сви посипачи захтевају прецизне електронске контролере како би се обезбедило постизање одговарајуће количине материјала који се посипа, при било којој брзини и под било којим временским условима.

Најосновнија врста контролера је једноставно хидраулично коло којим се одржава стална количина материјала у апликацији. Овај тип контролера још увек је у употреби у многим комуналним управама. Један од највећих недостатака хидрауличног кола је тај што почиње да прекорачује жељену количину материјала у апликацији, чим брзина камиона падне испод пројектоване брзине, тако да се вишак мешавине соли непотребно баца на пут.

:: БЕЛЕШКА ::

Колико је потребно: *Четрнаест килограма соли је потребно да би се спречило да се снег и лед вежу за коловоз по километру двотрачног коловоза.*

Нове генерације посипача користе електронске контролере за брзину посипања, како би се обезбедила примена постојане и прецизне количине материјала. Брзина камиона се контролише помоћу брзиномера, а излазни параметри посипача су подешени тако да одржавају постојаном задату количину посипног материјала по километру. Отворени и затворени систем кола повећава прецизност посуте количине материјала. Ови „паметни“ контролери аутоматски повећавају излазну количину материјала, уколико је други спинер активиран за третирање саобраћајних трака за спора возила и за скретања.

Ранији модели електронских контролера нису били поуздани и захтевали су доста одржавања. Нови, усавршени модели, обезбеђују додатне предности, као што је подешавање које се врши електронски, коришћењем инфрацрвене контроле.

Постоје контролери који региструју информацију о количини потрошене соли, времену њене примене и примењеној количини. Ови подаци користе се од стране путних управа за разне анализе и контроле. Неки заиста високо-технолошки контролери у себи садрже могућност глобалног позиционирања, у циљу одређивања тачне локације где је посипни материјал примењен. Нажалост, не постоји стандардни облик информације и веома је тешко упоредити и повезати информације о контролерима које долазе од различитих произвођача.

Овде постоји шанса за свакога ко се бави компјутерским програмирањем: треба нам стандардни програм који ће омогућити аутоматско прикупљање информација о контролерима које праве разни произвођачи.

ОБРАСЦИ ПОСИПАЊА

Зимско одржавање много је више од знања о томе када солити, где солити, колико солити и који тип посипача користити. Такође морате знати како да посипате. Прилагођавањем ваших метода за примену захтевима одржавања, на најбољи начин ћете постићи најефикасније коришћење соли.

Широка истраживања у Северној Америци и Европи показала су да вам стратешко коришћење соли дозвољава да је мање користите. Циљане апликације на тачно одређеним местима су често ефикасније и углавном јефтиније, него униформно посипање целом ширином пута. Као што смо дискутовали у претходним лекцијама, „када сумњаш, поспи“, школа није више у моди.

Погодности нагомилавања

Један пример циљане апликације представља непрекидно наношење дуж средње линије пута. Концентрисана маса материјала минимизира његову тенденцију да одскаче или да буде одуван са пута деловањем саобраћаја. Како прелази у раствор, со продире дуж круне пута кроз лед и утабани снег, тако да нешто леда и лапавице бива однето са пута деловањем саобраћаја, а да не мора да буде растопљен.

Униформна деоница дуж осовине пута је огољена тако да пружа стабилност за два точка моторних возила. Наношење апликације постиже се испуштањем материјала кроз излазни канал посипача, без коришћења спинера.

:: ВЕРОВАЛИ ИЛИ НЕ ::

Пре неколико година, велика софтверска компанија у САД развила је прототип компјутерског програма за израчунавање оптималног обрасца посипања за задате услове на путу. Иако је деловао обећавајуће, компанија је прекинула овај развојни пројекат пре него што га је избацила на тржиште. Планирали су да га назову „Windrows 98“.

Наношење соли дуж осовине пута није увек прави одговор. На пример, овакво решење није одговарајуће уколико је површина коловоза опасна за саобраћај и захтева моментални третман у циљу отклањања насталог леда. Следећи пример представљају кривине са нагибом на којима се со поставља на вишој страни коловоза. У овим ситуацијама, можда немате други избор него да примените више соли преко саобраћајних трака.

Посипање испред точкова

Песак и со могу да буду истоварени са било које стране посипача, испред предњих или задњих точкова или са задње стране возила, у правцу његове уздужне осе. Применом испред точкова обезбеђују се две значајне предности:

1. Када је трење слабо, посипањем песка испред точкова посипача обезбеђује се побољшање трења.
2. Примена у близини возачеве кабине омогућава возачу бољи преглед, чиме се обезбеђује неометан ток материјала. Међутим, ово може да буде озбиљан проблем услед лоших временских услова када опрема ради, када се велика количина материјала истовара и где постоји опасност од стварања ледених грудви.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Звучни приступ: *Оператери који раде на посипачима изразили су своје незадовољство употребом посипача који имају задњи истовар материјала у односу на посипаче који имају предњи истовар, због немогућности да посматрају да ли се истовар врши правилно или не. Један Европски произвођач решио је овај проблем, монтирањем металне плоче на излазу из спинера, тако да се коришћењем микрофона и спикерфона инсталираних унутар кабине камиона, може вршити непрекидан надзор протока материјала.*

Посипачи са задњим истоваром су јефтинији. Клизни посипач може да буде монтиран или демонтиран брзо уколико се не тражи предњи истовар. Истовар са задње стране у правцу уздужне линије посипача је једноставан, али ограничава возило да врши третман само у саобраћајној траци у којој се налази, у случају двотрачног пута. У противном, квари тачност апликације када се примењује на другим врстама путева. Ови посипачи користе се често у комбинацији са плуговима. Неки произвођачи обезбеђују опрему са подесивим излазним каналима како би мењали позицију примене соли на спинеру. То омогућава оператерима да модификују место примене и концентрацију примењеног материјала.

ПЕСАК И СО У СЕНЦИ СТЕНОВИТИХ ПЛАНИНА

У граду Калгарију, у држави Алберта, со се користи при температури од -5 °C и повољној прогнози времена која говори о расту температуре. Када је температура од 0 °C падне испод -5 °C, град примењује песак третиран калцијум хлоридом и путну со за путеве на којима је дозвољено кретање великим брзинама, а агрегат величине до 9.5 тт на свим осталим путевима. На путевима на којима је дозвољено кретање великим брзинама, користи се смеша која се састоји од 75% финог песка и 25% чврсте соли навлажене течним калцијум хлоридом.

Када је коловоз на мостовима влажан или натопљен лапавицом, при температури која пада са +1°C наниже, потребно је предузети одговарајуће активности, како би се елиминисала могућност стварање поледице.

(Извор: [xmmn://http://www.calgary.ca](http://www.calgary.ca))

120

ПОСПИ ПРАВИЛНО**Тајне и трикови**

- При слабом интензитету саобраћаја, посипајте со у виду уске траке дуж средње линије пута. Ширина од 120 см је добра.
- Уколико возите сувише брзо, за подешену контролу посипања поставићете мање соли од предвиђене количине. Уколико возите сувише споро поставићете превише. Аутоматска контрола решава овај проблем.
- Раствор се слива низбрдо, тако да со треба посути на вишу страну коловоза кад год је то могуће.
- На правом путу и на кривинама удесно, поставите со дуж средње линије пута, али будите пажљиви да не пређете ту линију и угрозите долазећи саобраћај.
- На кривинама улево постави со на узвишену десну страну.
- У случају улица и вишетрачних путева који имају висок интензитет саобраћаја, користите спинер тако да поспете со целом ширином пута.

- ☑ Задржите малу брзину спинера, како би избегли посипање соли на местима на којима посипање није потребно.
- ☑ Користите штитнике или пераја како би контролисали ширину посипања. Контрола калибрисања показује колико се материјала троши, док се штитницима и перајама контролише ширина посипања.
- ☑ Када лапавица почиње да се стврдњава и везује за задњи део возила, одскачући испод гума, време је за почетак чишћења снега и примену веће количине соли.
- ☑ Проверите вашу опрему пре почетка зиме и поново то урадите пре него што изађете да интервенишете у случају невремена.

ЗА ДОБРЕ МЕРЕ: ПОСТИЗАЊЕ ПРАВЕ КОЛИЧИНЕ

Подсетићете се списка „правих“ путне соли из претходне лекције: прави материјал у правој количини у право време на правом месту. У овој лекцији ћемо се фокусирати на постизање „праве количине“ материјала за посипање. Начин да то обезбедите је да будете сигурни да сте ваш посипач правилно калибрисали.

Калибрисање посипача представља једноставно рачунање килограма по километру истовареног материјала, при различитим контролним подешавањима посипача и брзинама камиона где прво избројимо обртаје у минути осовине конвејера или сврдла, при чему измеримо количину истовареног материјала при једном обрту, помножимо је са два, и коначно ову количину истовареног материјала помножимо са бројем минута који су били потребни камиону да пређе један километар.

121

Имајте на уму да ће различити материјали, суви или течни, бити разасртри у различитим количинама при истом подешавању, што значи да посипач мора да буде калибрисан за материјал који ће бити коришћен. Можете користити Упутство за калибрисање Института за со, ради лакшег вођења записника. Упутство је доступно у форми табеле помоћу које се врши аутоматски прорачун.

Да бисте добили бесплатну копију, у метричкој форми посетите веб сајт Института за со на адреси: <http://www.saltinstitute.org/snowfighting/6-calib.html>.

КАЛИБРИСАЊЕ ПОСИПАЊА

Путна руководства почињу да схватају вредност калибрисања као јефтине технике за смањење потрошње путне соли. Калибрациони процес је веома једноставан и не захтева много времена за обављање. Али постоје многе путне агенције које нису предвиделе овај процес као део својих стандардних оперативних процедура.

У циљу ваше сопствене добити, веома је битно знати које количине материјала се користе за различите типове снежних олуја, као и добити јавности која може збуњено претпоставити да се смањењем количине соли која се примењује на путевима, смањује и ниво стандардне услуге.

:: УПОЗОРЕЊЕ ::

Без руку: Пре почетка калибрационог поступка, обезбедите да спинер буде искључен, удаљен или на неки други начин неактиван. Не стављајте руке или друге делове тела у близину спинера током калибрисања.

У случају посипача са спремиштем, посебна отварања врата морају да буду калибрисана. Мерити од дна конвејера до доње ивице врата. У даљем тексту су наведене калибрационе процедуре за посипаче и аутоматску контролу. Колоне А, Б и Ц позивају се на табелу за калибрисање Института за со.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Различити потези различитих људи: Сваки посипач мора да буде посебно калибрисан. Чак и у случају истих модела посипача, калибрисање може доста да варира при истим условима. Такође, морате да извршите различито калибрисање за сваки материјал који користите.

ШТА ЋЕ ВАМ ТРЕБАТИ

1. Ваге за мерење масе
2. Платно или корпа/сабирни уређај
3. Креда, оловка у боји, или неки други маркер
4. Ручни часовник са казаљком за секунде

КАЛИБРИСАЊЕ ПОСИПАЧА:

1. Загрејте камионско хидраулично уље до нормалне радне температуре са покренутим системом за посипање.
2. Напуните делимично камион са сољу.
3. Обележите крај погонске осовине сврдла или конвејера¹.
4. Искипујте со на сврдло или конвејер .
5. Додајте пун гас тако да постигнете радни број обртаја у минути (о/мин) мотора (најмање 2000 о/мин).
6. Избројте обртаје у минути осовине за свако контролно подешавање посипача и то запиште.
7. Сакупите со која прође при једном обртају осовине и измерите је одузимајући масу контејнера у коме се она налази при мерењу.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Најбољи начин да то урадите: Ради боље прецизности, сакупите со после неколико обртаја, измерите њену масу и поделите је са тачним бројем обртаја како бисте добили масу соли при једном обртају. Ово може да буде остварено при празном ходу или при веома малом броју обртаја у минути камионског мотора.

8. Помножите број обртаја осовине у минути (Колона А) са истовареном количином материјала при једном обртају (Колона Ц), а затим укупну истоварену количину материјала помножите са бројем минута потребних да камион пређе један километар, при различитим брзинама, да би добили број килограма по километру истовареног посипног материјала.

¹ У зависности да ли се со кроз спремиште посипача до излазног канала транспортује путем сврдла или конвејера.

НА ПРИМЕР:

- **Метрички (СИ) мерни систем:** При брзини од 20 km/h имамо 30 обртаја осовине, при чему се при сваком обртају истовари 3.1 кг соли:

При брзини од 20 km/h камион ће прећи један километар за три минута, па је укупна количина потрошене соли:

$$30 \times 3.1 \times 3 = 279 \text{ килограма по километру}$$

- **Империлални мерни систем:** При брзини од 20 mph имамо 30 обртаја осовине при чему се при сваком обртају истовари 7 фунти соли:

При брзини од 20 mph, камион ће прећи једну миљу за три минута, па је укупна количина потрошене соли:

$$30 \times 7 \times 3 = 630 \text{ фунти по миљи}$$

КАЛИБРИСАЊЕ АУТОМАТСКЕ КОНТРОЛЕ ПОСИПАЊА

Аутоматска контрола посипања остварује се помоћу фабричке калибрационе картице која дефинише тачну количину посутог материјала за свако подешавање посебно. Међутим, када постоји потреба за калибрисањем, треба следити следеће кораке:

Да би се калибрисала аутоматска контрола посипања:

1. Уклоните или искључите спинер;
2. Поставите обртаје погонске осовине сврдла или конвејера на задати број, на пример бр. 2;
3. Вежите џак или тешко платно испод излазног канала за истовар матријала;
4. Обележите одређену раздаљину, на пример 100 или 1,000 стопа (1стопа = 0.3 м) од посипача, а затим је пређите возилом док посипач ради;
5. Измерите масу соли сакупљене у џак или платно;
6. Помножите масу соли са 5.2 (у случају 1,000 стопа) или 52.8 (у случају 100 стопа). Добијена маса представља количину соли истоварену дуж једне миље (1 миља=1.6 km), која остаје константна без обзира на брзину камиона, при чему калибрација мора да буде одрађена за свако контролно подешавање.

Калибрација треба да буде процес који се стално одвија. Неопходно је да непрекидно калибришете ваше посипаче, а онда извршите проверу како би верификовали количине које се примењују. Ово је један од најважнијих начина за контролу залиха песка и соли јер захтева мало времена и новца. Увођењем овог поступка, као дела редовних оперативних процедура и упознавањем вашег особља са тим, постићи ћете велику победу и уштедети новац.

РЕДУКЦИЈА ВЛАЖЕЊЕМ

Постављење соли на право место у право време, коришћењем правих образаца за посипање, пресудно је и уколико со не остаје тамо где је постављена, сви ваши напори су бескорисни. Ово је место где влажење долази до изражаја. Као што смо разматрали у Поглављу 2, влажење је приступ који се

широко користи неколико година уназад у циљу задржавања соли на путу. Реализује се употребом соних раствора или течног калцијум хлорида, којима се со влажи током посипања.

Покушало се са прскањем соних гомила и товара соли у камионима, али се то није показало практичним пошто се зрна соли нису подједнако влажила и течност је тежила да истекне из чврстог материјала. Најпрактичнија опција влажења је прскање соли на излазу из посипног канала или на спинеру. Бројна тестирања тренутно се врше у циљу утврђивања оптималних количина течности које се примењују.

Подешавање отвора млазница за прскање приликом влажења соли је пресудно. Тестирања која су вршена у оквиру једног државног одељења за саобраћај, показала су да се никада не постиже више од 60% навлажености материјала, при чему се губи 40% воденог раствора калцијум хлорида. Ово је сигурно више него довољно да неутрализује користи које имамо употребом мањих количина соли.

ПРЕТВАРАЊЕ ВОДЕ У РАСТВОР: ЗАХТЕВИ ОПРЕМЕ

Влажење обезбеђује значајно потенцијално смањење потрошње соли, али у исто време веома повећава комплексност опреме која вам је неопходна да то остварите.

Овде је оно што ће вам бити потребно:

- резервоар за течност
- опрема за прављење раствора
- пумпе које ће пунити посипаче

124



Пумпе на посипачима треба да буду подешене помоћу контролера за брзину посипања, како би се одржавала тачна количина течности у апликацији под било којим условима и при било којим брзинама возила.

Додатно одржавање се захтева да би се осигурало да линије и отвори млазница, као и целокупна опрема, буду очишћени по завршетку невремена, да би се спречило запушавање линија и отвора млазница и заривавање опреме. Агенси за влажење су корозивни материјали,

тако да је веома битно користити нерђајуће челичне млазнице и безконтактне пумпе, како би се обезбедио поуздан рад.

Неколико произвођача нуди опрему за производњу соних раствора који се примењују при влажењу чврсте соли и превентивним апликацијама.

Данас су доступне обе групе уређаја, као и уређаји већег капацитета са непрекидним протоком воде. Резервоари са непрекидним протоком су присутнији на тржишту.



У уређајима за производњу раствора, вода се додаје каменој соли, како би се створио засићен водени раствор. Проверавајте концентрацију помоћу хидрометра да би измерили специфичну тежину раствора.

Процент засићења раствора одређује се на основу табеле специфичне масе за различите температуре раствора. У уређајима са непрекидним воденим протоком, вода се под притиском меша са соли. Јачина раствора мери се и контролише аутоматски, али би периодично требало хидрометром извршити мерења, како би били сигурни да добијате праву концентрацију раствора.

Добијени раствор може се директно упумпавати у резервоаре монтиране на посипачима, или се може складиштити у прихватне резервоаре који се налазе у путним базама.

КАКО ЈЕ ОВО УРАЂЕНО

Једна путна управа у држави Ајова, радила је са произвођачима опреме на пројектовању система за прављење раствора који је у стању да произведе 600 галона (2271 л, 1 галон = 3.785 л) 23.3% раствора соли за мање од једног сата.

Навешћемо како се то ради:

1. Сува со се напуни до врха резервоара, а затим се вода одоздо упумпава кроз со.
2. Када се резервоар напуни до врха, течност ће почети да се прелива из резервоара, пролазећи кроз сита са отворима пречника четири инча (10.16 cm, 1 ин = 2.54 cm), доспевајући у главни резервоар за складиштење који се налази испод резервоара у коме се со меша са водом. У резервоару за складиштење сони раствор се испитује помоћу хидрометра, како би се одредио ниво сланости.
3. Уколико раствор мора да се подеси, посебан вентил за свежу воду мора да се отвори, како би се вода помешала са раствором, доводећи га до оптималне концентрације од 23,3 %. Систем је такође опремљен интерним пловком који спречава доток воде једном када се главни резервоар напуни.
4. Сада је раствор спреман за упумпавање у посипач са задњим вратима, помоћу пумпног система који има проток од 55 галона (208 л) у минути и пречника цева за истакање од једног инча (2.54 cm) опремљеног брзим вентилом за затварање. Систем може да буде опремљен даљинском контролом упумпавања раствора у резервоаре, чинећи да пуњење буде брзо и лако.

Пошто је минимална чистоћа камене соли 95%, опрема за прављење раствора мора да се чисти четири до пет пута сваке године. Такође је веома битно да будете сигурни да су сва сита на месту, како нечистоћа не би довела до зачепљења система.

125

ОПРЕМА ЗА ПРИМЕНУ ТЕЧНОСТИ



Скандинавске земље известиле су о значајном смањењу потрошње соли, применом благих апликација чистог соног раствора на почетку невремена, у циљу спречавања појаве поледице на путевима. Применом ових апликација елиминисе се примена каснијих соних апликација онолико дуго колико је претходни третман био ефикасан.

Многа руководства путних администрација у државама Северне Америке користила су апликације соли у чврстом стању на почетку невремена, да би постигла сличне резултате, али са већом укупном потрошњом соли.

С обзиром да добро приањају за површину коловоза, примена раствора соли има додатну предност јер може да се изврши при много већим брзинама, практично достижући брзину осталог саобраћаја.

Неколико произвођача направило је опрему за превентивно деловање, са чијом применом је покушано у одређеном броју путних администрација у Северној Америци. Ова опрема обично је запремине од 4000 до 6000 литара и направљена је као резервоар од нерђајућег челика са безконтактним пумпама под притиском. Вишеструки прикључци за дистрибуцију раствора опремљени млазницама од

нерђајућег челика, монтирани су са задње стране возила како би покрили захтевани део пута. Количина раствора у апликацији контролише се прецизним системом за контролу брзине посипања. Ова опрема делује обећавајуће, али користи од ње можемо имати једино у уском температурном опсегу.

ОТВОР МЛАЗНИЦА

Систем за дистрибуцију течности мора да буде пројектован тако да је у стању да примени веома мале количине раствора од тренутка када возило почиње да се креће из стања мировања, као и апликације које се примењују великим брзинама при пуној брзини рада. Овакав начин примене захтева коришћење различитих пречника отвора млазница или посебан сет млазница за оперисање при мањим брзинама, како би се задати образац прскања одржавао постојаним. Треба имати у виду да може да се деси да пре него што пронађете право подешавање, направите значајан број грешака.

Ваше познавање фазног дијаграма (Поглавље 2, Лекција 2) долази овде до изражаја. Као оператер, неопходно је да узмете у разматрање услове на коловозу и да у потпуности разумете потенцијалне ризике разблаживања раствора, пада температуре и могућности поновног смрзавања.

КОЛИКО СОЛИ ЈЕ ДОВОЉНО?

У добра стара времена, чак и данас, вероватно сте тежили да натоварите мало више песка или мешавине песка и путне соли у спремиште вашег посипача, како бисте били сигурни да материјал неће нестати пола километра пре него што завршите вашу деоницу. Боље је имати више него недовољно. Али у ери електронских система за мерење брзине посипања, који прецизно могу применити праве количине посипног материјала, ви можете да напуните ваш посипач тачно онолико колико вам је потребно да бисте обишли вашу руту, са сигурношћу да нећете остати без посипног материјала пре него што завршите посао.

Да бисте елиминисали проблем препуњавања, постоје јефтине, трајне и прецизне направе за мерење масе, које се могу инсталирати на утовариваче који пуне посипаче са сољу. Ови уређаји могу да мере унапред дефинисане количине потребне за унапред дефинисану руту. Звучно упозорење даје сигнал оператеру који ради на утоваривачу у тренутку када се достигне количина планирана за утовар.

Неки модели имају могућност бележења утоварене количине материјала док је утоваривач у покрету, тако да операција није угрожена. Ово је вредан податак који може да буде касније анализиран и коришћен за даље побољшање прецизности пуњења праве количине материјала за сваку деоницу посебно.

Ова опрема обезбеђује оператерима механизам за прецизно мерење и контролу количине материјала којим је посипач напуњен.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Под контролом: Не проверавај напуњену количину материјала бројем кашика којом је утоваривач пунио посипач. Мери свако пуњење користећи расположиве уређаје за мерење масе. Дигитална читавања и одштампани записи најбитније су компоненте за контролу залиха. Они такође омогућавају оператерима да знају тачну количину материјала који постављају на пут. Користи које постижемо контролом залиха, помоћу уређаја за мерење масе, огледају се у смањењу трошкова и представљају добар повраћај инвестиције.



БРЗИ КВИЗ

Можда сте се питали шта има лоше у томе што примењујемо мало више материјала него што је потребно? Добро питање. Даћемо вам шансу да сами пронађете одговор. Постоје најмање три разлога због којих не би требало да препуните. Колико ви мислите да их има?

ОДГОВОР:

1. Додавање „екстра“ материјала у посипач може да допринесе препуњавању или могућности претеране примене соли.
2. Уколико камион са вишком материјала паркиран напољу није правилно истоварен, и со није постављена на гомилу у објекту који је предвиђен за складиштење, заостали вишак материјала може се растопити услед деловања кише.
3. Препуњеност камиона доприноси контаминацији у областима у којима су смештени објекти за складиштење. Со нагомилана изнад бочних страна посипача одбацује се ван камиона, током њиховог криволинијског кретања при изласку из путне базе.

БЕЗБЕДНИЈИ УСЛОВИ У ПУТНОЈ БАЗИ: САВЕТИ ЗА РУКОВАЊЕ СОЉУ

127



Гомиле соли представљају потенцијалне изворе контаминације који настају услед лошег руковања. На пример, со се не сме киповати на асфалтирану површину приликом њеног смештања у објекте за складиштење. Конвејери који се користе пројектовани су да омогуће камионским приколицама које превозе со, да кипују со директно за трансфер до објеката за складиштење. Ово је практичан приступ локацијама на којима се со веома користи.

Утоваривачи који се користе да напуне посипач најчешће су опремљени кашикама које су превелике у односу на тело посипача. Ово доводи до просипања материјала. Мање кашике могу да користе многи утоваривачи, или кашике са додацима за бочно киповање који се користе ради обезбеђења брзог и прецизног пуњења.

У Поглављу 5, Лекција 1 „Путне базе“, погледаћемо пажљивије ова и друга мерења и праксу, како би избегли контаминацију на местима на којима се со складишти.

ХЕМИЈСКО ОДНОШЕЊЕ СНЕГА И ЛЕДА

Када ништа друго не успева, време је да примените хемикалије. Као што смо већ научили, снег и лед који се не могу физички уклонити са пута морали би да буду уклоњени хемијски, постављањем праве количине правог материјала на право место и у право време. Хемијско уклањање снега и леда укључује прецизне апликације течних или чврстих хемикалија, које ће снизити тачку мржњења воде и омогућити води насталој отапањем леда да отече са површине коловоза.

Уколико сте у могућности да делујете превентивно, можете да примените хемикалију пре невремена, како бисте спречили формирање везе лед-коловоз олакшавајући на тај начин касније механичко одношење. На ниским температурама, након што падавине престану и влага испари, крајњи резултат може да буде настанак „сувог смрзавања“ са заосталим соним талогом.

Течне хемикалије повећале су своју популарност захваљујући технолошком развоју мерне опреме, која је створила могућност примене правих количина за дате услове.

ЧАСОВНИК БУДУЋНОСТИ: ШТА У ЊЕМУ ИМА ЗА ТЕБЕ?

У овом издању Часовника будућности, погледаћемо широк спектар нове опреме која је већ развијена или је у развоју, и која служи да вам олакша посао и омогући мање коришћење путне соли.

Многа испитивања и развојни напори утрошени су на тражење ефикаснијег начина за отклањање снега и леда са путева, са акцентом на минимизацију или чак елиминисању коришћења соли. Часовник будућности разговарао је недавно са Аерон Дијем, познатим и као „Момак за истраживање и развој“, о технолошким иновацијама које би могле да буду коришћене ускоро од стране ваше путне управе.

Часовник будућности: Чули смо доста о аутоматским распршивачима. Где се стало у погледу њиховог развоја?

Аерон Ди: Од свих иновативних технологија које су развијане или тестиране, ово је вероватно једна од оних које ће бити на површини, као следећа битна предност у технологији зимског одржавања. Већ се почело са коришћењем соларно напајане аутоматске опреме која ради на батерије и која се перманентно монтира на одређене критичне локације, имајући улогу прскања соног раствора или течног калцијум хлорида у тренутку када сензори који су уграђени у коловоз детектују смрзавање.

ЧБ: На којим критичним локацијама, по вашем мишљењу, треба да се користи ова опрема?

АД: Она може да буде веома корисна на мостовима на којима је висок интензитет саобраћаја или у осетљивим областима на крајевима деоница на којима раде посипачи. Тестови се настављају у циљу дефинисања да ли опрема довољно поуздано ради, без надзора, на удаљеним подручјима.

ЧБ: Чули смо да се нешто слично овоме тестира у Јапану.

АД: Да, али у том случају они су тражили уређај који ће на површину пута испуштати средство за отклањање леда у одређеном контролисаном временском интервалу, помоћу направа за избацивање течности уграђених у коловоз. Тестови се настављају у циљу дефинисања да ли је овај процес практичан када се користи при зимском одржавању аутопутева. Све у свему, веома интересантан концепт.

ЧБ: Шта је најрадикалнија идеја која је до сада била истраживана?

АД: Рекао бих да су то микро концентровани материјали који се користе за отклањање леда. Они представљају више теорију него праксу у овом моменту, али идеја је да ултравиолетна, видљива светлост или микроталасна радијација, може да буде коришћена да пробије микро концентрован материјал на коловозу пре наиласка невремена. Стратешки Истраживачки развојни програм за аутопутеве у САД сачинио је оцену овог концепта. Они су утврдили да је опрема која активира пробијање концентрованог материјала лако доступна, тако да у будућности можемо очекивати даљи развој ове опреме.

ЧБ: *Веома интересно.*

АД: *Да, али не тако интересно као покушаји коришћења млазева абразива под високим притиском и ултразвучним таласима у циљу отклањања леда. До сада је пронађено да је ово непрактично, али неки послови су завршени коришћењем ваздушних млазева абразива. Мада је овај посао у припреми, он може да буде практичан метод за отклањање леда са аутопутева, при чему се много проблема мора решити пре него што овај процес буде коришћен.*

ЧБ: *Чули смо о експериментима са опремом која мери достигнути ниво трења на путевима током зиме. Да ли ће то да буде изводљиво?*

АД: *О, да, неколико држава у САД, провинција Онтарио и скандинавске земље експериментишу са овом опремом. У неким случајевима, она се монтира на посипаче и користи се заједно са опремом за мерење температуре коловоза у циљу аутоматске контроле примењене количине хемикалија за отклањање леда. Истраживање надзорних органа на зимском одржавању каже да би опрема која би се користила у будућности требало да буде значајно јефтинија у односу на данашњу, а што се техничког дела тиче, опрема је доказала да је прецизна и поуздана. Њено коришћење даје могућност за елиминисање непотребне примене соли на путевима који немају одговарајуће трење.*

Изгледа да имамо чему да се надамо у будућности. Хвала вам што сте наше читаоце информисали.

ЗНАТИ ГДЕ ЧИСТИТИ... БИТИ ЗАВЕЈАН?



Веома је битно знати о доступности одређене опреме, како она ради и како је користити. Али знање о томе *где* и *када* користити опрему је чак и битније. Један од највећих изазова са којим сте се сусрели као оператер на зимском одржавању свакако је завејавање.

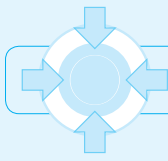
Постоји неколико мера које можете предузети како бисте одговорили на ову појаву, али је можда најбитнија она која подразумева знање о томе које области на вашој деоници

представљају потенцијално опасне тачке у случају дувања јаких ветрова.

Путне управе треба да имају свеобухватан попис области изложених завејавању, као и план о томе на који начин их третирати. Многе управе дефинисале су деонице за случај завејавања и на њих се обраћа приоритетна пажња у случају дувања јаких ветрова.

Превентивне мере укључују подизање снежних ограда и стварање снежних наноса који спречавају да ветар изазове завејавање. Једном када су области у којима постоји велики ризик од завејавања идентификоване, оператери на зимском одржавању се упозњавају да поставе снежне ограде у периоду пре почетка зиме.

Набавка, инсталација и одржавање снежних ограда може да буде скупо. Зато пажљиво треба анализирати расположива средства и трошкове. Често је једноставно наношење снега на „ограде“ ефикасно исто као и постављање скувих баријера које су подложне оштећењима проузрокованим временским условима или вандалским поступцима.

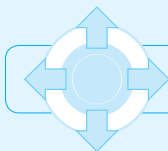


ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

Упркос свим технолошким предностима и иновацијама, за чишћење путева током зиме користи се традиционална опрема, која подразумева снежне плугове и посипаче за отклањање леда, и која обезбеђује најефикаснија и практична решења у циљу безбедног путовања. Најновија сазнања у области пројектовања и развоја опреме омогућила су путним управама и извођачима радова да знатно редукују потрошњу соли. Као резултат широких проучавања и тестирања, на тржишту је тренутно доступна опрема за прецизну контролу примене мањих количина материјала. Ова опрема је софистицирана, издржљива и лака за употребу, али потенцијалне користи које се могу добити њеним коришћењем могу се реализовати једино уколико је ангажовано особље потпуно истренирано, и уколико се коришћење материјала пажљиво контролише.

Мада многа усавршавања нису још завршена, можемо поуздано предвидети време у не тако далекој будућности, када ће примењене количине материјала бити изражене на основу сензорског информационог система који укључује податке у реалном времену, прогнозе, мерења трења на путу, мерења температуре површине коловоза и опрему за глобално позиционирање. Како се коришћење ове технологије развија, неопходно је извршити значајно планирање, организацију и процене у циљу обезбеђења да се доступна опрема користи на најбољи могући начин.

Како опрема наставља да се технолошки усавршава, веома је битно да путне агенције прате промене и оцењују, одабирају, стичу и имплементирају одговарајуће технолошке измене како би постале што ефикасније.



КУДА ИДЕТЕ ?

Опрема за посипање и чишћење није једина област која завређује истраживачку и развојну пажњу. Постоји нова област софистициране опреме која је или доступна или је у фази развоја, и која вам може помоћи да пратите и прогнозирате временске прилике. Као особа која се бави зимским одржавањем путева, ниједна информација није за вас критичнија од оне која се односи на прецизан податак о временским приликама. Неопходно је да знате какво време наилази, када ће тачно стићи, колико ће дуго трајати и какве услове ће оставити иза себе. Што више знате унапред и што прецизније информације имате, то ћете бити опремљенији да развијете и спроведете ваш план рада.

У следећој лекцији погледаћемо опрему за праћење и прогнозу времена и како можете користити информације које вам обезбеђују стратешку предност.

Поглавље 3

Лекција 2

Примена технологија праћења и предвиђања

Битне информације које треба да знате како бисте направили одговарајући избор у пружању услуга зимског одржавања, налазе се у много облика, али све више њих се заснива на технолошким иновацијама.

О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРИТИ?

- *Корисни алати: Технологије зимског одржавања*
- *Информације као алат*
- *Посматрање времена и пута: Важност гледања горе... и доле*
- *Рашчлањавање путних метеоролошких информационих система (RWIS-a)¹*
- *RWIS у акцији: Студија случаја*
- *Коме је потребан RWIS?*
- *Важност праћења стања коловоза*
- *Алати за праћење стања коловоза: ИРТ-и, сензори за трење/хемијски талог*

ПОСЛОВНИ АЛАТИ

Како напредујете кроз овај приручник, спознајете вредност саобраћајне инфраструктуре у нашој економији и начину живота. Видели сте како се лед формира на путевима и знате како да користите хемијска и механичка средства да спречите његово формирање, или да помогнете у његовом отклањању.

Знате да су потребни температура, влага и време (ТВВ) да би се со растворила. Концентрација раствора соли, на основу фазног дијаграма и еутектичке тачке, одређује температуру мржњења тог раствора. На понашање слане хемикалије много више утиче тренд температуре површине коловоза, него тренд температуре ваздуха.

Научили сте важност постојања превентивне стратегије засноване на знању, искуству, очекивањима јавности и прописаном нивоу стандарда услуга. Схватате да поседовање адекватне опреме може да умањи потребу за хемикалијама, као и да адекватно калибрисана опрема за посипање може да обезбеди да су примењене хемикалија ефикасно искоришћене.

¹ Основне карактеристике RWIS система имплементираног у Мачванском и Колубарском округу у оквиру Пројекта рехабилитације саобраћаја у Србији (кредитираног од стране Светске банке) су приказане у Прилогу ове публикације

Особље које ради на зимском одржавању и истраживању у разним деловима света, идентификовало је нове методе и технологије, које имају потенцијал да побољшају ефикасност борбе против снега, и да значајно смање количину соли која се зими користи за одржавање путева и аутопутева. Тренутно је на тржишту доступна опрема која обухвата уапуређења којима се постиже смањење коришћења соли, контролише утицај на животну средину, побољшавају услови за вожњу, безбедност и мобилност током зиме, и која уједно смањује укупне трошкове одржавања.

Из расположивих средстава за одржавање који имате, а која обухватају опрему за посипање, плугове, камионе и хемикалије, морате бити у стању да одаберете када, где, зашто и како да искористите ваше ресурсе. То захтева знање које долази из комбинације вашег искуства и информација које су вам на располагању.

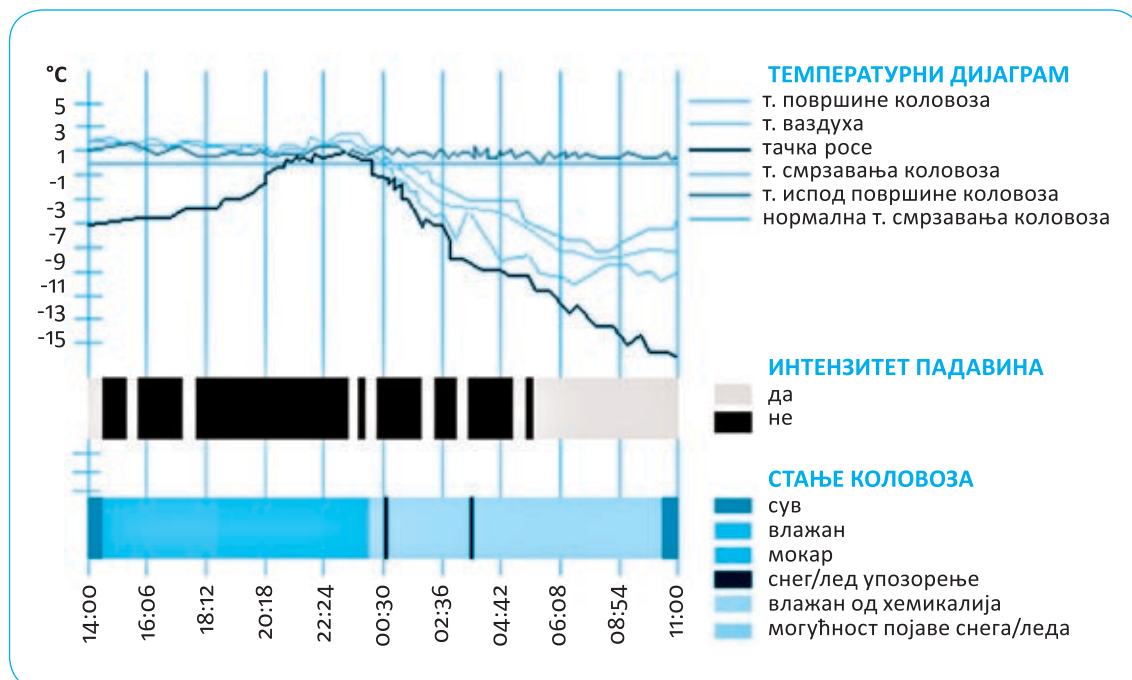
ПОЗНАВАЊЕ: КРИТИЧНА ВАЖНОСТ ДОБРИХ ИНФОРМАЦИЈА

Информације представљају вашу највреднију имовину. Оне су предуслов за било коју акцију коју предузимате. Све што радите као особа која се бори против снега заснива се на прогнози, тренутним временским условима и стању коловоза. Ова лекција се фокусира на извор тих информација.

Данас, највећи део информација и података који су вам потребни за доношење одлука о стратегији одржавања путева, потиче од технолошких иновација. Путни метеоролошки информациони системи (RWIS) дају непрекидан проток података о температурама и стању коловоза и ваздуха. Међутим, ма како ова технологија била софистицирана, она не може да замени ваше знање, умеће и искуство.

Ако мислите да технологија може да преузме вашу улогу доносиоца одлуке, размислите поново. Када би то било тако, онда би свако са улице могао да води зимско одржавање путева. Али, шта би следеће информације које би се појавиле на екрану, значиле потпуном лаику који нема никакво знање о хемији соли, формирању леда, тачки росе, еутектичкој тачки и фазним дијаграмима?

133



СЛИКА 3.1. Историјски графикон RWIS-а

Размишљајте о путној метеоролошкој технологији као о алату који ће вам помоћи да донесете одлуке, а не као о нечему што може да замени ваше знање, искуство и обученост. Једном када научите да читате ову врсту података и да тумачите оно што вам они говоре, моћи ћете да доносите одлуке о томе која је акција потребна да би се средило оно што се дешава на путу.

ПРАВЉЕЊЕ ЗАЈЕДНИЧКЕ МЕМОРИЈЕ

Раније смо се осврнули на становиште лаика. За њих, улога особе која врши зимско одржавање је да очисти путеве, а најважнији алат за то је плуг за снег. Оно што они можда не схватају је критична улога у доношењу одлука и важност информација као алата за зимско одржавање.

Издазак на путеве усред невремена у ствари је извршна фаза стратегије која се заснива на информацијама и знању. Не можете да изађете док не знате где и када да идете и шта да радите када тамо стигнете.

Праћење прогнозе стања коловоза, на основу података које добијамо из путног метеоролошког информационог система, представља део непрекидног процеса учења. Развој базе података помаже вашој организацији да побољша тактику зимског одржавања. Такође, омогућава бележење историјских информација и активности у случају да је ваша одговорност пред изазовом. Тако да се са много становишта исплати да водите рачуна и да знате које податке добијате, и да разумете њихово значење за вашу организацију.

Критичне информације које су вам потребне како бисте пресудили као неко ко доноси одлуке могу се поделити на три категорије:

1. Прогноза (шта ће се догодити): предвиђање долазећег невремена и потенцијалних случајева леђења;
2. Тренутне информације (шта се догађа): температуре и стање површине коловоза;
3. Информације о резултатима (шта се догодило): бележење онога што је урађено као и нивоа постигнуте услуге.

134

У овој лекцији погледаћемо низ алата који су доступни, како би вам помогли у добијању захтеваних информација.

ДА, ВИРѢИНИЈО, ПОСТОЈИ БОЉИ НАЧИН

Са циљем да побољша своју RWIS мрежу и рад, Министарство за саобраћај ВирѢиније (VDOT) проучило је шта раде друге управе за путеве, и закључило је да може да ради боље. Ево како VDOT планира да побољша свој RWIS:

- *Доступност и прецизност, укључујући детектовање кварова сензора, благовремена поправка и редовно одржавање и калибрација;*
- *Процедуре и казне за непридржавање у будућим уговорима када се уговор за одржавање једном потпише;*
- *Квантификована мерења временске прогнозе и казне за непридржавање;*
- *Прецизне прогнозе ове врсте су могуће.*

Извор: www.virginiadot.org

ПОГЛЕД НА НЕБО... И НА ЗЕМЉУ

Ваша припрема за невреме ће се побољшати ако знате када ће стићи, колико дуго ће трајати и природу његових посебних карактеристика. Можете користити Биро за време САД, Метеоролошку службу Канаде¹, прогнозе локалних медија или приватне услуге прогнозе времена, како бисте добили комплетне детаљне извештаје током зиме.

Нека одељења за одржавање унајмљују приватне прогностичаре, како би осигурали уравнотежену и локализовану временску прогнозу, као и посебно обавештење унапред. Неке веће агенције комбинују ове информације са подацима из сензора у коловозима и локалних метеоролошких станица, како би добили стварно стање коловоза и атмосфере ради, прецизније прогнозе и операција. Постоји низ бесплатних сервиса доступних на Интернету. На пример, погледајте:

The Weather Channel: www.weather.com

Accuweather: www.accuweather.com

National Weather Service: www.nws.noaa.gov

Environment Canada Weather Office: weatheroffice.ec.gc.ca

ДЕЛОВАЊЕ НА ОСНОВУ ИНФОРМАЦИЈА

135

Комуникација се налази одмах иза информација као кључни алат за зимско одржавање. Знање да ће се временски услови променити, представља критичну информацију. Следећи корак је преношење ових информација целокупном особљу.

Ако поподневни извештаји наводе могућност снега у току ноћи, припремите своју опрему тако што ћете закачити плугове и посипаче пре краја радног дана. Ако је неопходно, одређени део радне снаге треба да остане на послу, како би се борили против невремена када оно стигне.

Препоручена стратегија је, као што смо дискутовали у претходној лекцији, да се спречи настанак леда са заштитним распршивањем соног раствора пре одласка кући, вече пре прогнозиране мећаве, како би се спречило везивање снега и леда за коловоз.

Ако прогноза наговештава снег током ноћи, раднике треба послати кући да се мало одморе, али им треба рећи да постоји могућност да буду позвани током ноћи.

Организујте са путном патролом, локалном полицијом, шерифом или временском службом, да обавесте кључно особље о невремену које се развија касно ноћу. Обезбедите да ваш систем идентификује особу одговорну за алармирање свих који раде на одржавању, ако и када се јави потреба.

¹ У Србији одређене информације се могу добити од Републичког хидрометеоролошког завода Србије, Кнеза Вишеслава бб, Београд, <http://www.hidmet.sr.gov.yu/>

ШТА ТРЕБА ДА ЗНАТЕ...

Када је време у питању, не морате да будете искусан метеоролог. Постоји низ метеоролошких служби које вам могу дати прогнозе за ваш локални регион.

Као оператер или надзор на терену, треба да знате шта сачињава „просечну“ зиму. Када то будете знали, бићете у бољој позицији да пратите аномалије и да одговорите на одговарајући начин. Како да одредите шта је то просечно? Пре свега, за ваш локални регион, морате знати следеће појаве и то у годишњем просеку:

- Број циклуса леђења-отапања
- Број зимских олуја
- Број снежних дана
- Број кишних дана

Ово су четири кључне информације о времену, са којима треба да будете добро упознати. Без овог знања немате чврсту основу на којој ћете планирати ваше коришћење соли у сезони. Тек праћењем индикатора оштрине зиме, можете схватити шта је то „просечно“ за ваш регион. Покушај да се планирају потребе соли без информација ове врсте, представља обично нагађање. Можда погодите, али је много већа вероватноћа да ћете промашити.

СЕНЗОРИ: РАШЧЛАЊАВАЊЕ RWIS-A

Надлежни за путеве и аеродроме широм света, преко 25 година користе путне метеоролошке информационе системе засноване на сензорима. Ови системи се доста користе у Европи и САД.

RWIS ФАЈЛ

Поред побољшања информација о путевима и трендовима температура, RWIS мреже подржавају радове зимског одржавања на неколико других значајних начина:

- Побољшавају прецизност доношења одлука, омогућавајући боље схватање прогноза и трендова температуре површине коловоза.*
- Сензори уграђени у коловоз, у равни са површином и испод површине коловоза, дају податке који се могу послати назад до централних локација, омогућавајући анализу трендова и прогноза.*
- Сензори у коловозу могу да прате температуру површине коловоза, влажност коловоза, тачку мржњења раствора на путу, присуство хемикалија и њихове концентрације (за неке хемикалије), као и температуре испод површине коловоза.*
- Сензори постављени на одређеној висини могу да дају локалне информације у реалном времену, о типичним атмосферским приликама, као што су падавине, релативна влажност ваздуха, тачка росе, температура ваздуха и брзина и смер ветра.*
- Службе за временску прогнозу могу да користе путне информације како би дали прогнозе „времена на путевима“, што би помогло радницима на одржавању путева да донесу боље одлуке које се тичу контроле снега и леда.*
- Коришћење соли се оптимизује прецизнијим распоредом опреме и примене хемикалија.*

- ☑ *Друге врсте сензора и система могу се додати на RWIS за даљу подршку особама на одржавању, на пример справе уграђене у пут за мерење трења на путу и дебљине снежног покривача, аутоматски системи за примену течних средстава за уклањање леда, и Фиксна аутоматизована технологија за распршивање (FAST).*



Године 1998. било је мање од 100 локација у Канади на којима су били постављени RWIS објекти, али то ће се значајно променити. У лето 2003. год. канадски министар за саобраћај објавио је намеру владе да се крене даље у развоју интегрисане мреже путних метеоролошких информационих система у целој земљи. Општинске путне надлежности, које желе да користе технологију за надгледање њихових локалних путних мрежа, мораће да поставе сопствене RWIS уређаје.

КАНАДА СЕ КРЕЋЕ КА ВРХУ У МЕТЕОРОЛОШКОЈ ТЕХНОЛОГИЈИ ЗА ПУТЕВЕ

У лето 2003. године Канадска влада је објавила да је започела преговоре са провинцијама и територијама, о финансирању развоја интегрисане мреже путних метеоролошких информационих система широм земље. Канада већ има више од 150 локација са постављеним сензорима поред пута, које припадају различитим путним надлежностима. Али пошто су сензори постављени у различито време, коришћењем различитих технологија, све надлежности нису у стању да размењују информације које добијају са тих сензора.

Интегрисани систем ће обезбедити доследне метеоролошке информације за све путне надлежности. Са спровођењем националног RWIS-а, Канада ће постати светски лидер у обимној, интегрисаној метеоролошкој технологији за путеве.

137

:: БЕЛЕШКА ::

Шта је у имену? Користе се и термини *Напредни путни метеоролошки информациони систем (ARWIS)* и *Путни метеоролошки информациони систем (RWIS)*. За потребе овог приручника одабрали смо RWIS, који је чешћи термин.

Хајде да погледамо шта, како, где и зашто RWIS, и да видимо шта га покреће.

RWIS: ШТА?

Информације о времену на путевима увек су представљале критичну компоненту у доношењу одлука за зимско одржавање. Традиционално су информације долазиле од ограниченог броја извора:

- Патроле које радио везом јављају своја опажања путној бази или центру за обавештавање;
- Општи временски извештаји и прогнозе.

Ове информације се обично преносе унутар једне надлежности и евентуално се размењују са суседним патролама, или чак са општинама у окружењу. Логички развој укључивао је дистрибуцију ових



информација компјутерским везама, тако да су информације о стању на путевима у реалном времену биле доступне свима који раде на одржавању путева у свим областима како би боље посматрали развој временских прилика. Оваква врста информација такође се показала вредном за саобраћајне управе, шпедитерске фирме и рекреативне услуге.

Много година смо у стању да сакупљамо информације путем специјалних сензора за прикупљање података о путевима и атмосферским утицајима. Ови подаци се дистрибуирају и презентују до детаља, посебно због особа које раде на одржавању путева. Коришћењем једначине за топлотну равнотежу, може се извршити моделирање у циљу предвиђања стања на путевима.



Путни метеоролошки информациони системи засновани су на информацијама о путевима које се сакупљају на принципу реалног времена и користе се за предвиђање стања коловоза. Они пружају конкретне информације са локалитета које потврђују оно о чему особе које раде на зимском одржавању можда размишљају. Другим речима, подржавају њихово размишљање. Такође могу допринети новим подацима који омогућавају свеже увиде и промене стратегије.

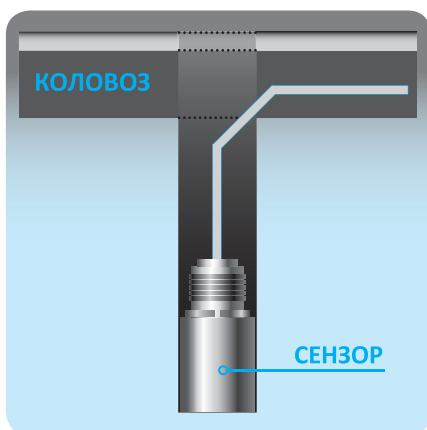


Иако постоји значајан трошак за опрему и захтевани напор око моделирања, као и за систем и мрежу за подршку тој опреми, корист може да буде значајна за оне путне надлежности које прате политику чистог коловоза у областима где владају зимски климатски услови са бројним циклусима леђења-отапања коловоза. Када су у питању најзначајнији трошкови редовног одржавања, који се тичу путне соли, помоћу адекватних информација за њено оптимално коришћење могу се остварити прилично велике уштеде трошкова.

138

RWIS се обично састоји од низа компоненти, укључујући мрежу коловозних и атмосферских сензора који раде или на струју, или на батерије и соларне ћелије. Ево шта сачињава један типичан RWIS:

- ☑ Метеоролошка станица са атмосферским сензорима.
- ☑ Сензори на површини и испод површине коловоза који мере температуру, присуство влаге на путу и концентрације хемикалија.
- ☑ Јединица за даљинску обраду (RPU).
- ☑ Модери и телефонске везе.



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК

Постоји неколико врста коловозних сензора који су у употреби. Оно што им је заједничко је то што су постављени у коловозу и повезани са метеоролошком станицом. Неке од софистициранијих јединица израчунавају и тачку мржњења коловоза. Оваква јединица узима у обзир факторе као што су заостале хемикалије, које ће смањити тачку мржњења испод 0 °C (32 °F).

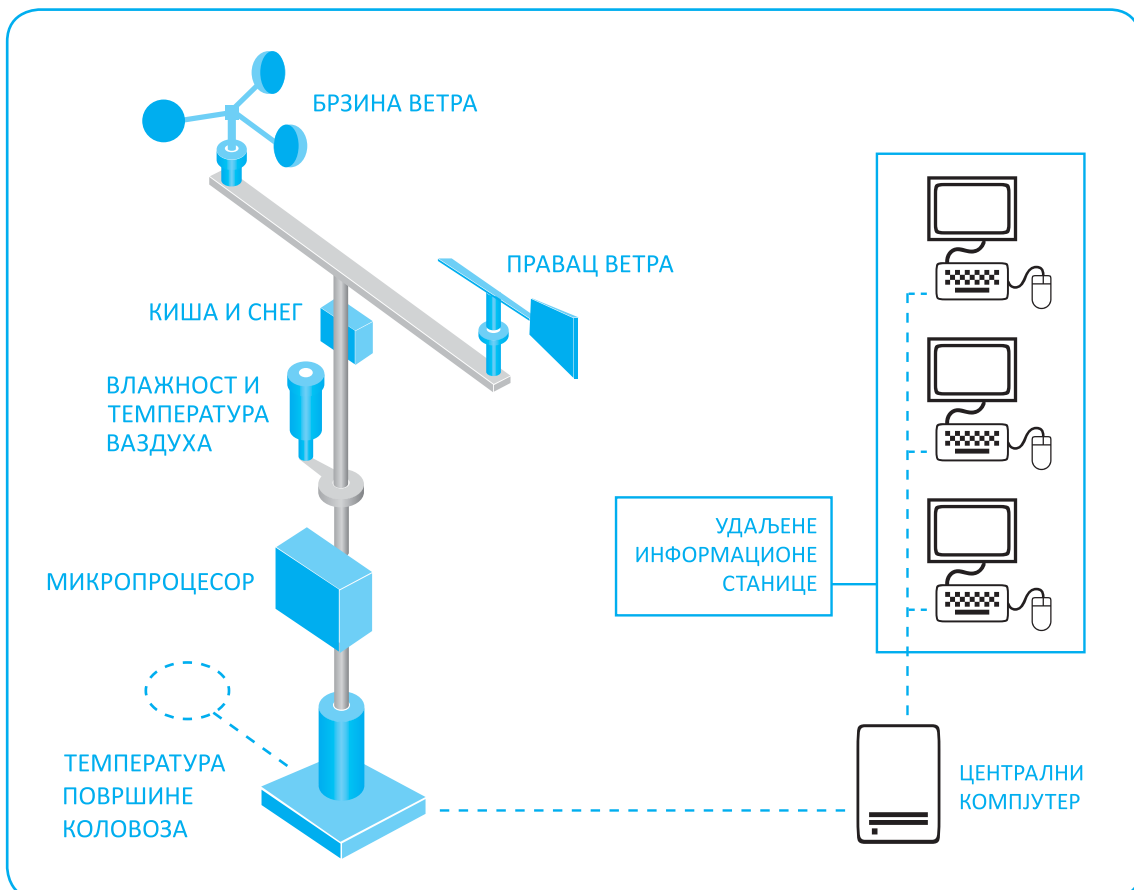
Такође постоје и сензори који се постављају испод површине коловоза и који мере температуру постелице. Они могу да буду корисни при одређивању, када је присутан мраз због доношења одлуке, да ли да се на путу поставе ограничења у погледу дозвољеног оптерећења. Прецизније одређивање времена почетка и краја ограничења дозвољеног оптерећења може да буде од значајне користи за транспорт терета.

Коловозни сензори су повезани са метеоролошком станицом поред пута која сакупља информације о:

- ☑ Брзини и смеру ветра
- ☑ Сунчевом зрачењу
- ☑ Барометарском (ваздушном) притиску
- ☑ Присуству или одсуству падавина, можда укључујући и мерења видљивости или идентификацију врсте падавина
- ☑ Релативној влажности ваздуха
- ☑ Температури ваздуха

RWIS метеоролошка станица има базу података и уређај за комуникацију који путем телефонске линије шаље податке службама за предвиђање температуре површине коловоза. Службе као што су Environment Canada или World Weather Watch, анализирају добијене информације и веома су искусне када је реч о предвиђању кретања ових температура.

RWIS: КАКО



Сви могући сензори и справе за праћење повезани су на локални рачунар који служи као јединица за даљинску обраду (RPU), или као база података, и претвара сигнал из сензора у формат који се може послати у рачунар централног сервера. Овај сигнал може представљати и потврду читања са сензора.

На пример, ако коловозни сензор указује на „мокро“, а контролни уређај за падавине каже „не“, RPU ће узети у обзир друге могућности, на пример тачку росе, снег који се под утицајем ветра наноси на коловоз, или ће резултат да буде једноставно „непознато“, пошто узрок може да буде такав да точак возила набаци лапавицу на сензор.

Обично, коловозни и атмосферски сензори повезани су комуникационом везом са централним сервером. Приступ централном серверу има служба за прогнозу, која користи податке да предвиди температуре коловоза на начин сличан прогнозирању времена.

Прогнозер тада може да комбинује доступне временске прогнозе и информације о коловозу, како би предвидео када ће комбинација временских услова и температуре коловоза вероватно резултирати опасним зимским условима.

RWIS: ГДЕ?

RWIS мрежу објеката обично сачињавају уређаји на неколико локација. Сакупљене информације су валидне на локацији где су добијене, али се такође могу искористити и за друге локације. Број и распоред локација, на којима се постављају RWIS објекти у мрежи, зависи од фактора као што су:

- Топографија
- Врста тла
- Коришћење земљишта
- Микроклиматске зоне
- Близина објеката
- Класификација пута

140

Генерално, што су веће варијације ових фактора, биће потребно више локација у мрежи. Постоје доступни модели који помажу у прецизној интерполацији информација између локација на којима се налазе сензори.

Мрежа RWIS коловозних сензора може значајно да побољша разумевање како ће се со понашати на путу. У комбинацији са предвиђеним прогнозама атмосферских услова, доносиоци одлука могу боље да разумеју како ће се раствор соли променити ако се зна врста падавина и њихов интензитет.

Као надзорни орган, у овим информацијама имате битан алат који вам обезбеђује да на бољи начин пошаљете адекватна средства при првој интервенцији, али и при интервенцијама које следе.

RWIS: ЗАШТО?

Путни метеоролошки информациони систем најефикаснији је алат за подршку доношењу одлука који је доступан за зимско одржавање. На основу тренутних и прогнозираних информација о стању коловоза које он даје, можете да одредите распон примене хемикалија за отклањање леда на начин који замењује нагађање. Стратешким планирањем времена за апликацију, и то на почетку, у току и на крају невремена, може се оптимизовати коришћење материјала.

Подаци са RWIS-а дозвољавају да предвидите одређено време и локације на којима ће се ледити коловоз. Сталним надгледањем стања путне мреже у реалном времену, можете постићи оптималне нивое безбедности путева за возаче и путнике.

Укратко, RWIS помаже да достигнете прописани ниво стандарда услуге, користећи одговарајућу количину соли која је неопходна да осигура безбедност возача. Ово је значајнији повраћај средстава од било које инвестиције ваше фирме у систем осматрања.

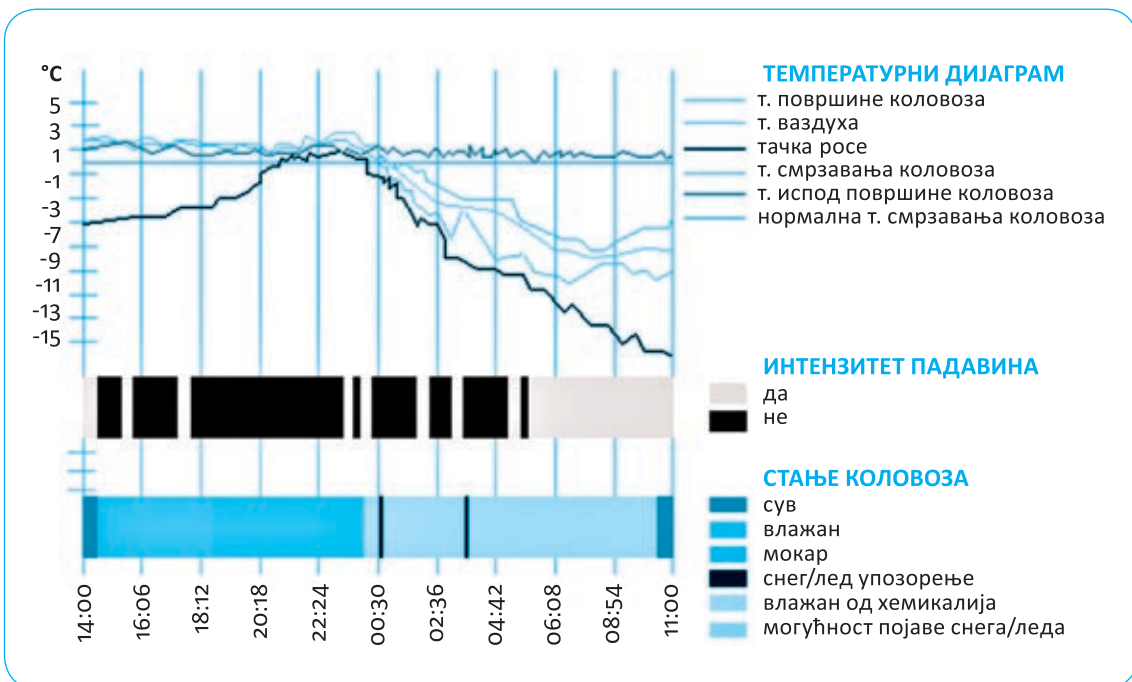
RWIS: НИЈЕ ЗА СВАКОГА

Ма колико да су путни метеоролошки информациони системи корисни, они нису увек најбоље решење за све ситуације. Они су, на пример, изузетно вредни за велике путне мреже, али су мање корисни за надгледање општинских путних система. У градском окружењу, локални услови могу значајно да варирају због присуства зграда и густог саобраћаја. У оваквом окружењу сензори постављени на камионе и ручни сензори могу да буду ефикаснији у праћењу локалних промена стања коловоза. RWIS је скупа опција за већину општина, а повраћај средстава од инвестиције можда неће оправдати утршак потребан за његово постављање и одржавање.

Нема потребе за високом технологијом, када једноставна технологија може да заврши посао.

АНАТОМИЈА НЕВРЕМЕНА: RWIS У АКЦИЈИ

Хајде да погледамо историјске податке о невременима која су се догодила у Валасбургу, држава Њу Брансвик 1998. године. Ови подаци наглашавају потенцијал RWIS-а. Сетићете се да смо раније гледали на ове податке са стране. Хајде сада да их погледамо из ваше перспективе.



СЛИКА 3.2. ИСТОРИЈСКИ ГРАФИКОН RWIS-а

СТУДИЈА СЛУЧАЈА

14.00, 12. јануар до 11.00, 13. јануар

Зимски временски догађај у почетку је обухватао горе наведену просечну температуру ваздуха која пада испод нуле, у време када је температура површине коловоза изнад нуле, па пада испод нуле.

Непрекидне падавине су разблажиле извршену примену соли у поноћ, захтевајући друго наношење соли касније, рано изјутра.

Информације које добијају оператери на терену дате су и „у реалном времену“ и моделиране као прогноза стања коловоза. Особље на терену је пре невремена добило 24-часовну прогнозу температуре површине коловоза.

Ако се вратимо уназад, диспечерски оперативни центар је пре невремена знао да је прогноза предвидела следеће:

1. температура површине коловоза ће опасти негде око 3.00;
2. киша ће прећи у снег датог интензитета;
3. падавине ће престати средином ноћи.

На слици 3.3 видимо прогнозу развоја површине температуре коловоза (степенасту линију), која се преклапа са стварном температуром површине коловоза. Док су прогностичари добро предвидели атмосферске услове, стање коловоза се не може предвидети тако прецизно, без бољег разумевања површине коловоза и температура испод површине.



СЛИКА 3.3. Температуре коловоза: прогноза наспрам реалног времена

Како је вече напредовало и падавине почеле, диспечерски оперативни центар имао је податке у реалном времену на основу реалних читања са сензора. Двосмерна комуникација са оператерима може да им пренесе информације о оба стања и о трендовима, а оператери могу да потврде да је то што се види на екрану рачунара уствари оно што се посматра.

Графикон историјских података показује развој догађаја као што је и предвиђено. Међутим, почетак хладног фронта био је бржи него што је то говорила прогноза, тако да су температуре ваздуха и површине коловоза опале раније у просеку за један сат. Оперативно особље било је свесно ове могућности и надгледали су податке у реалном времену.

У ствари, камиони посипачи послати су на почетку невремена, како би ефикасно спречили настанак леда и били су на опрезу због могуће појаве клизавих услова на коловозу.

Коловозни сензор показао је „хемикалија мокра“ у 00.20, што говори да је прво наношење соли дошло до локације сензора, што је отприлике 20 минута од путне базе. Након овога уследило је „снег и лед упозорење“, да постоји могућност формирања ледених кристала. Ово је било добро циљано наношење соли.

Концентрација раствора соли и његова температура мржњења такође су приказани на графикону. Настављено разблаживање раствора соли због тешког влажног снега, било је прилично брзо, а као резултат тога појавило се следеће упозорење о појави снега и леда након два сата. Друго наношење соли се може видети на графикону са стубићима при дну Сlike 1, отприлике у 3.30. Након овога је пут остао „мокар“ или „хемикалија мокра“, све док падавине нису престале. Температура површине коловоза је остала ниска, а температура мржњења је остала нижа од температуре коловоза.

Излазак Сунца показан је порастом температуре површине коловоза, што се види на графикону око 8.30. Иако је температура ваздуха остала ниска и испод нуле, стање коловоза се променило од „хемикалија мокра“ у „суво“, показујући да је ефикасно извршено спречавање залеђивања.

Ово испитивање RWIS података током трајања Валасбург невремена, демонстрира све врсте информација које су доступне кроз коришћење ове технологије, и важност могућности њиховог тумачења, а потом и адекватног деловања. Јасно је да је ова технологија направљена да помаже – не да замени – људска бића.

Хајде да испитамо ваше способности доношења одлука.



БРЗИ КВИЗ

Када користите путни метеоролошки информациони систем, морате да призовете своје знање, способности, искуство и интуицију, како бисте тумачили оно што читавате, а затим донели праву одлуку. Хајде да узмемо у обзир три хипотетична метеоролошка сценарија, а онда ћете ви одлучити какав треба да буде одговор.

На крају ове лекције нудимо неке смернице о томе на који начин можете да реагујете, али то може да варира у зависности од локалне политике, услова и доступних ресурса. За потребе овог вежбања, извуците адекватне одговоре из вашег искуства и знања, укључујући и оно што сте до сада научили у овом приручнику.

Сценарио 1: Тренутна температура површине коловоза је око $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($30\text{ }^{\circ}\text{F}$). Пада снег, ледена киша или киша која се леди. Површина пута је мокра. Шта бисте урадили?

Сценарио 2: Температура коловоза је испод $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($30\text{ }^{\circ}\text{F}$) или опада. Пада снег, ледена киша или киша која се леди. Површина пута је мокра или лепљива. Шта бисте урадили?

Сценарио 3: Температура коловоза је испод $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($20\text{ }^{\circ}\text{F}$) и опада. Пада сув снег. Површина пута је сува. Шта бисте урадили?



БРЗИ КВИЗ

ОДГОВОРИ:

Сценарио 1

Температура површине коловоза: близу -1°C (30°F)
 Падавине: снег, ледена киша или киша која се леди
 Површина пута: мокра

Ако је снег или ледена киша, посути 140 кг соли по километру пута са две саобраћајне траке (500 лб по миљи пута са две саобраћајне траке). Ако снег или ледена киша наставе да падају и да се акумулирају, у исто време чистити плугом и посипати со.

Ако пада киша која се леди, посути 56 кг соли по километру са две саобраћајне траке (200 лб по миљи пута са две саобраћајне траке). Ако киша настави да се леди, поново нанети со у истом односу.

Сценарио 2

Температура површине коловоза: испод -1°C (30°F) или опада
 Падавине: снег, ледена киша или киша која се леди
 Површина пута: мокра или лепљива

Нанети 85-226 кг соли по километру пута са две саобраћајне траке (300-800 лб по миљи пута са две саобраћајне траке) у зависности од степена стварања акумулације. Како снег даље наставља да пада и ствара снежни покривач, чистити плугом и поновити наношење соли.

Ако пада киша која се леди, посути 56-113 кг соли по километру пута са две саобраћајне траке (200-400 лб по миљи пута са две саобраћајне траке).

Сценарио 3

Температура: испод -6°C (20°F)
 Падавине: сув снег
 Површина пута: сува

Очистити плугом што пре. Не наносити со. Наставити са чишћењем плугом и патролирати да се провери да нема мокрих, сабијених или ледених тачака; третирати те ледене тачке са великим наносима соли.

ЈАЧИНА У БРОЈЕВИМА

Аутоматизоване RWIS станице користе се много година као алат за зимско одржавање аутопутева, како би се побољшало уклањање снега и ефикасност у спречавању настанка леда. Оне се сада користе у свим западним америчким државама као део MesoWest-a.

MesoWest је мрежа кооперативне размене података у реалном времену, која пружа приступ метеоролошким посматрањима за више од 180 владиних, образовних и комерцијалних провајдера података, и обухвата више од 6000 површинских станица широм САД, са нагласком на западне државе.

Можете добити архивирани податке или податке у реалном времену као и информације на сајту MesoWest-a www.met.utah.edu/mesowest

RWIS: КОМЕ ЈЕ ПОТРЕБАН?

Технологија која је тренутно доступна за зимско одржавање развила се током последњих 25 година, а у исто време цена рачунарског хардвера константно опада. Све више се примењује широм Северне Америке, јер све већи број путних управа схвата уштеду трошкова која се може остварити поседовањем прецизнијих информација о стању коловоза.

Ипак, RWIS системи нису за свакога. Они су најкориснији тамо где постоје следећи услови:

<input checked="" type="checkbox"/> Велики број циклуса леђења-отапања површине коловоза	<input checked="" type="checkbox"/> Потреба за доказом о томе који третман се захтева и које акције су предузете
<input checked="" type="checkbox"/> Довољно велики обим саобраћаја да се створи позитиван однос добити и трошкова	<input checked="" type="checkbox"/> Потреба за више информација које се заснивају на подацима о стању пута и недовољно особља за сакупљање информација на традиционални начин
<input checked="" type="checkbox"/> Потреба за континуитетом информација у систему доставе	<input checked="" type="checkbox"/> Постоје друге локације у близини које допуњавају ваше локације

Ваша организација не мора да испуни све ове услове да би имала користи од RWIS-а, али под оваквим околностима ви ћете остварити максималну корист.

145

Путни метеоролошки информациони системи се не састоје само од сензора уграђених у коловоз, или постављених на метеоролошке станице поред пута. На ширем нивоу, они могу да обухвате било коју справу која прикупља и шаље путне метеоролошке информације. На пример, они могу да обухвате доступну технологију као што су:

- Мобилни инфрацрвени термометри који могу да буду ручни или се постављају на камион;
- Електронска контрола посипања која прати прописане количине које се примењују, место примене и врсту материјала;
- Друге корисне измене у погледу опреме које такође могу да обухвате прилагођавање врсте материјала, почев од чврстих, до чврстих претходно навлажених.

ПРАЋЕЊЕ СТАЊА КОЛОВОЗА

Све што сте до сада научили, од науке о леду и соли, до путних метеоролошких информационих система, врти се око једног централног циља: *да се одреди стање коловоза сада и да се прогнозира шта ће се догодити касније.*

Влага на путу је важна једино када се очекује да температура површине коловоза падне испод тачке мржњења, осим ако нема нагомилавања снега које само по себи може да створи небезбедно стање на путу. Зато је важно разумевање очекиване промене ове температуре током времена.

Знамо из фазног дијаграма, на пример, да со нема ефекта на температурама испод -18°C . Али чак и са константно ниском температуром ваздуха, температура површине коловоза може да порасте током дана до нивоа где је примена соли ефикасна.

Ово варирање и раскорак између температуре ваздуха и температуре површине коловоза, може се предвидети уз помоћ коловозних сензора и модела нивоа облачности.

Услови се мењају током године у истој оној мери у којој се промене и током дана. На почетку зиме, на пример, пре него што дође до појаве мрза на тлу, тло је топлије од ваздуха зато што задржава топлоту. Током оваквог стања површине, температура коловоза ће често да буде виша од температуре ваздуха, и вероватно ће се налазити изнад тачке мржњења. Зато, ако има падавина, мало је вероватно да ће се коловоз заледити, осим ако се његова температура не спусти испод тачке мржњења.

Једном када се зими тло заледи, температуре површине коловоза се неће повећавати услед деловања испод површине, већ ће расти искључиво под дејством Сунца.

У пролеће, како дани постају топлији, тло ће још увек бити хладно док мраз не престане. Током овог стања могуће је да, иако је температура ваздуха мало изнад тачке мржњења, температура површине коловоза буде испод тачке мржњења. Ако је она испод тачке росе, или ако пада киша, резултат ће сигурно бити поледица или црни лед.

У овом Приручнику ми говоримо о важности праћења трендова стања коловоза и гледамо алате и технологије који су доступни да вам помогну у сакупљању података. Али ово је само прелиминарни корак. Још је важније шта радите са информацијама када их сакупите.

Ваша одговорност као оператера или надзора на терену је да можете да прочитате податке, да их разумете, да их доведете у везу са метеоролошким подацима који долазе из других извора и онда да доносите одлуке о акцијама. Најчешће ћете ово радити током лета, мењајући вашу стратегију одржавања како се мењају услови. У целом поступку је важно да се одлуке донесу – као и образложење за њих – и да се саопште свима у организацији.

Када запослени знају зашто се од њих тражи да ураде нешто, они су спремнији да се држе плана и да раде оно шта се од њих очекује да раде. Комуникација је кључна компонента сваке ефикасне стратегије зимског одржавања.

146

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Све у своје време: *Када спроводите нову технологију, омогућите доста времена за праћење, подешавање, обуку и едукацију јавности. Према Бери Белкорту, директору одржавања путева за град Едмонтон, Алберта, потребно је и до три године праћења и надгледања пре него што се можете ослонити на то да новопостављени FAST (fixed automated spray technology – фиксна аутоматска технологија распршивања) систем може да функционише независно. Током овог периода, нова технологија ће се пажљиво инкорпорирати у општи програм одржавања путева. Главна преокупација је била да се обезбеди компатибилност FAST хемијских средстава за наношење са онима које посипају посипачи.*

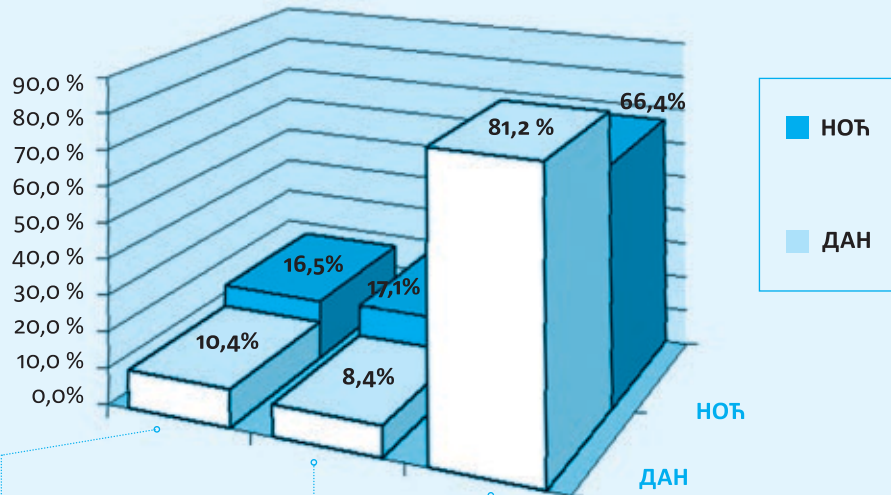
ИСТИНА О ГЛЕДАЊУ СА ВИСИНЕ

У студији која је урађена у Отави, усред Канадске зиме, упоређена је количина времена када је температура површине коловоза била виша и нижа од температуре ваздуха. Резултати су показали да је температура ваздуха била виша од температуре површине коловоза само око 10% времена у току дана и 16% времена у току ноћи. Ове две температуре су биле приближно једнаке 8% времена у току дана и 17% времена у току ноћи.

Занимљиво је да је у студији откривено да су 81% времена у току дана температуре површине коловоза биле више од температура ваздуха, а током ноћи су прелазиле температуре ваздуха 66% времена.

Ово јасно показује важност гледања доле у истој мери као и горе.

РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ ТЕМПЕРАТУРЕ КОЛОВОЗА И ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА
(дан у односу на ноћ)



ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА
> ТЕМПЕРАТУРЕ КОЛОВОЗА

ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА
= ТЕМПЕРАТУРИ КОЛОВОЗА

ТЕМПЕРАТУРА КОЛОВОЗА
> ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА

ТЕМПЕРАТУРА КОЛОВОЗА У ОДНОСУ НА ТЕМПЕРАТУРУ ВАЗДУХА



БРЗИ КВИЗ

Пошто је тренд стања коловоза најкритичнији елемент у вашем процесу доношења одлуке, осетили смо да би било корисно да обновимо шта знате и шта сте до сада научили из овог приручника. Ставите тачно (Т) или нетачно (Н) поред сваке од наведених реченица.

_____ Температура површине коловоза има већи ефекат на формирање леда од температуре ваздуха.

_____ Дневне температуре површине коловоза могу да буду знатно више од температура ваздуха, док ноћу могу брзо опасти због радиационог хлађења.

_____ Пошто температуре површине коловоза варирају због радијације, а не због директне сунчеве светлости, покривач којег формирају облаци нема ефекта.

_____ Почетком сезоне топлота се задржава у земљи и загрева површину коловоза, тако да његова температура може да остане изнад тачке мржњења, чак и када су температуре ваздуха испод тачке мржњења.

_____ Крајем сезоне мраз у тлу ће охладити површину коловоза тако да његова температура може да остане испод тачке мржњења, чак и ако је температура ваздуха изнад нуле. У оваквој ситуацији топао влажан ваздух који се креће по коловозу може да се кондензује и створи клизаве услове.



БРЗИ КВИЗ

ОДГОВОРИ:

T___ Температура површине коловоза има већи ефекат на формирање леда него температура ваздуха.

T___ Дневне температуре површине коловоза могу да буду значајно више од температура ваздуха, док ноћу могу брзо опасти због радиационог хлађења.

N___ Пошто температуре површине коловоза варирају због радијације а не због директне сунчане светлости, покривач којег формирају облаци нема ефекта. (*Облаци хватају топлоту и зато имају ефекта на радијацијско хлађење коловоза.*)

T___ Почетком сезоне топлота се задржава у земљи и загрева површину коловоза, тако да његова температура може да остане изнад тачке мржњења, чак и када су температуре ваздуха испод тачке мржњења.

T___ Крајем сезоне мраз у земљи ће охладити површину коловоза тако да његова температура може да остане испод тачке мржњења, чак и ако је температура ваздуха изнад нуле. У оваквој ситуацији топао влажан ваздух који се креће по коловозу може да се кондензује и створи мраз.

ПУШТАЊЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У РАД

Из ових прича јасно је да никада не можете имати превише информација о стању коловоза. Путни метеоролошки информациони системи дају доста информација у реалном времену као и прогноза, али они нису једини. Нема свака јурисдикција приступ RWIS-у нити има средства да постави систем. Али то не значи да не можете да користите технологију која ће вам помоћи да пратите и предвидите шта се дешава на путевима за које сте одговорни.

ГЛЕДАЊЕ ТОПЛОТЕ: ИНФРАЦРВЕНИ ТЕРМОМЕТРИ



Један од најкориснијих технолошких уређаја на тржишту је инфрацрвени термометар (IRT), преносна справа која се може користити за одређивање тренутних температура површине коловоза у покрету дуж путне мреже. IRT-и су доступни и у ручној верзији и у верзији за монтирање на камионе. Монтажне верзије, које омогућавају стално праћење температуре површине коловоза док је возило у покрету, могу такође мерити и температуру околног ваздуха.

Овај алат је користан за свакога ко је укључен у праћење стања на путевима, а пошто је прилично јефтин, нема разлога да се не обезбеди особљу чији је посао да патролира путевима и извештава о њиховом стању.

Чак и ако имате приступ RWIS информацијама, IRT још увек представља вредан начин да се потврди оно што вам говоре удаљени сензори и да се открију локалне аномалије које треба одмах решавати.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Стварање нових евиденција: Трендове температуре површине коловоза треба бележити у грађевинским дневницима, заједно са стањем коловоза, временским условима и стратегијом за зимски третман.

Иако инфрацрвени термометри пружају тренутно читавање температуре површине коловоза, они се још могу користити да прате трендове температуре и да подрже доношење одлука.

Као што знамо, тренутна температура површине коловоза, заједно са садржајем влаге у ваздуху и концентрацијом соли, одређује ефикасност одлеђивања. Ако IRT читавања, са прецизношћу до два степена, назначе раст или пад температуре површине коловоза, одлука се може донети о томе како се тај тренд односи на могућности леђења или ефикасну радну температуру соли.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Водите рачуна када постављате инфрацрвени термометар на камион. Ако се постави на месту где ће бити изложен ветру или другим временским елементима, читавање може да буде нетачно.

Опремену за праћење температуре површине коловоза треба тестирати недељно – или чешће ако је то неопходно – како би се обезбедило да она исправно ради. Непрецизна опрема треба да се одмах поново калибрише, поправи или замени.

БЕЗ ТРЕЊА: МЕРЕЊЕ ТРЕЊА ПОВРШИНЕ ПУТА

149

Ништа више не смањује трење површине пута и не ствара клизаво стање као залеђене падавине. Против оваквог стања можете се борити коришћењем хемикалија и абразива, како бисте повећали коефицијент трења. Или, једноставним језиком, можете нанети песак и со да би се побољшала вуча. Вашу одлуку о томе шта да се користи и када, могу да подрже информације о тренутном нивоу трења површине пута.

Постоје доступне технолошке справе које могу да мере степен трења површине пута. Можда је најважнија корист од овакве врсте алата његова могућност да елиминира непотребно коришћење материјала на путевима који већ имају одговарајући ниво трења, пошто присуство падавина или нанешених супстанци, као што су песак и со, пружају непостојано трење дуж попречног пресека површине пута.

Сензори за мерење трења нису нови, доста се користе на авионским пистама, али њихова висока цена тренутно ограничава њихово распрострањено коришћење на путевима. Међутим, истраживања и развојни напори обећавају алтернативне варијанте по нижој цени.

Постоји много начина како се ове справе могу користити. На пример, Осигуравајућа корпорација Британске Колумбије промовисала је развој аутоматизованог сензора трења у путу који такође може да снима дебљину снежног покривача.

Справе осетљиве на трење могу се поставити на „паметни“ патролни камион, заједно са другим алатима за зимско одржавање. Осим тога, могу се поставити на возила за посипање и користити заједно са уграђеном опремом за мерење температуре површине коловоза, како би се аутоматски контролисала стопа примене хемикалија за контролу снега и леда.

Технички, ова врста опреме може да буде прецизна и поуздана, а има и могућност да елиминира непотребно коришћење соли на путевима са адекватним нивоом трења.

ОСТАЦИ: МЕРЕЊЕ ХЕМИЈСКИХ ОСТАКА

Крај међаве није крај приче. Након што се снег и лед отопи и почисте плугом, и пут се врати у чисто и суво стање, завештање ваше стратегије за борбу против снега остаје у облику хемијских остатака на површини пута.

:: БЕЛЕШКА ::

Прековремени рад: Коловоз ће се често „заледити сув“ након невремена, ако се последње nanoшење соли адекватно временски не подеси. Често ће се влага на коловозу претворити у пару и испаравати, иако је температура нижа од 0°C остављајући за собом потпуно чисту, суву површину.

Ова хемикалија ће се активирати са следећом падавинам, тако да треба да то знате и да узмете у обзир када будете планирали следећи напад. RWIS коловозни сензор може дати ову врсту вредне информације. Преносиви сензори салинитета такође су доступни, али информације које они пружају долазе са одређеном ценом која може да буде прилично висока за већину путних управа.

:: БЕЛЕШКА ::

Ускоро: Иновативна технологија која се јавља на хоризонту, представља сензор присуства хемикалија који може да мери концентрацију хлорида у раствору за посипање у резервоару возила.

150

RWIS плус



Неповољни временски услови драматично утичу на национални површински саобраћајни систем.

Савезна управа за путеве америчког министарства саобраћаја (FHWA) реаговала је развојем Система за подршку доношењу одлука у одржавању (MDSS), који помаже руководиоцима зимског одржавања у предвиђању утицаја неповољних временских услова и планирању одржавања.

Систем комбинује искуствене стандарде са најновијим метеоролошким моделима и техникама прогнозирања. Користи напредне способности зимског предвиђања како би препоручио активност. MDSS показује разне алтернативе одржавања и њихове резултујуће користи које ће омогућити путним управама да ефикасније користе плугове за снег и да побољшају стање на путевима, док у исто време смањују трошкове реаговања. Систем ће такође довести до ефикаснијег коришћења хемикалија, што ће смањити утицај на животну средину.



БРЗИ КВИЗ

Када користите путни метеоролошки информациони систем, морате да призовете сво ваше знање, способности, искуство и интуицију како бисте тумачили оно што читавате, а затим донесете праву одлуку. Хајде да узмемо у обзир три хипотетична метеоролошка сценарија, а онда ћете ви одлучити какав треба да буде одговор.

На крају ове лекције нудимо неке смернице о томе на који начин можете да реагујете, али то може да варира у зависности од локалне политике, услова и доступних ресурса. За потребе овог вежбања, извуците адекватне одговоре из вашег искуства и знања, укључујући и оно што сте до сада научили у овом приручнику,

СЦЕНАРИО 1: Тренутна температура површине коловоза је испод $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($20\text{ }^{\circ}\text{F}$). Пада снег, ледена киша или киша која се леди. Површина пута је мокра. Шта бисте урадили?

СЦЕНАРИО 2: Температура површине коловоза је испод $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($10\text{ }^{\circ}\text{F}$). Пада снег или киша која се леди. Постоји снежни покривач од набијеног снега или леда на површини пута. Шта бисте урадили?

ОДГОВОРИ:

СЦЕНАРИО 1

Температура површине коловоза: испод $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($20\text{ }^{\circ}\text{F}$)

Падавине: снег, ледена киша или киша која се леди

Површина пута: мокра

- Посути 170-226 кг соли по километру пута са две саобраћајне траке, као што се захтева. Ако снег или ледена киша наставе да падају и створе покривач, у исто време чистити плугом и посипати со.
- Ако температура почне да расте, посути 141-170 кг соли по километру пута са две саобраћајне траке. Сачекајте да со делује пре него што почнете са чишћењем плугом.
- Наставите док се не добије безбедан коловоз.

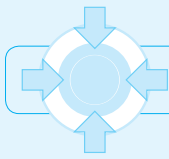
СЦЕНАРИО 2

Температура површине коловоза: испод $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($10\text{ }^{\circ}\text{F}$)

Падавине: снег или киша која се леди.

Површина пута: снежни покривач од набијеног снега или леда.

- Посути 226 кг соли по километру пута са две саобраћајне траке или 425-566 кг абразива помешаног са соли по километру пута са две саобраћајне траке.
- Када снег или лед постане растресит или лапав, очистити плугом.
- Поновите наношење и чишћење плугом по потреби.

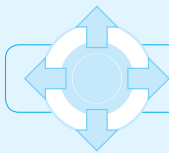


ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

Успешно зимско одржавање обухвата вешту мешавину искуства, знања, опреме и технологије. Скупа, свака од ових компоненти неопходна је за успешно извршавање ваше стратегије за борбу против снега.

У овој лекцији видели смо технологије које вам могу помоћи да формулишете вашу стратегију и да усмерите ваше акције. Алати као што су RWIS, IRT-и и коловозни сензори представљају алате за подршку при доношењу одлука, који замењују пуно нагађања које је представљало део одлучивања о томе како реаговати на невреме. Ово не треба да умањи вредност интуиције – понекад је то најбољи водич. Али може да буде од помоћи да имате алате и технологије које могу да потврде оно што можда већ знате.

У овом послу никада нема превише информација.



КУДА ИДЕТЕ ?

RWIS инсталације прате временске услове и стање коловоза. Без обзира да ли ваша организација има RWIS податке или не, критичан део вашег посла је да знате како да тумачите временске прогнозе. Сазнање да долази невреме одређене дужине трајања и интензитета је критично, али знање шта да се ради у том случају још је важније.

У следећој лекцији ћемо погледати праћење и прогнозирање времена и шта ви треба да знате да бисте схватили како да читате временску прогнозу.

Поглавље 4

Хемикалије за одлеђивање и животна средина

Спровођење поступака за управљање употребом соли, о којима се дискутовало у овом приручнику, доводи до смањења количине соли која одлази у животну средину, док се и даље обезбеђују безбедни путеви и постижу прописани нивои услуге.

О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРТИ?

- *За и против употребе путне соли*
- *Параметри који се користе при одређивању штете нанете животnoj средини*
- *Хидролошки циклус и стазе животне средине*
- *Ефекти путне соли на подземне воде, вегетацију и водена станишта*

154

У РАВНОТЕЖИ: ЗА И ПРОТИВ УПОТРЕБЕ СОЛИ

Сваки разговор о последицама деловања хемикалија за одлеђивање на животну средину, треба да започне поновним навођењем њихових користи за милионе становника Канаде и северних делова Сједињених Држава. Као што смо научили у Поглављу 1, хемикалије за одлеђивање неопходне су за безбедан транспорт робе и људи за обе нације.

Путна со може негативно да утиче на вегетацију (укључујући пољопривредне усеве) и водена станишта. Понекад ови утицаји могу да буду веома озбиљни. Једини начин да се ове последице у потпуности елиминишу био би да се прекине са коришћењем путне соли. У недостатку алтернативног средства за одлеђивање, које делује исто тако ефикасно по питању трошкова као и путна со, престанак коришћења соли није могућа опција. Али кроз ефикасне поступке управљања њеним коришћењем, можете помоћи да се смањи количина путне соли која улази у животну средину.

Спровођење поступака за управљање коришћењем соли о којима се дискутовало у овом приручнику, доводи до смањења количине соли која иде у животну средину, док се и даље обезбеђују безбедни путеви и постижу прописани нивои услуге. У областима где мора да се настави са коришћењем соли како би се одржавала безбедност коловоза и обезбедио приступ, путне управе треба да идентификују области изложене дејству соли и да спроведу најбољу праксу управљања и мере предострожности на путевима у близини ових области.

Више детаља о овим мерама предострожности можете наћи у „ТАС Водичу за управљање коришћењем путне соли” и у „Синтези најбоље праксе у вегетацији”. Многе од разматраних мера баве се изградњом путева, пројектовањем инфраструктуре и озелењавањем, и зато су ван делокруга овог приручника.

Наш циљ овде је да вам покажемо путеве којима се улази у животну средину и да објаснимо неке од њених утицаја на дивљи свет и вегетацију. Када схватите шта се дешава на и у тлу као резултат активности на зимском одржавању, бићете боље опремљени да спроводите најбољу праксу управљања, као и мере предострожности које је прописала ваша путна управа за области изложене дејству соли.

ЛОШЕ ИЛИ НЕ? ДОБИЈАЊЕ ПРАВЕ ПЕРСПЕКТИВЕ

Подземне воде, површинске воде и тло могу постати загађени као резултат великих и честих наношења хемикалија за одлеђивање, али треба узети у обзир много променљивих када се одређује степен еколошке штете. Није довољно прецизно да се само наведе да ће посипање соли на површину пута сигурно имати негативан утицај на окружење.

Степен штете веома зависи од врсте и начина коришћења воде из реципијента, као и од дренажног система који се користи за њено одвођење.

Турбулентно понашање површинских вода, на пример, ефикасно меша и разређује многе хемикалије скоро одмах након њиховог уласка. Недостатак оваквог турбулентног понашања подземних вода међутим, чини их подложнијим загађењу, пошто се нерастворене хемикалије филтрирају кроз тло и улазе у воду.

Као што сте научили у лекцији о снижавању тачке мржњења, калцијум магнезијум ацетат (СМА) и калијум ацетат (КАс) су хемикалије за одлеђивање које најмање угрожавају животну средину зато што садрже киселине које се распадају биолошким путем. Натријум хлорид (NaCl), калцијум хлорид (CaCl₂) и магнезијум хлорид (MgCl₂) с друге стране, остављају јоне хлорида на површини пута, који могу не само да загаде околне подземне воде, већ и да кородирају моторна возила и мостове.

Суштина је да се све хемикалије за одлеђивање не стварају на исти начин, нити имају исте ефекте на животну средину: неке стварају више проблема од других. Адитиви за спречавање корозије могу да садрже фосфорна једињења која стимулишу раст непожељних водених биљака, корова и алги у слатководним језерима.

Хемикалије за одлеђивање које се налазе у отеклој води са путева, нису ни једини ни главни извор контаминације националних вода хлоридима – оне су једноставно највидљивије.

Контаминирајуће материје потичу из различитих тачкастих и нетачкастих извора. Међу најзначајнијим тачкастим изворима су места индустријских отпадних вода, општинске депоније где се смеће закопава, септичке јаме које цуре и повремена случајна просипања нафте и индустријских течности.

Нетачкасти извори обухватају отицање воде кориштене у пољопривреди, дренажу копова, отицање воде са градских улица и путева, као и отицање са травњака и природних површина. Чак и киша и снег могу да нанесу и 40 до 45 кг хлорида по хектару годишње, и без присуства хемикалија за одлеђивање.

Области које су географски смештене дуж обалних вода, такође садрже велике концентрације хлорида, пошто се хлориди природно јављају у морској води, природним растворима соли и води која пролази кроз слојеве соли. Генерално, нетачкасти извори сачињавају 80% деградације воде.

Било би исправно рећи да проблеми не морају увек да се јаве као резултат повишених концентрација соли у воденој маси. Потешкоће се јављају само када се вода користи за одржавање људског, животињског или биљног живота са ниском толеранцијом у односу на присуство соли.

Проблеми настају тек када контаминирајућа материја постане загађивач. Па, када контаминирајућа материја постаје загађивач и почиње да ствара проблеме?

Количина хемикалија присутних у водама, било у подземним или у површинским, мање је важна од конкретног коришћења и укупног еколошког здравља водене масе. На пример, вода са повишеном концентрацијом натријума може да буде погодна за неке примене, али је непожељна за одређене индустријске сврхе. Високе концентрације соли у води могу да буду штетне за мали проценат становништва са одређеним врстама срчаних и бубрежних обољења, али главна брига јавности је дејство соли на укус њихове пијаће воде.

:: БЕЛЕШКА ::

Здравствено исправна: Здравствена служба Канаде закључила је да путне соли нису токсичне за људе.

У свету риба, неке врсте могу да толеришу само врло ниске нивое соли, док се друге узгајају са нивоима вишим од оних у морској води. Узгајивачи риба уствари редовно додају со води како би заштитили своје рибе од болести.

Поступци посипања соли и песка могу да оставе концентрације хлорида, натријума и калцијума на површини пута. Редовни поступци одржавања и хабање наших возила такође за резултат имају испуштање уља, мазива, рђе, угљоводоника, гумених честица и других чврстих материјала на површину пута. Ови материјали често се сперу са пута за време кише или снежних падавина.

Најчешће контаминирајуће материје у водама које отичу са путева су тешки метали, неорганске соли, ароматични угљоводоници и чврсте материје које се акумулирају на површини пута као, резултат редовних активности на путу и активности на његовом одржавању.

Отицање са путева може да има негативне ефекте ако се не предузму никакве мере за отклањање прекомерних контаминирајућих материја пре него што отекла вода стигне до реципијента, али уколико се адекватно поступи, то не мора да буде озбиљан проблем.

Отекла вода са путева обично је чистија од отеклих вода из зграда, фарми, рудника, лука или неких других нетачкастих извора. Ипак, иронично је да упркос широком броју предузетих мера и инвестираних средстава да се смањи утицај на реципијенте, отицање кишнице са путева још увек представља један од најпогрешније схваћених и погрешно представљених чинилаца који доприносе деградацији квалитета воде.



Постоје веома ефикасна активна и пасивна средства за третирање вода отеклих са пута, пре него што оне проузрокују икакву штету. Неки од најефикаснијих третмана су пасивно присутни чак и када никакве намерне акције нису предузете за ублажавање загађења. Вода отекла са пута коју земља упије са или без присуства неке врсте вегетације, затим вода отекла из канала или базена, обично је безбедна по животну средину.

Ретенциони базени за задржавање или заустављање, између осталих поступака управљања веома су ефикасна средства за контролисање прекомерних токова вода отеклих са пута. Они прихватају воду отеклу са пута и испуштају је веома споро, омогућавајући довољно времена да се теже честице слегну, испаре, филтрирају, или да се апсорбују.

Ако узмемо у обзир да се велики број превентивних и корективних мера може предузети, и да се предузима у циљу потискивања потенцијално узнемирујућих ефеката вода отеклих са пута на оближње реципијенте, важно је схватити да не мора да значи да отекле воде представљају озбиљан проблем, као што често и нису.

ПОЗНАВАЊЕ: ПОСТАТИ СТРУЧЊАК ЗА СО

Мало знања је добра ствар. Постоји огромна количина података и материјала који се баве науком која је укључена у процесе помоћу којих хемикалије за одлеђивање улазе у животну средину. Ако желите детаљно да истражите, можете о томе читати у ТАС Водичу за управљање, коришћењем путне соли и у многим другим документима на ту тему на сајту Института за со (www.saltinstitute.org).

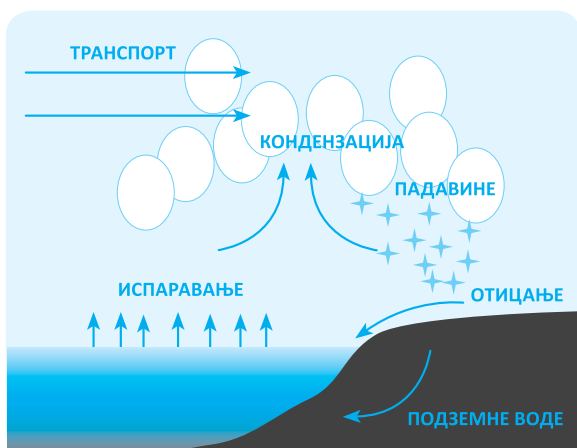
Наш циљ у овој лекцији је само да дамо преглед како хемикалије за одлеђивање могу да пронађу свој пут до воде и тла, као и њихове резултујуће могуће утицаје на животињски, водени, биљни и људски живот.

Овај приручник се цео бави оптимизацијом коришћења путне соли и у исто време обезбеђивањем безбедних путева за моторизоване учеснике у саобраћају на највишем могућем нивоу. Током процеса можда ћете наићи на могућности да користите мање соли, али то је резултат, а не циљ. Посипањем мање соли, ви помажете да се смањи укупна количина материјала који улази у животну средину и која може изазвати могуће проблеме у осетљивим областима.

Ако сте у могућности да идентификујете области осетљиве на со на вашој деоници, и примените принципе за оптимизацију коришћења соли које сте научили из овог приручника, можете да допринесете умањењу негативних утицаја на животну средину без угрожавања безбедности путева.

157

ПУТЕВИ ЦИКЛУСА: КАКО СЕ СО КРЕЂЕ



СЛИКА 4.1: Хидролошки циклус

залихе планете земље, под именом „хидролошки циклус“, је оно што диктира како путна со улази и како се креће кроз животну средину.

Путна со може да уђе у животну средину разним путевима, од којих сви укључују воду у једном или другом облику. Да бисте разумели како функционишу ови путеви, морате знати нешто о хидролошком циклусу.

Океани, реке и облаци су у сталном стању промене, како вода на површини испарава, вода из облака пада, а падавине продиру у земљу. Вода која пада у облику кише или снега, или испари назад у ваздух, отекне у влажна подручја, реке и језера, или оде у земљу.

Када иде у земљу, ову воду или преузму биљке или отекне у подземна језера која се зову издани. Али кроз све то, укупна количина воде се не мења. Кружење и одржање водене

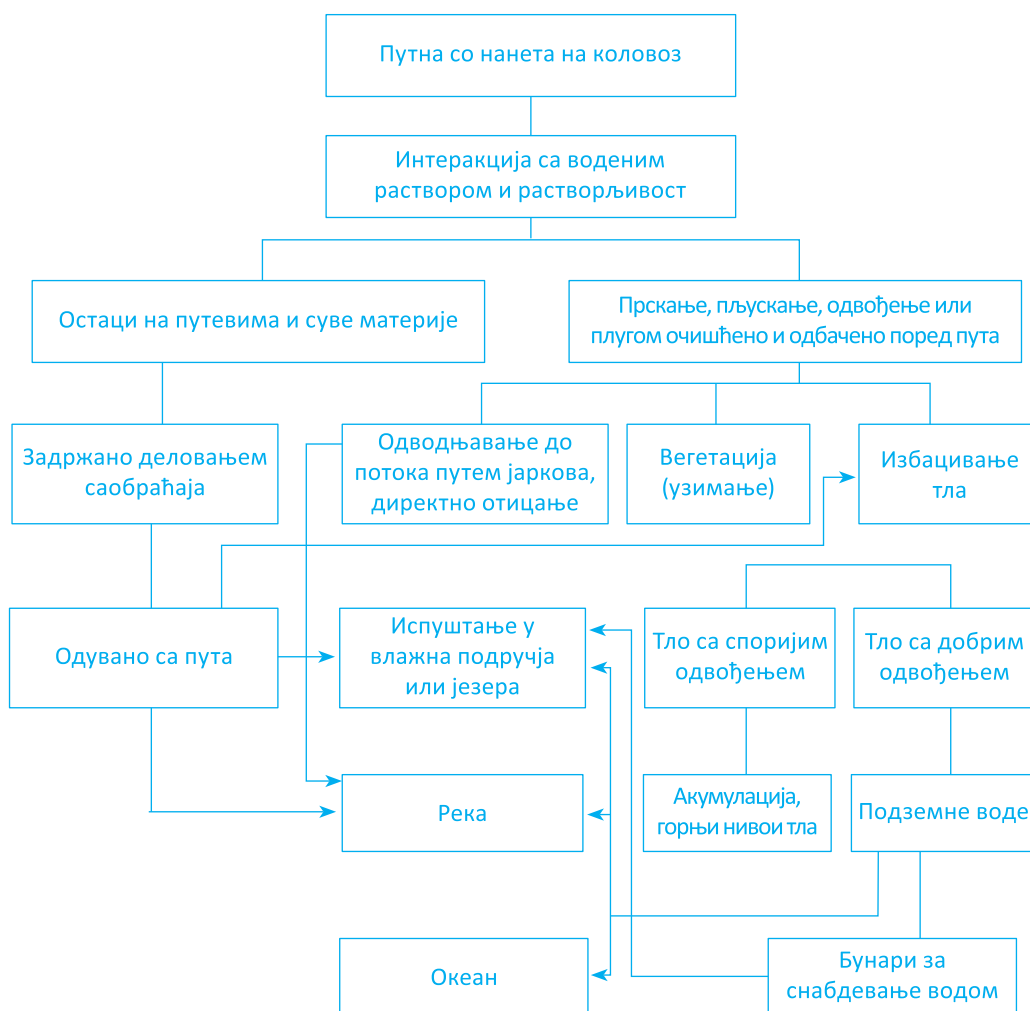
Со за одлеђивање која се примењује на површини пута пре, за време и након зимских падавина, формира раствор соли који пронађе свој пут до тла у путном појасу и до вегетације кроз отекле воде са пута (дренажа), кроз прскање проузроковано кретањем возила и активности чишћења плугом.

Вода отекла са коловоза која садржи со, може или да се одводи каналима за одводњавање и да се испусти у реципијенте, или да продре у тло и подземне воде одакле биљке могу да је користе. Со која улази у подземне воде кроз отицање са коловоза кретаће се кроз тло, при чему може да уђе у бунаре, или да оде у основни ток површинске воде.

Сони раствор, који се састоји од финих капљица, може пасти на одређеној удаљености од пута у зависности од брзине возила, ветрова и конфигурације терена. Једном када се наталожи, раствор соли може се кретати истим путањама које су претходно описане.

Познавање путања којима се со преноси у земљану и водену средину, помоћи ће вам да разумете ефекте активности на зимском одржавању. Кроз ове путање, путна со може да утиче директно или индиректно на тло, вегетацију, подземне воде, водена станишта и дивљи свет.

158



Слика 4.2: Путеви одласка путне соли у животну средину



БРЗИ КВИЗ

Размислите о путевима и аутопутевима на вашој деоници и идентификујте све области за које сматрате да су осетљивије на дејство путне соли у односу на друге области. Који фактори их чине осетљивим на ефекте вода отеклих са пута које садрже со? Одговорите сада, најбоље што можете, а онда се вратите на овај квиз након што завршите са читањем лекције да видите да ли имате још нешто да додате.

ОДГОВОРИ:

- Баре, мала језера или влажна подручја веома близу пута.
- Врсте осетљиве на со као што је бели бор који има браон иглице – со представља могући узрок сушења.
- Биљке које се налазе на дну стрмих косина преко којих се вода слива са коловоза.

Можете ли да се сетите неких других знакова који могу да укажу на подручја осетљива на со, а која могу да имају користи од побољшане праксе управљања солима?

ПРЉАВШТИНА У ПУТНОЈ СОЛИ И ТЛО

Највећи део соли који се посипа по путу, на крају заврши на банкама и у јарковима. Одатле се одводи у површинске воде-реципијенте, и на крају се враћа у океан или се инфилтрира у земљу, у зависности од тога који су путеви најпогоднији.

Тло може да упије воду пуну соли било приликом извођења активности на зимском одржавању, било директно кроз отапање наслага снега, гомиле соли и прскање/запљускивање соли, или индиректно, кроз површинско отицање у јаркове. Без обзира на који начин одлази у тло, вода са сољу се на крају премешта у зоне подземних вода.

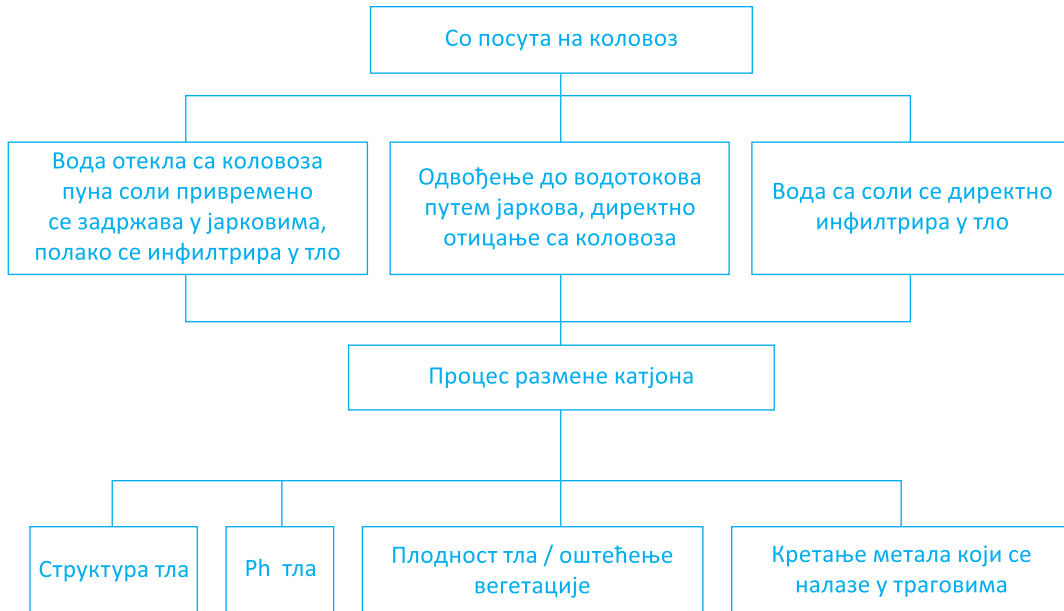
:: БЕЛЕШКА ::

Хајде да прскамо: *Саобраћај и ветар могу да носе прскање и плускање путне соли и до 50 метара. Ако постоје утицаји путне соли на животну средину, они ће се најчешће јавити на удаљености до 30 метара од ивица пута узвишених или у нивоу. Иза ове удаљености нивои соли су релативно безначајни. Иако прскање соли може да се пренесе на одређену удаљеност, ефекти нису стварно значајни даље од 2 метра од пута. Ефекти запљускивања од возила су значајни само у распону од 8 до 40 метара од пута.*

ОСЛОБАЂАЊЕ ЈОНА: ПРОЦЕС РАЗМЕНЕ КАТЈОНА

Путна со утиче на својства тла кроз процес познат као размена катјона, где се јони калцијума и магнезијума, који су везани за тло, замењују јонима натријума. Ова замена у одређеним врстама тла може да смањи пропустљивост, аерацију и плодност тла. Научници спекулишу да путне соли могу такође да мобилишу тешке метале везане у тлу, иако су на ову тему потребне даље студије.

Важно је имати на уму да ови утицаји нису увек стални. Процес размене катјона може да постане реверзибилан, како се концентрације натријума разблажују током проласка кроз тло.



Слика 4.3. Путна со и тло - процеси и утицаји

ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ И ПУТНА СО

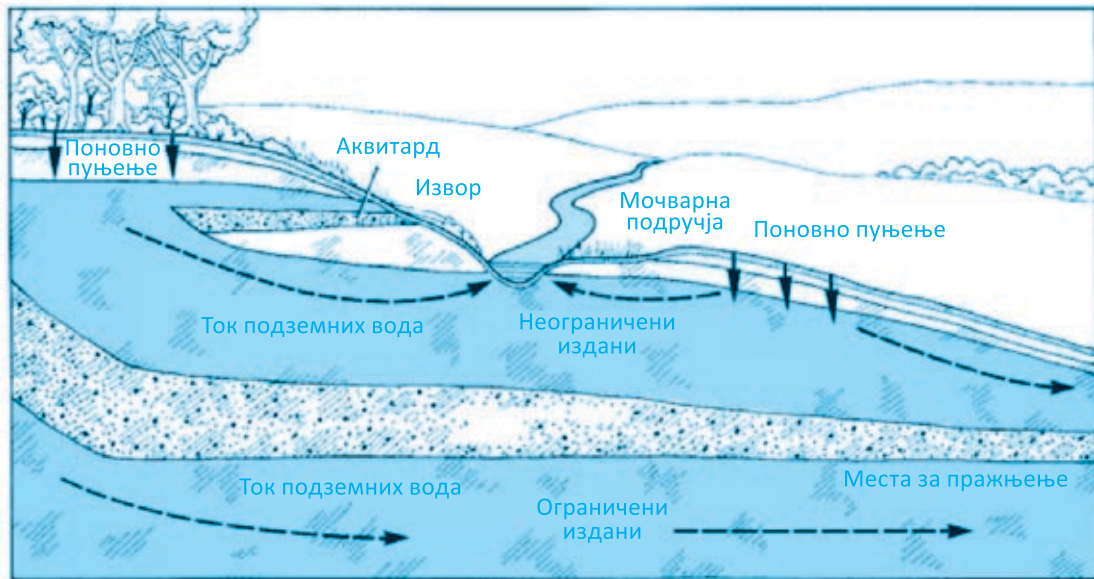
Пуно воде која падне у облику кише или снега, продира у земљу, влажи тло, и формира подземне резервоаре који се зову издани. Горњи делови ових издана формирају ниво подземних вода. Поред дубоких, могу да се јаве и издани изнад нивоа подземне воде. Ови издани су резервоари воде који се формирају изнад главне издани због постојања локализованог непропусног слоја.

Подземне воде у изданима теку од виших ка нижим слојевима, исто као и површинске воде. Где се површина земље налази испод нивоа подземне воде, подземна вода ће изаћи на површину у виду извора и формирати реке, мочварна подручја или језера. Вода у језерима испарава и поново започиње хидролошки циклус.

Хајде сада да погледамо како со доспева и како се креће кроз подземне воде. Пошто путна со има високу растворљивост у води, она се лако креће воденим током, било површинске било подземне воде. Со може продриети у животну средину из складишних наслага просуте соли или соли посуте по путевима.

Калцијум, магнезијум и тешки метали, који се ослобађају кроз размену катјона, такође продиру у воду и на крају стижу до бунара и површинских вода. У зависности од врсте тла, ток подземне воде може да буде спор или брз: вода се креће брзо кроз песак, а веома споро кроз глину-иловачу.

Студије су показале да су контаминантима у подземним водама, које имају спор ток, потребне стотине година да стигну до површинских вода.



Комбинација натријума и хлорида из путне соли и ослобађање калцијума, магнезијума и вероватно тешких метала из тла кроз процес размене катјона, може имати неколико могућих ефеката на подземне воде. Они обухватају:

- **Повећану тврдоћу у води због повећане концентрације калцијума и магнезијума.** Тврдоћа је незгодна због тога што повећава способност воде да неутралише сапун (сапуница не траје толико дуго). Повећана тврдоћа такође може да проузрокује стварање каменца у воденим цевима и превремено пропадање водоводних инсталација и апарата који користе врућу воду.
- **Повишене нивое натријума и хлорида.** Хлориди су природно присутни у подземним водама у малим концентрацијама, али виши нивои могу да буду резултат деловања путне соли. Пошто су јони хлорида релативно мали и негативно наелектрисани, они су високо покретљиви и путују релативно брзо кроз површинске слојеве терена. и продиру у подземне воде чак и у финијем тлу.

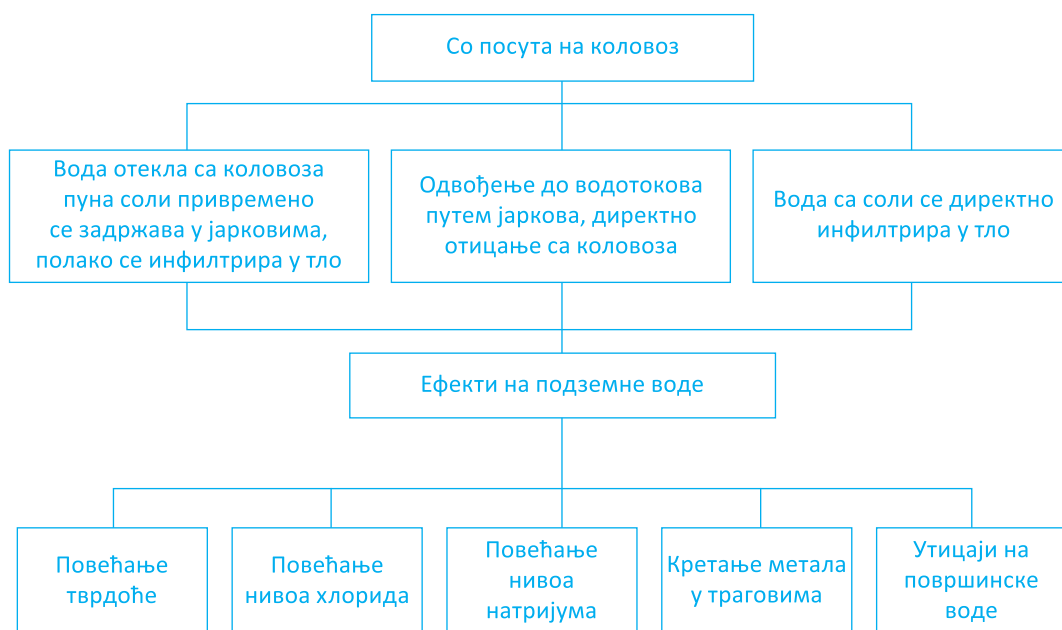
:: БЕЛЕШКА ::

Натријум, природно: Природне концентрације натријума јављају се у малим количинама у воденим формацијама на стеновитом тлу и у подземним водама, али виши нивои могу да се јаве као резултат деловања путне соли. Пошто су јони натријума релативно велики и позитивно наелектрисани, они нису високо покретљиви и могу се уклонити из раствора тако што ће их апсорбовати површине тла са високим капацитетом размене катјона.

Међутим, ако се премаши капацитет размене, натријум постаје покретљивији и може да доспе у пијаћу воду. Полако се ослобађа, а затим се инфилтрира у подземне воде за време падавина у летњим месецима. Особе којима је преписана дијета са ниским нивоом натријума, треба да обавесте свог физијатра о повишеним нивоима натријума у својој пијаћој води.

Процена о количини соли која се примењује на путевима, а која доспева у подземне воде је у распону од 10% до 50%. Количина хлорида који путује кроз систем подземних вода и поново улази у површинске воде процењена је да износи између 20% и 45%. У ванградским подручјима доста соли може да доспе у земљу која се налази одмах поред пута, где не постоје никакви површински одводи.

Разне путање, процеси и утицаји који повезују путну со и подземне воде, приказани су на Слици 4.4.



Слика 4.4. Путна со и подземне воде - стазе, процеси и утицаји

ХЕМИКАЛИЈЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ЛЕДА: А-СОНА ВЕГЕТАЦИЈА

162

Соли за отклањање леда могу да утичу на вегетацију апсорбовањем од стране тла и облагањем проузрокујући низ симптома оштећења, која у комбинацији са другим факторима могу да као коначни резултат имају смрт биљке. Толеранција и осетљивост на јоне, које путне соли оставе у земљи, варира међу самим јонима и међу биљним врстама.

Највећи део утицаја на вегетацију је у близини путног појаса и они нису од ширег значаја. Међутим, ако у близини постоји осетљива биљна заједница велике вредности, као што су пољопривредни засади осетљиви на со, онда се томе мора посветити већа пажња.

Када се јави оштећење, то је обично кроз „сушење“, процес који уклања воду из корена, пупољака или лишћа вегетације, проузрокујући њихово сушење и у екстремним случајевима, угинуће. Знаци сушења јављају се кроз оштећења иглица код четинара који попримају браон боју, и оштећења пупољака и гранича код лишћара. Такође со може да смањи отпорност на хладноћу неке вегетације, чинећи је тако подложнијом оштећењима у току зиме.

Со за уклањање леда долази до вегетације поред пута пре свега на два начина:

1. Кроз тло у коме су концентрације соли порасле због распршивања соли коју разноси ваздух, или кроз површинско отицање воде са коловоза.
2. Директним заплускивањем соли када се соли раствор очисти плугом и заплусне вегетацију или тло у близини, или распршивањем соли коју разноси ваздух када возила у покрету подижу fine капљице соног раствора и бацају их на знатну висину и удаљеност, а онда се оне наносе на вегетацију изнад површине земље.

Заплускивање соли обично се пружа од 8 до 40 метара од ивице пута, а на количину заплускивања утиче брзина возила. Концентровани нивои соли у снегу и тлу обично се налазе од 2 до 10 метара од ивице пута. Вегетација у овој зони је осетљива на највише нивое прскања соли.

Распон наноса соли ваздухом варира, али со може да путује и до 500 метара. Међутим, прскање соли не доводи у значајној мери до повећаних нивоа соли, што није случај са директним заплускивањем соли и водама отеклим са коловоза.

Косина поред пута важан је фактор у одређивању нивоа оштећења од соли на суседној вегетацији. Ниже области стрмијих косина типично имају највеће проценте дрвећа изложеног соли. Дренажа пута, нивои саобраћаја, интензитет и фреквентност наношења соли, преовлађујући ветрови и временски услови такође утичу на удаљеност изложености дејству соли.

ОНТАРИО ОДРЖАВА ПУТЕВЕ И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ БЕЗБЕДНИМ



Главни приоритет програма зимског одржавања Министарства саобраћаја Онтарија (МТО) је да се осигурају безбедни путеви зими, а да се у исто време утицај на животну средину сведе на минимум. Како би се постигли ови циљеви, МТО прати најбољу праксу која је доследна пракси која се користи у Северној Америци и примењује најновије технологије зимског одржавања:

- Сви камиони за посипање соли су опремљени електронском контролом посипања (ESC). Ови инструменти омогућавају оператеру да контролише количину и локацију посуте соли, обезбеђујући да се исправна количина соли распореди без расипања.
- Ширење коришћења „претходно навлажене“ соли огледа се у примени око 140 посипача за претходно навлажену со.
- Инфрацрвени термометри су инсталирани на више од 200 возила за зимско одржавање, како би пружили брзе и прецизне податке о температурама површине коловоза и ваздуха. Ове информације помажу у планирању где и када ће наношење соли бити најефикасније.
- Недавно су завршене пробе са коришћењем посипача при великим брзинама који омогућавају возилима да се крећу брзинама којима се креће и остали саобраћај, и да посипају со на путеве са мање расипања, одскакања и губитака.
- Ширење коришћења иновација у пројектовању ограда за снег, у циљу смањења наношења снега на путеве, смањује и потребу за применом соли.
- Системи за Аутоматско лоцирање возила (AVL) постављени су на 330 возила, користећи GPS технологију, која омогућава руководиоцима одржавања да надгледају коришћење соли, како би се обезбедило да су примењене количине путне соли у складу са стандардима министарства.
- Коришћење Путних метеоролошких информационих система (RWIS) за надгледање и предвиђање стања путева и временских услова, у циљу прављења распореда радова на зимском одржавању и елиминисања непотребног наношења соли. Поседује или има приступ на више од 100 RWIS станица.
- Инсталирана су четири аутоматска система за спречавање настанка леда на мостовима, који аутоматски прскају течне хемикалије за спречавање леђења по површини моста, када се очекује лед или снег. Такође, министарство проширује коришћење мобилних течних техника за спречавање леђења, како би се спречило формирање црног леда и снега на површини пута.
- Пројекат технологије за одржавање представља пример за демонстрирање и испробавање разних нових технологија за зимско одржавање, које су направљене да обезбеде ефикасност и побољшану заштиту животне средине.
- Редовно састајање са другим агенцијама за путеве у циљу размене идеја о новим материјалима, методама и пракси зимског одржавања. На пример, МТО већ дуго времена учествује у студијским групама “Environment Canada” на тему утицаја материја путне соли на животну средину и најбоље праксе.
- Стварно коришћење соли значајно зависи од временских услова и варира од 500.000 до 600.000 тона соли годишње. Процењује се да комбиновање безбедног коришћења путне соли са новим и постојећим МТО технологијама, смањује коришћење путне соли и до 20 процената.

Извор: www.mto.gov.on.ca

ВОДА, ВОДА СВДА ... И ПУТНА СО

На крају највећи део воде стигне до влажних подручја, водотокова, језера и коначно океана. Може се кретати брзо, копненим токовима, као што је пролећна отекла вода, или споро, кроз кретање подземних вода.

Када садржи воду отеклу са коловоза пуну соли, водена маса има потенцијала да утиче на водене системе у зависности од концентрације соли и врста биљног и животињског света које у њој живе.

Један од најзначајнијих утицаја који путна со може да има је утицај на циркулацију воде у малим језерима и базенима. Како се језеро хлади у јесен, вода на површини постаје гушћа и тежа, због чега тоне и потискује на горе топлију воду са дна.

Ово циркулисање носи хранљиве материје са дна ка површини, а воду са површине богату кисеоником носи наниже до организама који живе на нижим нивоима. Овај процес је критичан за здравље језерских средина.

Као што смо научили у лекцији о науци о соли, слана вода је густа и тешка. Када уђе у језеро она тоне на дно и може да омета нормалне шеме циркулације. Поред тога, висока концентрација соли на дну ће почети да утиче на тло. Ово обично није проблем у већим језерима где фактор разблаживања своди на минимум могућност да се овај феномен јави.

ПУТНА СО И ЛАНАЦ ИСХРАНЕ

164

У животној средини постоји природни систем по коме се животиње вишег реда хране врстама нижег реда. Ово се зове ланац исхране. Биљке на дну ланца исхране су произвођачи хране. Њих једу микро-разлагачи као што су гљиве и бактерије, а ове једу макро-разлагачи као што су млади инсекти, ларве комараца, ракови и црви.

Месоједи првог реда, као што су грегорци и рибе, хране се макро-разлагачима, али не једу их довољно па нам увек преостају комарци и црне муве. На крају, месоједи другог реда, као што су веће рибе, птице и сисари, укључујући и човека, једу месоједе првог реда.

Део циклуса обухвата организме на свим нивоима који умиру и тону на дно језера или водотока и који се распадају како би обезбедили хранљиве материје за биљке. Тако то иде. Као и сваки ланац, и ланац исхране ослаби ако се покида једна карика. Риба коју можете имати за вечеру, зависи од биљних произвођача и бактерија и гљива које их разлажу. Ако гљиве нису присутне да разложе биљне произвођаче, то утиче на врсте на вишем нивоу у ланцу исхране.

:: БЕЛЕШКА ::

Напуни је: *Абразивни песак може да има негативан утицај на водене средине када се наталожи као седимент на дну река, потока или базена. У неким случајевима ово представља штетнији утицај него путна со.*



БРЗИ КВИЗ

Контаминација сољу и водени живот

Генерално, штетни ефекти од контаминације воденог живота сољу зависе од низа променљивих. Прегледајте списак променљивих који се налазе доле и означите оне које можете да контролишете као оператер или надзор на терену.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| _____ снабдевање кисеоником у води | _____ водени токови / циркулација |
| _____ величина водене масе и дренажни базен | _____ температура |
| _____ стопа повећања концентрације соли | _____ хемијски састав воде |
| _____ интензитет сољења | _____ падавине |
| _____ топографија | _____ врста дренажног система |

ОДГОВОРИ:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| _____ снабдевање кисеоником у води | _____ водени токови / циркулација |
| _____ величина водене масе и дренажни базен | _____ температура |
| <u> X </u> стопа повећања концентрације соли | _____ хемијски састав воде |
| <u> X </u> интензитет сољења | _____ падавине |
| _____ топографија | _____ врста дренажног система |

Очигледно је да постоји значајан број променљивих које доприносе штетним ефектима загађења воденог живота солима. Подједнако је очигледно да као оператер или надзор на терену немате никакву контролу над највећим бројем фактора. Тамо где ви можете да направите разлику огледа се у количинама соли која улази у воде отекле са коловоза, њеним оптимизованим коришћењем док одржавате путеве безбедним.

Велика количина хлорида јавља се током пролећног отапања близу великих снежних наслага поред пута, цурењем из објеката за складиштење соли и великих депонија за одлагање снега. Висока изложеност хлоридима може да има значајан утицај на водени живот, нарочито у малим воденим масама где су проток, циркулација и разблаживање ограничени. Ефекти на веће водене масе обично се смањују разблаживањем, иако могу да се јаве неки резидуални ефекти због мешања у слојевима на дну.

:: БЕЛЕШКА ::

Ништа сумњиво: Уклањање леда са путева ретко ствара концентрације хлорида које су штетне по рибе.

Како се повећава салинитет у слаткој води, број врста брзо опада док не дође до морских услова, а онда морске врсте почињу да преовлађују и број врста се повећава. Тешко да ће било који базен прећи из слатководног у морско стање, осим ако нема невероватно високо и стално примање соли.

Међутим, како се со налази у воденим системима, видимо опадање у различитости присутних врста.

:: НАПОМЕНА ::

Омаловажавање агенаса за спречавање стврдњавања: Натријум ферицијанид и ферични ферицијанид су агенси за спречавање стврдњавања који се примењују код путне соли да би минимизирали згрудњавање и олакшали ефикасно посипање материјала на путеве. Они су веома стабилни и имају ниску токсичност без присуства сунчеве светлости. Међутим, изложеност сунчевој светлости може да их јасно разложи и ослободи цијанид као споредни производ. У довољним концентрацијама ово може да буде токсично за рибе, али непостојани споредни производ брзо нестаје и налази се у довољно ниским концентрацијама у тренутку када стигне до водотока или језера, тако да не представља велику бригу за животну средину.

Задржи промену: НИЈЕ ДОБРА СТВАР

Нивои хлорида у површинским водама ретко када достигне нивое при којима би се јавили неповољни утицаји на водени живот, и то обично због протока воде и разблаживања. Међутим, истраживања у држави Њујорк наводе да величина промене у нивоима хлорида узводно и низводно од пута посугото сољу, може да има већи утицај од стварних нивоа хлорида.

Поред тога, индиректни ефекти зимског одржавања, као што су повећана ерозија због угинућа вегетације поред пута проузрокованог утицајем соли и ерозије пропуста на укрштањима са водотоковима, могу да имају исто толико утицаја на екологију водотокова као и повећани нивои хлорида.

Брзе промене у нивоима хлорида у водотоковима за време и након посипања соли у зимском периоду, могу стресно да делују на рибе и други водени свет, пре него високи апсолутни нивои хлорида.

ПРОЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА ИМА ЗА ЦИЉ ДА САЧУВА НОВАЦ И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

У јуну 2002. компанија Cargill је Фондацији за Истраживање Универзитета Ајова поклонила за даље истраживање, технологију коју је развило њено Одељење за технологију уклањања леда. Ова технологија, која представља патентирани процес пројектован да заштити гомиле соли од снега и отицања, обухвата прскање гомила соли слојевима течности или пенушавим бетоном.

Циљ пројекта је да помогне градовима да уштеде новац и у исто време заштите животну средину.

Извор: www.cargill.com

ЖИВОТИЊСКИ МАГНЕТИЗАМ: ДИВЉЕ ЖИВОТИЊЕ И ПУТНА СО



Натријумска глад представља фактор који доприноси неповољним утицајима путне соли на дивље животиње. Животиње као што су биљоједи, са недостатком соли повећавају своје уношење соли пијући слану воду или једући слану храну. Они ће често прелазити велике удаљености да би нашле со. Неке животиње су виђене како лижу шљунак поред пута у потрази за овом неопходном материјом.

Животиње као што су лос, јелен и муфлон, које привлачи област поред пута у потрази за сољу, стварају ризик од могућег судара са возилима.

Мање животиње као што су зечеви, лисице и бодљикаво прасе, такође доживљавају натријумску глад у пролеће. Ова глад, заједно са њиховим спорим кретањем, доприноси и великој пролећној смртности бодљикавог прасета.



Животиње обично регулишу узимање соли пијући воду. Токсичност соли јавља се када је ова саморегулација поремећена. На пример, ако вода није доступна, со се не елиминише толико ефикасно из тела.

Међу птичјим врстама, зебе су од посебне важности. Ове врсте, које обухватају кардинале, црвене крстокљуне и борове штиглиће, представљају птице које једу семе. Семе се налази врло ниско у соли, тако да су птице гладне соли. Поред тога, њима је потребан шљунак који им помаже у варењу семена.

Студије су показале да птице бирају шљунак на основу величине, боје и облика. Изгледа да је камена со сличне величине, боје и облика као и шљунак који птице бирају. Узимање шљунка може да повећа токсичност, ако не постоји непосредно доступан извор воде.

:: НАПОМЕНА ::

Сасвим у реду за птице: Нису све градације камене соли проблем. Птице не привлачи ситнозрна со.

Со за уклањање леда доступна је животињама на три начина:

1. Базени воде пуне соли поред пута у јарковима, ивице путног појаса или улегнућа пута;
2. Остатак соли на прљавштини поред пута, шљунку или градским тротоарима;
3. Транспорт површинским водама које отичу са коловоза и/или подземним водама до природних базена и залиха пијаће воде за животиње.



Тамо где не може лако и тамо где је практично немогуће да се спречи прављење сланих базена поред пута, застрашивање животиња представља опцију у областима високог ризика. Једна јефтина опција, F2103, мешавина јаја у чврстом стању, уља и емулгатора, може да буде ефикасна ако се нанесе у базене поред пута током периода када лосови највише посећују те локације.

И док се захтева више истраживања о пуњењу амфибијских базена сољу, како би се разумео однос између физичких и хемијских параметара базена, ефеката соли и успешног гајења амфибија, јасно је да ће мере за управљање фреквентношћу и интензитетом посипања соли по путу, у складу са обезбеђивањем безбедних услова за вожњу, бити од користи дивљим животињама које могу да узимају вишак остатка соли.



БРЗИ КВИЗ

Одакле потиче?

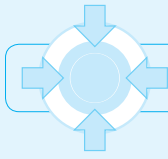
Са дате листе одаберите ставке које по вашем мишљењу представљају извор соли у подземним водама.

- _____ Природни раствори соли и наноси соли
- _____ Пољопривредне и индустријске хемикалије
- _____ Путна со
- _____ Истицање од пречишћавања воде и процеси омекшавања

ОДГОВОРИ:

- Природни раствори соли и наноси соли
- Пољопривредне и индустријске хемикалије
- Путна со
- Истицање од пречишћавања воде и процеси омекшавања

Путна со само је један потенцијални извор соли у пијаћој води, и није један од главних извора. Међутим, јесте једини над којим оператери и надзори на терену имају неки облик контроле. Пракса за оптимизацију коришћења соли може да помогне у смањењу њене количине у површинским и подземним водама.



ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

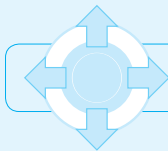
ТАС Синтеза најбоље праксе, као и Водич за управљање коришћењем соли, идентификују многе методе за оптимизацију коришћења соли, које ће помоћи да се смањи утицај операција зимског одржавања на животну средину. Неке од њих су за инжењере и пројектанте пута и налазе се ван обима овог приручника.

Кроз овај приручник ми смо се фокусирали на акције које ви као оператер или надзор на терену можете предузети како би оптимизовали коришћење соли, док и даље обезбеђујете безбедне путеве за возаче. Многе од ових активности ће резултирати у смањењу коришћења соли, што ће с друге стране помоћи да се ублаже неки утицаји путне соли на животну средину, што смо разматрали у овој лекцији.

Докле год со остаје главни избор средства за снижавање тачке мржњења, увек ће постојати одређена количина путне соли која доспева у животну средину на различите начине.

Али кроз ефикасну праксу управљања коришћењем соли, као што су ове које су доле наведене, можете осигурати да у животну средину не уђе више соли од количине која је неопходна:

- нанети со превентивно, у оптималним количинама, како би се спречило везивање леда за коловоз;
- користити течни раствор соли за спречавање настанка леда или претходно навлажену со, како би се смањила количина соли изгубљена у јарку због струјања ваздуха или одскакања;
- користити адекватно калибрисане електронске контролере, како би се обезбедило прецизно регулисање количине материјала који се наноси;
- надгледати коришћење соли у областима осетљивим на со, како би се осигурало да се користи само жељена количина;
- користити температурне сензоре за мерење температуре коловоза и добре путне метеоролошке информације, како би се обезбедило да се со наноси само када је то потребно;
- користити ефикасно чишћење плуговима, како би се оптимизовало коришћење соли;
- бележити коришћење соли, како би се показало да се о томе води рачуна;
- научите да идентификујете области осетљиве на со и спроводите најбољу праксу управљања коришћењем соли у овим областима.



КУДА ИДЕТЕ ?

Као што смо научили у овој лекцији, радови на посипању соли по путу нису једини, па чак ни главни доприносиоци присуства соли у животној средини. Руковање сољу и објекти за складиштење снега представљају много значајнији утицај на животну средину од соли која се наноси на путеве током зиме. У следећем Поглављу ћемо погледати најбољу праксу која се тиче база за одржавање путева и објеката за складиштење/уклањање снега. Док заштита животне средине представља озбиљну бригу, ова најбоља пракса ће вам такође помоћи да контролишете трошкове ваших операција.

Хајде да одемо на „Путне базе“, прву лекцију у Поглављу 5.

Поглавље 5

Лекција 1

Путне базе: Станице за одржавање путева

Ово је наука о соли, а не о свемиру. Нема пуно тога да се научи, али оно што може да се научи је веома битно. Основни принцип који увек треба да имате на уму је да се со може изгубити услед падавина и ветра. Све остало што ћете научити у овој лекцији је о томе како да се то спречи.

О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРИТИ?

- *Корисни алати: Технологије зимског одржавања*
- *Информације као алат*
- *Посматрање времена и пута: Важност гледања горе... и доле*
- *Рашчлањавање путних метеоролошких информационих система (RWIS-a)*
- *RWIS у акцији: Студија случаја*
- *Коме је потребан RWIS?*
- *Важност праћења стања коловоза*
- *Алати за праћење стања коловоза: ИРТ-и, сензори за трење/хемијски талог*

170

Путна база под било којим именом



Можете је звати патролна станица, камп или депо. Можда сте радили у неколико њих током своје каријере.

Како год одаберете да је зовете, путна база има једну главну функцију: то је локација одакле надлежни за путеве изводе своје операције на путевима.

Улога путне базе може да варира од централне локације за путне операције, укључујући и административне функције, до самог извршавања зимских радова. Ова лекција ће се фокусирати на зимске радове са нагласком на најбољу праксу руковања сољу у путној бази.

Разматраћемо управљање коришћењем соли и заштиту животне средине које треба имати у виду за време рада и одржавања путних база. Има много других разматрања која нису везана за управљање коришћењем соли, а које треба узети у обзир при пројектовању и раду путних база, али се то налази ван делокруга овог приручника. Ако сте заинтересовани, можете пронаћи додатне информације у ТАС Водичу за управљање коришћењем путне соли, и у ТАС Синтези најбоље праксе у пројектовању и раду путних база.

Путне базе могу да буду извори значајног губитка соли у животну средину. Без обзира да ли је то у облику прашине, слане воде отекле са коловоза или једноставног расипања соли кроз неадекватно руковање, изгубљена со ће се растворити и може се инфилтрирати у тло испод и поред локације путне базе.

Као што смо научили у Поглављу 4, компоненте путне соли која улази у подземне воде могу да прелазе велике удаљености и да утичу на бунаре, вегетацију и површинску воду на местима где се подземна вода појављује у виду извора или где се улива у водотокове.



БРЗИ КВИЗ

Губитак путне соли из путних база сматра се значајним утицајем зато што се велике количине концентроване соли налазе на релативно малом простору. Со се може инфилтрирати у животну средину на више начина. Из вашег искуства у путној бази, наведите потенцијалне изворе инфилтрације соли у животну средину.

ОДГОВОРИ:

Идентификовали смо следеће потенцијалне изворе инфилтрације соли. Ви сте можда идентификовали још неке.

- Отицање из изложених депонија
- Прање возила
- Одувана со са изложених депонија
- Просипање чисте соли током испоруке
- Истовар и утовар

171

ТРОШКОВИ ГУБИТКА СОЛИ

Добра вест је да постоје активности које можете предузети да контролишете губитке соли. Ако је путна база добро пројектована и уколико се дефинисане радне процедуре пажљиво спроводе, губици соли се могу свести на минимум, ако не и у потпуности елиминисати.

Скоро сигурно постоји простор за побољшање радних процедура у свакој путној бази.

Имајући у виду да су утицаји на животну средину озбиљна ствар, могу се јавити питања одговорности приликом инфилтрације путне соли у животну средину. Било је случајева када су надлежни за путеве морали да замене бунаре који су били под утицајем соли, као и уређаје у стамбеним зградама који су због дејства соли кородирали.

Поред тога, отекла вода под утицајем соли може да утиче на вегетацију и пољопривредне усеве у близини путне базе. Добро пројектовање путне базе и добра пракса руковања коришћењем соли су од суштинске важности за спречавање непотребног губитка соли и њеног утицаја на животну средину.

Иза разматрања о заштити животне средине и одговорности, стоје три разлога зашто путна управа треба да изгради објекте за складиштење соли и са њима адекватно ради:

1. економија
2. доступност
3. погодност

Научили смо да со представља најекономичнији доступан материјал за уклањање леда. Почетни трошкови су ниски у поређењу са алтернативама; руковање и складиштење су једноставни, а посипање је брзо и лако.

Путна со има огромну моћ опстајања. Никада не губи своја својства за уклањање леда, без обзира колико дуго је ускладиштена. Када узмете у обзир да је камена со, у тренутку вађења, стара између 210 и 320 милиона година, преношење на складишне гомиле за следећу годину или чак и дуже, никако не умањује њену моћ одлеђивања.

Све што треба да урадите је да се побринете да буде адекватно заштићена. Ако сте то урадили, неће доћи до губитака услед дејства влаге из ваздуха. Иако со почиње да апсорбује влагу када влажност достигне 75 процената, свака апсорбована влага ће испаравати када влажност падне испод овог нивоа.

РУКОВАЊЕ СОЉУ У ПУТНОЈ БАЗИ

У овој лекцији ћемо погледати опште принципе руковања сољу у путним базама, који се заснивају на добро успостављеној најбољој пракси.

Ове мере не захтевају огромне инвестиције у технологију. Све док су радне процедуре успостављене, саопштене свакоме у организацији и док се пажљиво прате, губици соли се могу значајно смањити.

Овим се штеди новац, избегава одговорност и штити животна средина.

НАЈБОЉА ПРАКСА

- Залихе соли се морају складиштити унутар неког затвореног објекта.*
- Где је то могуће, камионе товарити унутар објекта за складиштење.*
- Користити материјале мале пропустљивости, како би се инфилтрирање свело на минимум.*
- Сакупити и поново користити или адекватно управљати дренажном водом са локације која је под утицајем соли, као и водом од прања возила у складу са локалним прописима о квалитету воде и заштити ресурса подземних и површинских вода.*
- Руковати материјалима и почистити просуту со, како би се њен губитак свео на минимум.*
- Сакупити и одложити све контаминанте и отпад са локације, у складу са локалним прописима о управљању отпадом.*
- Контролисати емисије (дренажа, бука, прашина, смеће, гасови) како би се спречили утицаји на животну средину ван локације.*

ПРОЦЕЊИВАЊЕ 101: КОЛИКО ЈЕ ДОВОЉНО?

Ако сте ви особа одговорна за процену потреба соли за наредну зиму, треба да будете свесни следећег:

Марфијев трећи закон: *Све што може да крене наопако, кренуће наопако.*

Ако ово правило имате у виду, нећете направити грешку наручујући премало, размишљајући да ће зима бити блага. Ако направите такву претпоставку, скоро потпуно можете бити сигурни да долази оштра зима.

Било би боље да пратите следеће смернице када процењујете ваше потребе за сољу, него да нагађате какво ће бити време:

- Користите просек током претходних пет година како бисте добили разумну количину за наручивање;
- Будите сигурни да сте узели у обзир нову километражу која је додата вашем систему путева или саобраћајница;
- Узмите у обзир побољшања у зимском одржавању, као што су прелазак на чисту со и додавање више путних праваца на којима ћете користити со;
- Када предвиђате потребе, направите реалне процене, али будите сигурни да сте узели у обзир могућност несезонског или продуженог хладног времена са више снега и леда него обично.

Сви ови услови, често непредвидиви, могу да утичу на ваше коришћење соли.

И ово треба да имате на уму када покушавате да одредите колико соли ће вам бити потребно ове зиме:

Правило прецизности: *Када радите на решавању проблема увек помаже ако знате одговор.*

Очигледно је да не можете да знате одговор, али можете да претпоставите на основу искуства и знања. У претходној лекцији смо разговарали о важности пажљивог праћења локалних метеоролошких услова у вашем региону. Бележењем броја циклуса леђење-отапање, снежних олуја и кишних/снежних дана, можете добити представу о томе како изгледа просечна зима у вашем подручју.

У најмању руку, ова врста основних информација потребна вам је пре него што почнете да процењујете потребе за долазећу зиму.

ВАША НАРУЏБА: ЖЕЛИТЕ ЈЕ КАДА?

Колико је критично да се наручи адекватна количина соли, толико је важно да се наручи на време – уствари, наручивање праве количине неће помоћи уколико она не може да се испоручи на време, или уопште не може да се испоручи.

Наручите со до половине лета како би вам се она испоручила током лета и јесени. Онда сте прилично сигурни да ћете материјал добити пре зиме.

Проблеми са транспортом обично се закомпликују када почне зима, а потражња соли се повећава:

- Бројне и истовремене наруџбине соли повећаће потражњу за шпедитерима који испоручују со од места производње до складишта и корисника.

- Неповољно зимско време може да успори испоруке које стижу камионом и железницом. Велике количине соли се бар делом отпремају воденим путем до корисника, при чему смрзавање може да заустави испоруке на овај начин.

СКЛАДИШТЕЊЕ ВАШЕ НАРУЏБИНЕ: ЖЕЛИТЕ ЈЕ ГДЕ?

Док процењивање количине соли која ће вам бити потребна за зиму обухвата одређену количину нагађања – чак иако је то приближно процењивање – можете са одређеном прецизношћу израчунати колико простора ће вам бити потребно да сместите сву ту со. Рано наручивање и складиштење соли обезбеђује спремне залихе, а материјал се испоручује током лепог времена.

Планирајте рано ваш програм за со. Али поврх свега, проверите да ли имате адекватан простор за складиштење соли када она стигне.

Знамо довољно о физичким карактеристикама соли да би били у могућности да унапред одредимо колико простора ће заузети позната количина. Када путна со слободно падне на гомилу, она формира купу чије се стране налазе под углом од 32 степена. То је природан угао мировања соли.

Запреминска маса соли варира од 1152 килограма по кубном метру растресите соли до 1340 килограма по кубном метру сабијене соли. Када израчунавате потребе за простором за складиштење, користите цифру од 1280 килограма по кубном метру. Тако би тона соли захтевала 0.78 кубних метара складишног простора.

174

ЧЕК-ЛИСТА ПЛАНИРАЊА ПРЕ СЕЗОНЕ И ПОСЛЕ СЕЗОНЕ

- Израчунајте потребе соли/песка и не наручујте више производа од онога што се реално може ускладиштити у путној бази.*
- Нека вам се песак испоручи током лета, како бисте били сигурни да је песак сув што је више могуће. Мешање песка и соли треба да се обави током сувих летњих месеци.*
- У пролеће, очистите подлогу и вратите вишак соли и песка на гомиле. Не перите подлогу пре него што почистите, јер ћете добити додатну отпадну воду за пречишћавање.*
- Пребаците унутар објекта за складиштење што је више могуће мешавине песка и соли.*
- Прекријте церадом депоније мешавине песка и соли које се налазе напољу.*
- Када очистите и оперете подлогу, испитајте и уклоните баре.*
- Поправите објекте који утичу на губитак соли, као што су запушени јаркови и оштећен асфалт.*

РУКОВАЊЕ СОЉУ: УРАДИТЕ ТО ЈЕДНОМ

Путну базу треба пројектовати тако да буде ефикасна у свим активностима. На сваком кораку у циклусу руковања сољу постоји могућност губитка соли. У исто време постоји шанса да се побољшају процеси

и процедуре како би ствари функционисале ефикасније и како би се потенцијални губици соли свели на минимум.



ЦИКЛУС РУКОВАЊА СОЉУ

Типичан циклус руковања сољу иде од испоруке, преко складиштења, утовара у посипач и коначно, изласка из путне базе. По повратку се из посипача истовара непотрошена со (боље је то учинити унутар објекта за складиштење), а опрема пере како би се уклонила преостала со.

Свака област на коју утичу ове активности може да пружи могућност за побољшање.

Обично се со истовара из приколице путем подужне покретне траке. Боље је да је објекат за складиштење тако пројектован и направљен да омогући да се со истовара директно унутар тог објекта. Ако се истовара напољу, со мора да се поново препакује на гомилу која се прекрива.

175

У идеалном случају, сољу не би требало руковати два пута. У неким случајевима со се удвава у објекте за складиштење, коришћењем затвореног система цеви како би се елиминисало двоструко руковање. Било да се механички гомила или се удвава, свако руковање може да проузрокује лом честица, сегрегацију и губитак.

Спецификација за со при испоруци генерално ограничава количину ситнежи; двоструко руковање ће створити додатну ситнеж која може да деградира жељене карактеристике у погледу растреситости соли.

Док руковање може да послужи у циљу разбијања грудви соли које могу бити присутне, гранулација ће обично варирати и овај напор није ефикасан. Такође, руковање омогућава већи губитак соли услед дувања ветра, као и губитак ситнежи која остаје напољу, ван објекта за складиштење.



БРЗИ КВИЗ

Размислите о циклусу руковања сољу у вашој путној бази. Да ли постоје кораци који се могу предузети како би се губитак соли свео на минимум? Идентификујте бар две активности и објасните како бисте их ви побољшали.

ОДГОВОР:

Не постоји тачан одговор за овај квиз. Свака путна база јединствена је и операције које се могу побољшати ће се разликовати на свакој локацији. За савете о томе како се ваши процеси могу побољшати, консултујте „чек“ листе и најбоља искуства која су дата у овој лекцији.

За детаљније информације погледајте ТАС Синтезу најбоље праксе у пројектовању и раду путних база.

НЕ ПУШТАЈТЕ СО ПРЕ ВРЕМЕНА

Када рукујете супстанцом која је већ стотине милиона година стара, пре него што стигне у вашу путну базу, било би штета дозволити да једноставно буде одувана или да одлети. Нарочито када се то лако може спречити једноставним успостављањем процедура и пажљивим спровођењем истих.

Ово је наука о соли, а не о свемиру. Нема пуно тога да се научи, али оно што може је веома битно. Основни принцип који увек треба да имате на уму је да се со може изгубити услед падавина и ветра. Све остало што ћете научити у овој лекцији је како да се то спречи.

Без обзира да ли се налази у финој купастој, али непокривеној гомили, или је раштркана по путној бази као последица просипања или непажљивог руковања, једном када со дође у контакт са падавинама, то је почетак краја овог прастарог кристала. Ваша одговорност као извођача или надзора на терену је да обезбедите да се со држи прекривена док не дође време да се напуни посипач и со нанесе на путеве.

:: САВЕТ ::

Правило #1: Гомиле у складишту, без обзира да ли су велике или мале, никада не треба оставити изложене киши или снегу.

Стални објекат за складиштење који је под кровом, представља идеално склониште за заштиту соли, али ако ово није доступно, онда спољашње гомиле треба направити на непропусним асфалтним подлогама и прекрити једном од многобројних врста привремених водоотпорних материјала, као што су цераде и полиетилен.

Радите оно што је најбоље за вашу организацију, докле год со држите унутар објекта за складиштење, а метеоролошке утицаје напољу.

ИЗБЕГАВАЊЕ МЕТЕОРОЛОШКИХ УТИЦАЈА: ОБЈЕКТИ ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ

У овом делу ћемо погледати најчешће врсте објеката за складиштење. Објекти за складиштење могу се направити од много различитих врста материјала, укључујући железничке прагове, дрво обрађено под притиском, разне врсте грађе, старе греде и платформу мостова, бетонске блокове, ребрасти лим, челик, алуминијум, стаклено влакно или разне друге материјале и тканине.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Користите заштиту: Користите стубове и греде обрађене под притиском уколико со складиштите у зградама које имају носеће стубове и проверите да ли је сва метална опрема галванизована. Зграде од бетонских блокова треба да имају хидроизолацију са унутрашње стране. У случају отворених крајева, треба набавити прекриваче за изложену со.

Можете да уштедите новац коришћењем – или поновним коришћењем – свега што вам се нађе при руци. Имајући на уму основни принцип да се со може изгубити услед падавина, сва пројектна разматрања треба да имају за циљ чување соли од падавина, или, ако то нема успеха, задржавање сваке воде пуне соли која евентуално може да се створи.

Коју год конструкцију да одаберете, треба да оградите основу за лагеровање соли и да подупрете конструкцију, на бетонском зиду, са или без темеља.

Ови зидови треба да буду пројектовани да издрже деформације које настају од материјала и утоваривача који га гурају. Такође морају да буду без шупљина које би омогућили соли или отеклој води са сољу да изађе.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Мешање је поветарац: *Када мешате песак и со напољу, обратите пажњу на ветар. Значајна количина материјала може да буде одувана за време процеса мешања. Вреди сачекати док ветар не престане.*

Кров и екстеријер објекта за складиштење треба да буду направљени од водоотпорног материјала који ће спречавати доспеће падавина и влаге у објекат.

:: БЕЛЕШКА ::

Нема протока: *Важно је да со буде растресита. Да би ово постигли, произвођачи соли додају агенсе за спречавање згрудњавања. Међутим, ако се со остави изложена падавинама, агенси за спречавање згрудњавања се могу спрати из спољног слоја соли.*

СВЕ ПОЈЕДИНОСТИ ОБЈЕКТА ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ: ПРОЈЕКТОВАЊЕ УЛАЗА

Добро пројектовани улази на објектима за складиштење ће узети у обзир преовлађујући правац ветра зими, како падавине не би ушле унутар објекта за складиштење. Многе путне управе воле да имају со на једном крају објекта, а помешани песак са сољу на другом крају објекта са простором који омогућава мешалици и транспортеру или преносној траци да направе мешавину. Да би се све захтевано сместило, објектима би можда била потребна бочна врата како би се посипачима омогућило да уђу и да се напуне различитим супстанцама са оба краја објекта.

Неки објекти пружају ефикаснији капацитет од других, у зависности од метода постављања гомила и коришћења материјала. Пошто просипање за време складиштења у објекте и пуњења посипача представља главни узрок губитка соли, што више ових активности може да се спроведе унутар добро пројектованог објекта, мање соли ће се изгубити у животној средини.

Међутим, рад у затвореном пружа цео низ других изазова. Две најважније ствари су вентилација и вратни/кровни отвори. Врата треба да буду довољно висока да омогуће транспортној приколици да се задњим делом истовара, унутар објекта. Улаз у објекат за складиштење треба да има врата, завесу или довољно велику настрешницу, како би се улазак падавина у објекат свео на минимум.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Осветлите: *Област око објекта за складиштење мора да буде добро осветљена, да би се омогућио безбедан ноћни рад. Унутар објекта поставите светла са стране и довољно високо да се жице или светиљке не би прекриле сољу када је објекат пун.*

Доњи део: ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПОДА

Под објекта за складиштење соли пружа и радну површину и баријеру за инфилтрацију воде и соли у тло. Пошто ће рад унутар објекта за складиштење пружити одређене притиске на под, он се мора адекватно пројектовати.

Подови свих објеката треба да имају најмању могућу пропустљивост и морају да буду направљени од асфалта или бетона захтеване чврстоће, који је закошен од центра простора за складиштење због дренаже. И асфалт и бетон су донекле пропустљиви и треба их залити како би се инфилтрација свела на минимум.

КУПОЛЕ, АМБАРИ И СИЛОСИ: ПРОЦЕЊИВАЊЕ ОПЦИЈА

Пројекти објеката варирају од купола до правоугаоних хангара или амбара, до високих лучних објеката и уздигнутих силоса. Постоје варијације на ове теме пошто путне администрације модификују пројекте – или се појављују са потпуно новим – како би испунили локалне услове и захтеве.

Хајде да погледамо разлоге за и против за сваки од ових пројеката.

ПОД КУПОЛОМ

Кратак опис: Годинама су најпопуларнији објекти за складиштење соли. Имају ефикасан однос површине и запремине ускладиштене соли.

Посебни обзири:

- кров покривен шиндром; поновно постављање је скупо
- већи капитални трошкови него за друге објекте
- оперативни трошкови виши од просечних
- трошкови животног циклуса могу да буду високи због виших трошкова одржавања
- склони оштећењу од стране утоваривача због засвођеног крова и ограничене ширине врата
- прилазна врата омогућавају пролаз ваздуха за вентилацију (куполе обично немају врата, али могу да имају клизна или врата у облику клатна)
- вентилација није ефикасна кроз врх куполе (често су уграђени вентилациони системи на струју или отвори на зидовима у циљу побољшања вентилације)
- због бриге о вентилацији, утовар посипача обично се врши напољу, где се ствара већа могућност за губитак соли
- истовар вишка соли након посипања може се извршити унутар објекта за складиштење, када се запремина материјала смањи
- смештање материјала захтева двоструко руковање, зато што транспортне приколице не могу да се истоварују унутар објекта за складиштење
- због њиховог облика и величине, куполе се не могу проширивати



ПОД КРОВОМ НА ДВЕ ВОДЕ

Кратак опис: Овај правоугаони објекат такође је познат једноставно као „амбар“. Важно је да се не дозвољава соли да дође у контакт са челичном облогом, што може да доведе до извијања зидова и корозије.

Посебни обзири:

- има клизна врата на једном или оба краја или са стране
- има слемени отвор дуж врха, како би се обезбедила вентилација, а као додаток може имати вентилацију на струју (обично природна вентилација није довољно добра да би се дозволио утовар унутар објекта за складиштење)
- капитални трошкови теже да буду виши него за куполе
- оперативни трошкови мањи су него за куполе због подупртих бетонских зидова у темељима, ширих врата, већег отвора за утовриваче, челичне облоге и челичног крова
- истовар вишка материјала може се догодити унутар објекта за складиштење, када се запремина материјала смањи
- смештање материјала може да захтева двоструко руковање ако амбар није довољно велики да дозволи да се транспортна приколица истовара унутар објекта за складиштење (неки амбари су довољно велики да дозвољавају истоваривање унутар објекта за складиштење)
- скуп за проширивање
- мање верзије (хангари) се користе за чисту со када је испорука соли честа и поуздана



ПОД КРОВНОМ КУПОЛОМ ОД ПЛАТНА

Кратак опис: Направљен од платненог крова на алуминијумским решеткама постављеним на бетонском зиду. Радни услови су слични онима код обичних објеката са куполом.

Посебни обзири:

- није успело због ветра, доношења снега или цепања платна



ПОД МАНСАРДНИМ КРОВОМ

Извиђачки извештај: Објекат са мансардним сводом обично се прави на темељу са подупирачима (потпорном темељу), са зидовима од дрвених дасака или иверице. Добро је то што лучни систем омогућава препуст на врху зида, што даје добру вентилацију из препуста кроз слемени отвор крова.

Посебни обзири:

- кров може да буде челични или од шиндре
- капитални трошкови могу да буду већи него код куполе, али су компатибилни са трошковима амбара
- оперативни трошкови су мањи него за куполу, али су већи него за амбар
- отвор за утовариваче је добар, оштећење зграде због рада сведено је на минимум
- истовар вишка материјала може се извршити унутар објекта за складиштење, када се запремина материјала смањи
- смештање материјала не захтева двоструко руковање зато што транспортна приколица може да се истоварује унутар објекта за складиштење
- лако се проширује



ИСПОД СИЛОСА ЗА СО

Кратак опис: Силос се састоји од цилиндричног спремишта постављеног у облику торња испод којег може да прође посипач. Отвор на даљинско управљање отвара се да испусти материјал директно у посипач под дејством силе гравитације. Спремиште се у припреми за олују пуни сољу из складишта, помоћу транспортне траке.

Посебни обзири:

- омогућава брзо и прецизно пуњење посипача
- потребан је резервни систем за непредвиђене ситуације у случају квара на силосу
- тежак за сервисирање у случају згрудњавања материјала или зачепљења



ПРОИЗВОДЊА СОНОГ РАСТВОРА И ОБЈЕКТИ ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ**ЧЕК-ЛИСТА ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ**

- ☑ консултујте се са локалним управама за контролу животне средине везано за локацију и захтеве у погледу капацитета (капацитет треба да буде 110-125 % у односу на капацитет највећег резервоара)
- ☑ обезбедити адекватни складишни капацитет за сезону (зависи од безбедности снабдевања, времена производња/испорука и степена коришћења)
- ☑ заштитити од преливања и обухватити (зидови, дупли резервоар)
- ☑ обезбедити изолацију од значајних падова температуре и/или рециркулационе пумпе, како би се спречило стварање ледених кристала на ниским температурама
- ☑ користити делове који су отпорни на корозију
- ☑ сместити га на довољну удаљеност од сливника, на непропустљивој подлози за утовар
- ☑ где се користе контејнери за складиштење који су у власништву добављача, уговорити испоруку пуних контејнера и уклањање празних за време рада путне базе
- ☑ имати резервно снабдевање струјом, како би се обезбедила доступност течних залиха у случају нестанка струје
- ☑ обезбедити довољно доступног снабдевања водом, како би се направио раствор у захтеваном односу
- ☑ загревати цеви за снабдевање водом, како би се спречило њихово леђење
- ☑ одабрати пумпу и величине цеви, како би се обезбедило да се време пуњења не продужи беспотребно
- ☑ производни и складишни резервоари треба да имају могућност пражњења и чишћења, како би се уклониле наталожене нечистоће
- ☑ неке течности могу да захтевају периодичну рециркулацију, како би се спречило таложње нечистоћа, адитива или одвајање производа





БРЗИ КВИЗ

Све у свему, шта мислите која врста објекта за складиштење соли је најфункционалнија? Да ли у вашој путној бази, у вашим пословима, постоји неефикасност везана за врсту вашег објекта за складиштење? Предложите начине на који се то може побољшати.

ОДГОВОР:

Не постоји тачан одговор на ова питања. Свака путна база је јединствена и области које се могу побољшати разликоваће се на свакој локацији.

Имајте у виду листе посебних обзира за сваку врсту објекта, на пример вентилација, висина врата, захтеви за утовар, итд.

Спољни послови: Држање соли напољу

Иако се препоручује стално, покривено складиште, неке путне управе, било због потребе или избора, још увек складиште со напољу у гомилама на битуменским или бетонским подлогама. Ово је и даље јефтина метода која пружа максималан складишни простор и лак приступ. Међутим, уз ове предности иде и повећани ризик губитка соли.

Као и у случају складиштења унутар објекта, со се мора поставити на непропусну подлогу или основу. Место са подлогом на којој се врши складиштење треба да се налази удаљено од бунара, резервоара и извора подземних вода, и постављено тако да ако било какав одлив услед непажње оде из складишног простора, то не утиче на њих.

Бетонске подлоге треба да буду направљене од аерираног бетона и обрађене квалитетном бетонском заптивком, како би се спречило распадање. Док подлоге треба наместити под углом како би се омогућило да се површинска вода одводи, препоручљиво је да се дозволи да локални услови контролишу правац нагиба, како би се избегло сувишно равнање. Нагиб косине такође је важан: потребан је нагиб од најмање два процента, како би се обезбедила добра дренажа; косина стрмија од пет процената може да учини нестабилним утовариваче који имају кашику монтирану напред.

За добру дренажу поставите јаркове, цеви и поплочајте тамо где је то неопходно. У неким случајевима се вода можда мора каналисати до сабирног места, при чему би најбоље било да се такво сабирно подручје пројектује.

Технике гомилања и складиштења

Да би се губитак соли у животну средину свео на минимум, и да би се избегли проблеми као што је згрудњавање или згрушавање услед влаге или леђења, гомиле соли и мешавине песка и соли треба да буду прекривене или да имају еквивалентан систем, како би се умањио губитак услед дејства ветра или квашења.

Ако се користи складиштење напољу, со мора да буде адекватно покривена. Со нагомилана у сандуцима или на подлози мора да буде прекривена одговарајућим водоотпорним материјалом.

Старе гуме повезане канапом или ужетом и постављене преко савитљивог покривача и привезане, чине одговарајући систем притискања.

Мреже од више жица такође су доступне за привезивање покривача. Будите сигурни да сте притисли базу покривача, како бисте спречили да их ветар склони са гомила. Дрвена грађа, укључујући и железничке прагове, може се користити у ту сврху.

Технике за складиштење гомила песка/соли варирају од једне до друге путне управе широм земље. Ове технике иду од тога да не постоји ни подлога ни покривач за гомиле, преко непокривених гомила постављених на подлогу, па до коришћења смесе за заливање површине на коју се складишти со или коришћења церада које праве заклон од воде и конструкција постављених на подлогу.

Складиштење гомила песка/соли без подлоге или покривача, или постављање непокривених гомила на подлогу, не пружа никакву заштиту од утицаја на животну средину и није прихватљив метод складиштења. Једини случај када је прихватљиво да се гомила остави непрекривена је за време њене употребе током зимске сезоне.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

- *Изложене спољне гомиле морају да буду купасте, како би се квашење свело на минимум.*
- *Прекривене гомиле се морају налазити на ограђеном простору са дренажом до акумулационог базена.*
- *Модели дренаже треба да спрече улазак незагађених падавина у гомилу песка/соли и да допринесу повећању отицања воде.*

ПРЕКРИЈТЕ ВАШЕ ГОМИЛЕ..

... ево зашто:

- *Смањује се губитак производа услед дејства ветра и због ерозије која настаје као последица дејства воде;*
- *Смањује се згрудњавање и згрушавање гомила соли;*
- *Смањује се количина отекле воде којом треба руковати;*
- *Побољшава се квалитет отеклих површинских вода.*

Послови руковања сољу

Иако распоред и пројекат путне базе представљају важне факторе за смањење губитка соли, само успостављањем и спровођењем добре радне праксе, губици се могу избећи.

Раније смо видели како изгледа циклус руковања сољу. Провера ваших радова у односу на животну средину у сваком кораку циклуса идентификоваће места на којима се јавља губитак соли. Постављање документованих радних процедура помоћиће смањивању или елиминисању ослобађања соли у животну средину у следећим областима:

- Испорука соли и руковање

- Мешање песка/соли и складиштење
- Прање опреме
- Управљање отпадним водама

ИСПОРУКА СОЛИ И РУКОВАЊЕ

Први корак у циклусу руковања сољу је испорука производа. Со се камионима испоручује већини локација за складиштење. Постоји низ мера које можете предузети како би овај процес учинили ефикаснијим. Ова побољшања ће убрзати процес и помоћи у смањењу могућег губитка соли.

САВЕТИ ЗА МИНИМИЗИРАЊЕ ГУБИТКА СОЛИ ТОКОМ ПРОЦЕСА ИСПОРУКЕ

- *Камиони за испоруку који улазе у путну базу треба да буду покривени;*
- *Испоруке треба вршити током лепог времена (ветар мале брзине, без падавина);*
- *Со треба истоварити и складиштити унутар прекривеног складишта што је пре могуће;*
- *Пре одласка из путне базе, вишак соли треба уклонити из посипача у предвиђен простор;*
- *Со треба товарити у хангар уз помоћ затвореног конвејерског система;*
- *Камиони за испоруку и посипачи треба да користе асфалтиране приступне путеве са успоривачима саобраћаја у циљу премештања соли.*

184

САВЕТИ ЗА УБРЗАВАЊЕ ПРОЦЕСА ИСПОРУКЕ СОЛИ

- *Омогућите довољно простора за маневрисање; неки камиони са приколицом дугачки су 16 метара (55 стопа); током истовара материјала приколице се могу подићи 9 метара (13 стопа) изнад земље;*
- *Помозите превозницима да пронађу локације за складиштење соли постављањем знакова и обезбеђивањем мапа;*
- *Обезбедите људе који ће одобрити испоруке и потписати отпремнице;*
- *Прегледајте и тестирајте примљену со у погледу тежине, гранулације и нивоа агенса против згрудњавања;*
- *Обавестите превозника и добављача соли ако пронађете стране предмете у товару соли;*
- *Не дозволите да вас превозници чекају;*
- *Почистите или покуните лопатом со просуту у хангару.*

МЕШАЊЕ ПЕСКА И СОЛИ

Ако ваш рад обухвата коришћење песка, једна од главних активности која се одвија у вашој путној бази је мешање песка и соли. Под идеалним условима, стварање мешавине песка и соли би се догодило

унутар објекта за складиштење, али ако то није могуће, треба да пробате да правите мешавине на подлози мале пропустљивости која се налази што је ближе могуће складишном простору. Запамтите, што више морате да рукујете сољу и што даље морате да је померате, то је већа могућност губитка.



Ако мешате напољу, урадите то само током лепог времена. Два најзначајнија временска услова која доприносе губитку соли су падавине и ветар. Како бисте елиминисали губитак соли дувањем или течењем, радите то или унутар објекта или само када ова два услова нису присутна.

Без обзира да ли мешате унутар објекта за складиштење или напољу, треба да користите мешалицу или неки други механички метод да бисте постигли хомогено направљену мешавину. Могуће је користити само 2-процентну сону мешавину ако користите механичка средства за мешање. Највише што може да вам затреба је 5-процентна мешавина. Количину потребне соли, која се меша у циљу спречавања леђења гомиле, можете минимизирати уколико је песак сув пре него што почнете са мешањем.

Процентуално, со која ће вам бити потребна, дефинисана је садржајем влаге у песку. Две најважније ствари које треба да знате о вашој гомили песка су садржај влаге и гранулација.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Погледајте: *Не мора увек да буде неопходно да се поново меша гомила песка/соли која се налазила у складишту током лета. Пре поновног мешања проверите садржај влаге у песку. Ако је довољно низак, а ваше праћење не показује прекомерно отицање са гомиле током лета, можда нећете морати да поново мешате. Ако „проверите пре него што поново мешате“, можете да уштедите и време и новац.*

185

Када се помешају песак и со, материјал треба што пре преместити у објекат за складиштење. Простор на којем се мешало треба затим почистити, а вишак мешавине вратити на гомилу у објекту за складиштење. Ово треба урадити брзо и то пре него што падавине или ветар добију шансу да преместе материјал у околну животну средину.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Играње са процентима: *Ако купите унапред измешан материјал, проверите испоруке да бисте потврдили да је проценат мешавине исти као у спецификацији. Превисок проценат соли је расипање, а пренизак проценат може да доведе до леђења гомиле.*

РУКОВАЊЕ СОЉУ: ПУЊЕЊЕ ПОСИПАЧА



Утовар и истовар соли „у“ и „из“ посипача најчешће су активности у путној бази током зимске сезоне. Ове активности представљају потенцијалне изворе значајног губитка соли, пре свега због препуњавања посипача. У овом делу погледаћемо оперативне процедуре направљене у циљу смањења просипања током процеса утовара.

Посипачи се обично товаре коришћењем утоваривача са кашиком монтираном напред. Пошто су рампе за олакшавање уто-

вара, кратким утоваривачима са малим кашикама, склоне нагињању и просипању, оне се више не користе тако често као некада. Сада су већи утоваривачи и увећане кашике повећали брзину рада, али степен просипања често је и гори, и последица је препуњавања.

Просипање се може јавити било на изласку из путне базе или пре него што посипач дође до одређене локације.

Још један облик расипања соли као последица препуњавања посипача: понекад оператери имају тенденцију да проспу цео терет пре него да се врате са вишком и да га истоваре. Познавањем тачне количине материјала која је потребна да би се покрила деоница, а потом и утоваром само те количине, можете избећи овај проблем. Као што смо видели у претходној лекцији, постоје справе за мерење утовареног материјала које могу да помогну оператерима, како би били сигурни да је утоварена одговарајућа количина материјала.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Чиста победа: *Једна од најважнијих ствари коју можете да урадите како бисте обезбедили да ваша путна база не загађује животну средину, је да је очистите након сваког невремена. Ово је активност која захтева релативно мали напор, а користи су знатне.*

Као и већина активности у путној бази, што више ствари можете да урадите унутар објекта за складиштење, заштићени од метеоролошких утицаја, то су мање шансе да ће со отићи у животну средину.

186

Не заборавите да је со која је отишла у животну средину такође губитак и за ваш крајњи резултат. Примарни извор соли која доспева у подземне воде је просипање соли која је или почишћена плугом или спрана из путне базе. Брига око смањења просипања и пракса да се почисти просута со, могу да смање скупе губитке.

Тамо где је могуће урадити то и практично, треба да товарите посипаче унутар објекта за складиштење. Ако ово није могуће, онда проверите да ли имате процедуре и постављене системе да поново вратите со која се просипа током процеса утовара.

Без обзира да ли посипаче утоварујете унутар објекта за складиштење или напољу, тешко је да се избегне просипање ако посипач препуните. Као општи оперативни принцип, посипаче не треба товарити више од њихових капацитета. Товар не сме да буде виши од 30 см изнад висине страница посипача. На овај начин избећи ће се опште просипање и испадање грумења соли које може оштетити ветробранска стакла и фарбу аутомобила који учествују у саобраћају, што може вашу организацију изложити могућим захтевима за накнаду штете.

Где је то изводљиво, товар треба прекрити церадом када су со или песак утоварени. Ово се такође односи на со која стиже: све испоруке треба да буду прекривене када се транспортују до путне базе.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Загушен: *У залихама често има делова који су се заледили. Са овим залеђеним комадима треба адекватно руковати и не треба их стављати у посипаче. Ове комаде треба померити у угао складишног објекта и оставити да се отопи и осуше. Када се отопи и осуше, материјал треба разбити и поново вратити на гомилу. Када је прављење соног раствора у току, комади чисте соли се могу ставити у резервоар за прављење соног раствора.*

УМИВЕН: ЧИШЋЕЊЕ ОПРЕМЕ

Као што је раније дискутовано, препуњавање посипача може да резултира губитком соли просипањем, или губитком услед посипања читавог товара, како би се избегло враћање у путну базу и истовар вишка. Као оператер, треба да поспете само потребну количину за постизање прописаног нивоа услуге. Вратите неискоришћени материјал у објекат за складиштење ради истовара.

Када је посипач празан, треба га што пре опрати након олује, како би се корозија свела на минимум. Вода од прања вероватно ће бити загађена прљавштином, уљем, машћу и сољу (хлоридима). Ако се њом не рукује пажљиво, ова вода од прања може да наруши квалитет подземних вода, примајућих водотокова, базена и језера, као и суседну вегетацију или пољопривредне радове.

Путне базе треба да имају одређене локације за прање возила, где се вода од прања може адекватно разблажити, испустити или прочишћавати.

Како би се смањила потенцијална токсичност воде од прања, очистите посипач пре прања како бисте уклонили што више преостале чврсте материје. Овај вишак материјала треба што пре вратити на гомилу у објекат за складиштење. Као и већина других активности у путној бази, и прање возила треба вршити унутар објекта за складиштење, ако је то могуће. Ово олакшава задржавање воде од прања.

Ако је једина могућност прање напољу, обезбедите да се сва вода од прања може задржати и усмерити кроз позитивно одводњавање до система за третирање воде. Најбоље би било да се вода од прања усмери ка објекту за складиштење, где се може поново користити за прављење соног раствора или се послати на уклањање. Крајњи реципијент воде од прања мора се пажљиво размотрити. Сву воду од прања возила треба усмерити кроз уље/ ситнеж сепаратор.

187

ЛИКВИДАЦИЈА: ПРОИЗВОДЊА СОНОГ РАСТВОРА И СКЛАДИШТЕЊЕ

Када се користе течни агенси за одлеђивање, може да се јави просипање током производње, испоруке и трансфера до посипача. Док ове активности представљају потенцијалне изворе загађења животне средине због просипања, оне такође пружају могућности за искоришћавање воде од прања, дренажне воде пуне соли и грумења соли који би у супротном случају били бескорисни у посипачима.

Тамо где прописи дозвољавају, треба размотрити коришћење воде од прања опреме или дренажне воде пуне соли у производњи соног раствора. Грумени соли или влажна со такође се могу ставити у постројење за производњу соног раствора, пре него да се оставе у објекту за складиштење.

Ако у вашој путној бази постоје резервоари за складиштење соног раствора, њих треба поставити изнад земље, заштићене од потенцијалних удара возила и периодично их проверавати да не цуре. Ако имате у глави Марфијев трећи закон, разматран раније у овој лекцији, треба да обезбедите да постоји поступак за секундарно задржавање у случају квара на резервоару, који може проузроковати штетан утицај на животну средину. Задржавање се обично постиже резервоарима са двоструким зидом или системом ровова. Консултујте ваше локалне регулаторне агенције за заштиту животне средине како бисте дефинисали захтеве за задржавање и руковање сољу.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Седиментно путовање: *Можда ћете морати периодично да исперете објекте за производњу и складиштење соног раствора, како бисте уклонили талог. Материјали који се добијају овим испирањем су углавном со и шљунак и могу се мешати са абразивном гомилом.*

ПРОНАЛАЖЕЊЕ МЕСТА: КРИТЕРИЈУМИ ЗА ЛОКАЦИЈЕ ПУТНИХ БАЗА

Као оператер који користи путну базу или као надзор на терену који је одговоран за глатко и ефикасно функционисање, можете се запитати зашто се део у којем се разматра одабир места и изгледа путне базе налази у овом приручнику. То је исправно питање.

ТАС Водич за управљање коришћењем соли и ТАС Синтеза најбоље праксе у пројектовању и раду путних база дискутују о могућностима изгледа и локације које се налазе ван оквира овог приручника. Институт за со такође нуди доста техничког материјала на ову тему. Наш фокус овде је да гледамо на ову тему из ваше перспективе. Ипак сте ви тамо сваки дан. Нико не познаје путну базу боље од вас – и нико није у бољој позицији да зна како се рад у путној бази може побољшати тако да она функционише ефикасно и са што мање губитака.

Ако знате неке од фактора које треба размотрити када одређујете локацију путне базе и пројектујете њен изглед, боље ћете разумети зашто се од вас очекује да поштујете одређене радне процедуре и моћи ћете да понудите предлоге за побољшања када се јави прилика за то.

ОДАБИР ЛОКАЦИЈЕ ЗА ПУТНУ БАЗУ:

ЗАСОЉАВАЊЕ

Постоји шест кључних фактора које треба размотрити када се одабира локација за путну базу :

1. *Безбедност*
2. *Пристапачност*
3. *Легалност*
4. *Уредност*
5. *Економичност*
6. *Дренажа*

1. Безбедност значи добра прегледност за оператере, без директног приступа путевима са великим саобраћајем, знаци упозорења на улазима, заштитна ограда и безбедност за околну животну средину.

2. Приступачност значи лак приступ за опрему и камионе за снабдевање, довољно простора за маневрисање утоваривача са кашиком монтираном напред, простор за проширење подлоге за складиштење у дужини од 6 метара (20 стопа) испред зграда за складиштење и довољно велика врата за смештај опреме.

3. Легалност значи поштовање локалних прописа о зонама и свих дозвола које се захтевају за истовар материјала.

4. Уредност значи прављење што атрактивнијих зграда, добро одржавање зграда, добро одржавање око локације за складиштење и заклањање локације за складиштење оградама или засађивањем биљака.

5. Економичност значи стално прекривено складиште и лоцирање места за складиштење, како би се избегло преношење материјала на дуже раздаљине.

6. Дренажа значи добра дренажа од гомила соли, закошене асфалтне подлоге (2 милиметра по метру од центра наниже), обезбеђење отицања, постављање ригола уколико је то неопходно и уклањање соног раствора у складу са применљивим савезним, државним и покрајинским прописима, као и са локалним прописима.

Извор: Институт за Со

ПОСТАВЉАЊЕ: ПРОЈЕКАТ ПУТНЕ БАЗЕ



Као што смо видели, путне базе су мулти-функционални објекти. Од испоруке, преко истовара и мешања, до прања опреме, опсег активности је широк. Треба узети у обзир све функције приликом пројектовања најприкладнијег изгледа и карактеристика путне базе. Надајмо се да ће се пројектанти приликом пројектовања операција у путној бази консултовати са особама попут вас, које ће радити у том објекту.

Приликом пројектовања путне базе, прво треба узети у обзир да тај пројекат дозвољава возилима која су укључена у циклус руковања сољу, да се ефикасно и безбедно крећу по путној бази. Пројекат такође треба да буде довољно флексибилан да дозволи проширења како се повећавају врсте испорука, или да се може модификовати, како би се задовољиле најновије методе и промене политике.

Идеална путна база је безбедна да се у њој ради, економична за коришћење и олакшава управљање дренажом и водом насталом као последица прања возила. Она штити подручја осетљива на со и ствара ограничену одговорност. Путне базе које не испуњавају ове критеријуме имају простора за побољшање.

До одређеног степена, путне базе треба планирати и лоцирати ван подручја осетљивих на со. Ово захтева довољно истраживања могућих локација, како би се идентификовала подручја осетљива на со и узела у обзир у процесу процене локације. Тамо где се подручја осетљива на со не могу избећи, морају се предузети посебне мере у пројектовању, како би се спречио њен утицај.

Дискутовали смо у овој лекцији о низу мера које за циљ имају смањење просипања и губитка соли и којима се обезбеђује задржавње отекле воде са сољу, када се та појава ипак догоди упркос превентивним мерама.

ИНСТИТУТ ЗА СО

НАГРАДА ЗА ОДЛИЧНОСТ У СКЛАДИШТЕЊУ

Адекватно складиштење соли за путеве је саставни део „Програма разумног руковања сољу“ Института за со, од кад је започео с радом 1972. године.

Инвестирање у добро зимско складиштење није никакав „луксуз“. Како би се подстакла адекватна пракса складиштења, Институт за со годишње додељује своју Награду за квалитет у складиштењу, како би се изразило признање агенцијама са изванредним објектима и програмима складиштења.

Такмичење се организује у сврху подстицања изградње и рада ваљаних објеката за складиштење, који пружају пример радне праксе, да се брига око загађења животне средине сведе на минимум, промовише безбедност радника и обезбеди непрекидна услуга зимског одржавања.

Принципи адекватног складиштења су дати у Приручнику за складиштење соли Института за со. Ако сматрате да имате одличан објекат за складиштење, скините пријаву са сајта Института за со (<http://www.saltinstitute.org/40.html>) и поднесите је пре крајњег рока. Канађани треба да користе посебну пријаву Канадски квалитет у складиштењу, која је доступна било на енглеском, било на француском језику.

:: ЧЕК-ЛИСТА РАДОВА И ОДРЖАВАЊА ПУТНЕ БАЗЕ ::

ОБЈЕКТИ ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ

- Прегледати кров да ли пропушта и да ли треба да се поправи
- Прегледати под да ли има пукотина и да ли треба да се поправи
- Прегледати зидове да ли пропуштају и да ли треба да се поправе

РУКОВАЊЕ СОЉУ У ЧВРСТОМ СТАЊУ

- Складиштити со испод прекривача
- Испоручивати со током сувог времена
- Камиони за испоруку су прекривени церадом
- Испоручити со директно до објекта за складиштење или одмах сместити у складиште
- Напунити посипач унутар објекта за складиштење где је то могуће
- Просипање током пуњења посипача свести на минимум
- Посипачи не треба да буду претоварени
- Просута со се брзо почисти
- Вишак соли се враћа у складиште

СКЛАДИШТЕЊЕ И РУКОВАЊЕ СОНИМ РАСТВОРИМА

- Објекти за складиштење течности имају дупли резервоар
- Прегледати резервоаре за складиштење, пумпе, цеви и црева да ли пропуштају и да ли треба да се поправе
- Обучити особље за адекватно руковање течностима

РУКОВАЊЕ МЕШАНИМ АБРАЗИВИМА

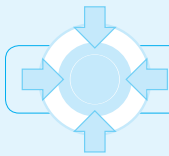
- Складиштити мешавину соли и абразива испод прекривача
- Испоручити абразиве током сувог времена
- Мешати со и абразиве унутар објекта за складиштење где је то могуће
- Мешање напољу се одвија само за време лепог времена
- Мешати само онолико соли колико је довољно да се гомила не заледи
- Пунити посипаче унутар објекта за складиштење где је то могуће
- Просипање током пуњења посипача свести на минимум
- Посипаче не претоварити
- Просуту мешавину соли и абразива брзо почистити
- Вишак мешавине соли и абразива се враћа у складиште

ДРЕНАЖА ЛОКАЦИЈЕ

- ✓ Чиста дренажна вода је усмерена од простора за складиштење
- ✓ Дренажна вода са сољу се сакупља, прерађује, и/или се шаље на адекватно уклањање
- ✓ Где сакупљање и прерада нису практични, дренажна вода са сољу се усмерава даље од подручја осетљивих на со

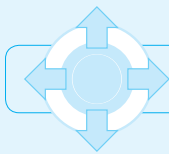
ВОДА ОД ПРАЊА ВОЗИЛА

- ✓ Вода од прања возила се сакупља, прерађује и шаље на адекватно уклањање
- ✓ Возила се очисте пре него што се оперу

**ГДЕ СТЕ БИЛИ ?**

У овој лекцији смо се држали близу куће. Путна база је ваша база рада. Дискутовали смо о широком опсегу активности везаним за руковање сољу које се дешавају у путној бази. Ове активности, ако се не спроведу ефикасно и у складу са успостављеним процедурама и процесима, представљају потенцијалне изворе губитка соли у животну средину, као крајњи резултат организације. У свачијем је интересу да има путну базу која глатко функционише.

Препоруке, савети и чек-листе које су дате у овој лекцији заснивају се на добро успостављеној најбољој пракси у управљању коришћења соли. Ваша организација можда већ прати неке од њих, али ако има простора за побољшање, дозволите овој лекцији да буде ваш водич за ефикасније радове руковања сољу.

**КУДА ИДЕТЕ ?**

У следећој лекцији се померамо из путне базе на депонију за уклањање снега. То је место где се смешта снег пун соли који се покупи са градских улица. Оно не представља потенцијалну значајну опасност по животну средину, уколико се предузму мере предострожности које обухватају задржавање и контролисање отекле воде са гомила снега који се топи током пролећа, а понекад и до лета. Погледаћемо најбољу праксу за економично управљање системом за уклањање снега, с намером да се смање еколошки и друштвени утицаји.

Поглавље 5

Лекција 2

Складиштење и одлагање снега

Све у вези са правилним управљањем гомилом снега која се топи везано је за контролу овог процеса. Следите процедуре и практичне технике за убрзавање процеса топљења; истовремено, предузимајте мере да се истопљена вода не дренаира превише брзо и да не иде у погрешном смеру.

ПА, О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРИТИ?

- *О методама за руковање и отклањање снега*
- *О управљању операцијама на локацији*
- *О циљевима управљања гомилом снега који се топи*
- *О важности дренаже на локацији*
- *О праћењу процеса и евиденцији података*
- *О активностима одржавања ван сезоне*

ДОЛЕ НА НАНОСИМА



Средином зиме или можда раније, ако су биле неуобичајене количине снежних падавина на почетку сезоне, снежни наноси могу да нарасту ван контроле.

Они ремете прегледност возачима. Силазе на пут, смањују ширину саобраћајне траке и заузимају део паркинг простора. Представљају ризик и за пешаке који хоће да пређу улицу. Када постану довољно високи, формирају баријере које могу да проузрокују наносе преко целог пута. На крају, више неће бити ни простора где да се стави снег који ће се створити доласком следеће снежне олује.

Има низ начина како да се ради у таквим условима, али је најчешће решење – и то оно на које је усредсређена ова лекција – да се снег натовари на камионе и одвезе на место за одлагање.



Изгледа као погодно решење, али то је замена једног скупа изазова за други. Када померите сав снег са градских улица на места за одлагање, ви сте донели доста загађивача животне средине који се налазе и који су одложени у снегу који се топи.

Снег уклоњен са путева често садржи соли натријума и калцијума из поступака сољења. Али, то није једини извор контаминације снега: ту су такође тешки метали, ароматични угљоводоници, уље, масти, рђа, честице гуме и друге чврсте материје потекле од возила. Велики и мали отпаци такође се покупе током одношења снега.

:: БЕЛЕШКА ::

Нечисто као довезени снег: Више од 30% снега који заврши на одлагалишту за снег потиче са малих, средњих и великих приватних паркинг простора, као што су бакалнице, продајни центри, бензинске станице и насељена места, да набројимо само неке. Највећи део тешких метала и угљоводоника нађених на одлагалиштима за снег, потиче из тих извора, тамо где возила стоје и из њих цури нешто, више него са путева куда се возила крећу.

СНЕЖНИ ПОСАО: МЕТОДЕ ЗА РУКОВАЊЕ И УКЛАЊАЊЕ



Скупљање и уклањање снега може да буде ризик за животну средину уколико се њиме не рукује, уколико се он не складишти и не одлаже на одговарајући начин.

Развијен је низ метода за руковање и уклањање снега, али најјефтинији начин је да се он оставља близу места на коме се акумулира.

Ефикасност метода највише зависи од величине места за одлагање дуж пута.

ГУРАЊЕ СНЕГА У СТРАНУ И УНАЗАД

Ако је потребно, најједноставнија техника је да се наноси снега одбацују уназад. Снежни наноси се гурају уназад за 1 метар или више, на суседне булеварске просторе, да би се омогућило екипама ангажованим на зимском одржавању да раде око уличних препрека као што су хидранти и поштански сандучићи. Ово је погодно за ванградске средине, где постоји довољно места за одлагање снега, али за већину градских средина ово обично није опција.

ТРАЖЕЊЕ РЕШЕЊА

Акумулирани снег се баца, коришћењем снежних распршивача, на суседне површине широких булеварара или друге слободне јавне површине. То се обично ради у новијим стамбеним блоковима-улицама у којима нема тротоара.

УБРЗАВАЊЕ ТОПЉЕЊА СНЕГА

Акумулирани снег се распршује на део пута по којем иду возила, како би се убрзало топљење снега. Гурање снега на коловоз најбоље је радити када су температуре довољно високе да би се снег могао отопити и отећи. Неке надлежности су покушале да гурају снег на коловоз у пролеће, додајући при том со како би убрзали процес топљења. Ова пракса се не препоручује, зато што може да повећа ризик за возњу, као и количину хлорида који се апсорбују у окружењу.

ОДВОЖЕЊЕ И ОСЛОБАЂАЊЕ ОД СНЕГА



Овај метод је најбоља опција када за одлагање снега у страну нема простора. Снег се ставља у камионе и одвози до депонија за одлагање снега. Припрема, функционисање и одржавање таквих места обично је условљено многим прописима у области урбанизма и заштите животне средине.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Топљење: *Покретни топљачи снега користе се за топљење сакупљеног снега на ивицама пута. Отопљена вода се одлаже у посебни систем. Овај метод је скуп, али вреди га разматрати уколико су даљине за одвоз велике, или тамо где је капацитет депонија ограничен. Способност кишне канализације, као и способност депонија, да обраде додатне количине и загађиваче, важни су фактори за разматрање пре примене овог решења.*

Коришћење „топљача“ се не препоручује на путевима где је присутан песак или шљунак, зато што абразиви могу да заглаве или оштете њихов механизам.

194

УВИДИ У УПРАВЉАЊЕ ЛОКАЦИЈОМ

Основна сврха одлагања снега и депонија за одлагање је управљање снегом који би у супротном случају представљао опасност за јавност, или би ослабио активности зимског одржавања путева.



Снег који се складишти на тим местима садржи загађиваче који падају на земљу или се односе са истопљеном водом како се снег топи. Ова истопљена вода и отпаци морају да буду „под контролом“ и не смеју да се врате назад у животну средину, уколико нису адекватно третиран пре тога.

Гомила загађеног снега који се топи није увек опасност за животну средину. Одговарајућа пракса одлагања снега раствара загађиваче, умањујући могућност да их буде превише када стигну до потока и језера.

Као што смо научили у претходним лекцијама о животној средини, хлориди се лако крећу кроз тло и могу тако да стигну до подземних вода. Ипак, пошто ће тло вероватно бити замрзнуто како се снег топи, значајан део истопљеног снега тећи ће по површини тла. Неке од хемикалија ће бити однете са места у текућој води која их раствара, а неке ће остати на лицу места. Као последица топљења и кишних догађаја, концентрација хемикалија која се спира у земљу биће разређена, а утицај на подземне воде ће бити смањен.

:: БЕЛЕШКА ::

Изддржљивост: У овом тренутку не постоји практичан и економичан начин да се уклоне хлориди из снега.

ПОЈАЧАВАЊЕ ТОПЉЕЊА И УСПОРАВАЊЕ ТОКА

Све у вези са правилним управљањем гомилом снега која се топи, везано је за контролу овог процеса. Ви пратите процедуре и техничку праксу како би убрзали процес топљења; истовремено, предузимате мере да се отопљена вода не дренира пребрзо или у погрешном смеру. Може се чинити да су ова два циља контрадикторна. Изазови могу да се реше следећим процедурама, како би се остварили жељени циљеви:

1. Повећање брзине топљења, тако да се оно дешава у пролеће када су примајући водотокови на највишем нивоу, како би се обезбедио максимум растварања потенцијалних загађивача.
2. Задржавање брзине отицања воде на минимуму како би се избегла ерозија тла.

Можете постићи оба циља ако следите процедуре и упутства за уклањање, складиштење и одлагање снега, која се налазе у овој лекцији и детаљнија објашњења у ТАС Синтези најбоље праксе за складиштење и одлагање снега.

Имајте на уму да морате поштовати локалне прописе, политику и упутства за заштиту квалитета вода и животне средине, и одлагање контаминираниог отпада и снега. Заједно, ове политике и процедуре ће формирати основу за ваше стратегије руковања складиштењем и одлагањем снега.

Најбољи план је имати план. Избор места за складиштење и одлагање снега захтева много претходних корака и припрема. Али, то је само први корак и то је ван оквира овог приручника. Наша главна пажња је на дневним операцијама на локацији, када је њено коришћење одобрено и када је стављена у службу.

195

НАЈБОЉЕ ПОСТАВЉЕНИ ПЛАНОВИ...

Пројектовање руковања, складиштења и одлагања снега треба да буде практично и не треба да укључује прекомерне захтеве за одржавањем. Када се експлоатише локација за одлагање снега, користе се искуства других. Постоје добро успостављени принципи и добра пракса који могу да вас воде током сваког корака:

- Безбедност пута је приоритет. Путне власти морају да обезбеде да се на опасности изазване нагомиланим снегом, ефикасно и безбедно одговори.*
- Обезбедити да возачи користе само назначене деонице.*
- Лоцирајте и користите места за одлагање снега да би минимизирали утицаје на животну средину и контролисали ефекте сметњи, који подразумевају буку, прашину, отпад и визуелне сметње за суседне земљопоседнике.*
- Јасно означите простор за одлагање снега, на такав начин да се он може јасно идентификовати под неповољним зимским условима, како би обезбедили да се снег стави на одговарајућу локацију.*
- Управљајте отицањем отопљене воде да би задовољили захтеве локалних прописа о квалитету воде, заштити тла и изворима подземних вода.*
- Сакупљајте и одлажите отпад, отпатке и наносе из простора за таложење отопљене воде, у складу са локалним законодавством о управљању отпадом.*
- Контролишите ширење загађивача (дренаже, буку, прашину, отпатке, испарења) како би предупредили негативне утицаје на животну средину ван локације.*

УПРАВЉАЊЕ ОТОПИНОМ: ОПЕРАЦИЈЕ НА ЛОКАЦИЈИ

Велика је шанса да ћете бити позвани на рад на депонији за снег током зимских операција, а још већа шанса је да ћете то радити ван сезоне.

УПРАВЉАЊЕ ВОЗИЛИМА: НЕКА СЕ САОБРАЋАЈ ОДВИЈА

Управљање саобраћајним током ка и од локације, један је од најкритичнијих фактора за безбедне и ефикасне активности на месту где се снег одлаже. Место треба да буде тако постављено да се улазећи и излазећи камиони лако крећу околу, не препречујући један другом пут, или не стајући на пут опреми за снег на самој локацији.



Током одвијања операција уклањања снега, време је најкритичнији елемент. Нико не може себи да приушти да камиони стоје беспослени, чекајући свој ред за истовар: камиони који преносе снег коштају много новца; камиони који не преносе снег коштају још више.

Добро искористите сигнализацију на улазу у локацију, тако да возачима буде јасно шта се од њих очекује. Пошто се многе операције одлагања снега обављају ноћу, управљање возилима на локацији је пресудно, како би се избегле саобраћајне незгоде и контролисало формирање снежне гомиле. Стубови или покретне бетонске ограде могу се користити да јасно означе путне површине и актуелне области за одлагање снега.

196

:: ОБАВЕШТЕЊА ::

- *Избегавајте „вожњу без прописног растојања“ и кад год је могуће, кретање камиона уназад, како би смањили сметње од буке која настаје активирањем звучних аларма. Добрим распоредом на локацији може се покушати да се смањи потреба за кретањем камиона уназад.*
- *Сви кипери треба да спусте кош пре него што напусте локацију, како би избегли контакт са енергетским инсталацијама.*
- *Одредите радијус „безбедног пада“ мерењем растојања од земље до врха коша у уздигнутом положају. Камиони на депонији за снег треба да остану на растојању радијуса безбедног пада, како би се избегао међусобни контакт услед пропињања или превртања током истовара.*

Повећано маневрисање возилима може се касније током сезоне захтевати, да би се ограничио број камиона на локацији, пошто се простор за складиштење пуни снегом и маневрисање постаје проблем. Могућност приступа и управљање возилима на локацији су важни, како би велики камиони могли да наставе да приступају локацији, да маневришу и да се не заглаве, чак и кад тло престаје да буде замрзнуто крајем сезоне.

УПРАВЉАЊЕ ВЕЛИКИМ ОТПАЦИМА: РАЗДВОЈТЕ ГОМИЛЕ

Када би чист снег био једина роба која се испоручује на депонију за снег, ова лекција би била краћа, а ваш посао на депонији знатно лакши. Међутим, пошто је снег који стиже оптерећен хемијским

загађивачима и другим отпадним материјама, ви треба да научите и следите процедуре како би обезбедили да се опасни загађивачи прикупљају и одлажу безбедно.

Када се флота снежних распршивача, грејдера и плугова креће градским улицама усред ноћи, прождирући гомиле снега и убацујући их у камионе кипере, неизбежно је да се случајно покупе и неки екстра путници. Ми мислимо на поштанске сандучиће, сандучиће за штампу, паркометре, кутије за производе за рециклажу, канте за ђубре и све друго што је заборављено на кривини пре него што се снежна олуја сручила на град. Ови скривени отпаци израњају као пролећне биљке када се гомиле топе на депонији за време топлијег времена.

План управљања локацијом треба да укључи обезбеђење периодичног сакупљања и складиштења великих отпадака на лицу места. Евентуално они треба да буду премештени на одговарајући простор ван локације.

Ако је могуће, покушајте да водите записник о типовима великих отпадака који се појављују на локацији, како би могли да предузмете мере да избегнете њихово прикупљање следеће зиме. Неке управе означавају локације поштанских и новинских сандучића како би се смањило број оних који се успут покупе током уклањања снега.

УПРАВЉАЊЕ МАЛИМ ОТПАЦИМА: УЗМИ И САКУПИ

Мали, лаки отпаци или смеће, неизбежна су компонента отклањања снега са градских улица. Ово смеће може да буде одувано деловањем ветра, стварајући проблеме и на локацији и ван ње. Пошто постоји велика шанса да становници у близини депонија не би волели да виде ваше активности у својим двориштима, важно је да их не изазивате тако што ћете дозволити отпацима да одлете са ваше локације на њихова имања.

:: МАЛО О ОТПАЦИМА ::

Лаки отпаци најчешће се налазе близу основних школа и познати су као „дечји отпаци“.

Треба да покушате да скупљате лаки отпад редовно, како не би летео на туђа имања. Било би добро да поставите мрежу или ограду по ободу локације, како би се отпад задржавао унутар ње. Када је могуће, покушајте да направите договор да се прилагоди или временски помери одношење смећа, да би се избегле локације и термини предвиђени за одношење снега.

Што више можете да учините да би смањили количину отпадака која доспева на локацију, мање ћете имати да радите како бисте обезбедили да отпаци не буду разнети са локације због деловања ветра.

:: ПАЖЊА ::

Безбедност пре свега: Све локације, сталне или привремене, треба да имају неку врсту контролисаног приступа кроз капију због безбедности. То ће онемогућити да се деца удаве у бари од отопине.

УПРАВЉАЊЕ ГОМИЛАМА: ОТАПАЊЕ И ПРОТОК

Управљање гомилом је Посао бр. 1 на депонији за снег. Правилно и ефикасно управљање гомилом снега представља суштину за лак рад и дугорочну стабилност на локацији.

Одговарајуће управљање гомилом снега обезбеђује да активности на локацији буду безбедне, да се простор ефикасно користи, да се отапање дешава у пролеће за време водених бујица, и да истопљена вода не изазива ерозију.

У старим добрим временима, снег се једноставно истоварао и пуштао да се топи неометано. Уосталом, ко би мислио да ви треба да управљате нечим што мајка природа ради сама бесплатно? Ипак, ми данас схватамо важност убрзања процеса топљења, тако да се гомиле топе што је могуће раније у пролеће, када су примајуће водене масе на највишем нивоу. То омогућава максимум растварања свих загађивача који се налазе у отопљеној води.

:: ЗА ФОНДОВЕ ::

Направите лутрију на нивоу локалне заједнице где би становници погађали датум када ће се снег потпуно истопити. Прикупљени новац може да се искористи за модернизацију опреме за одржавање, или да се врати становницима чији су поштански сандучићи пошли на непланирани пут до депонија.

Када имају срећу да спавају током зиме, надзори на локацији који су посвећени свом послу сањају о „савршеном“ сценарију за топљење гомиле снега: раван ток испод и поред гомиле. Ово може да се постигне вештим контролисањем процеса топљења као и тока истопљене воде.

Вода која тече пребрзо са локације, као и она која не тече, може да изазове проблеме. Брз проток и велики обим канала за отопљену воду могу изазвати ерозију и колотраге на коловозу и површини снежне гомиле. Са друге стране, загађена отопљена вода која је заробљена, или која остане у виду језерца на локацији, може да отекне у подземне воде.

Колотрази створени деловањем тешких камиона могу да задрже воду, и њихово стварање мора се држати на минимуму или се морају хитно поправити.

Да би се добила савршена отопина, укосите гомилу снега надолу од југа ка северу, тако да се снег на вишем крају прво топи и иде испод или око гомиле у базен за сакупљање воде. На тај начин загађивачи као што су песак, со и ситни отпаци остаће у горњем делу гомиле и отопљена вода неће континуирано да тече преко материјала који се већ ослободио са гомиле.

Како се гомила топи, загађена кора се формира на врху. Захваљујући ефикасном управљању гомилом, можете минимизирати број операција за манипулисање том кором. Можете да је скинете, али ће се нова кора опет створити. Овај процес се зове „ускрснуће коре“. Она може да се сломи за стално када се гомила распростре у пролеће, да би се повећала површина која се топи и одржао обим отопљене воде за рано пролећно отицање.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Гледање унапред: *Подаци о времену и дугорочне прогнозе могу вам помоћи да предвидите тренутне и будуће количине отопљене воде, као и брзину уклањања.*

Гомилом се може управљати коришћењем утоваривача, дозера или распршивача у циљу померања, гомилања и растурања снега. Распршивачи могу да се користе на локацији ако сте сигурни да у снегу нема великих отпадака као што је дрво. Ако је сав донет снег на локацију удван распршивачима на камионе, постоји добра шанса да су велики опасни комади отпадака већ одстрањени или довољно смањени по величини да неће правити проблеме. У супротном случају користите булдозер или утоваривач.

УПРАВЉАЊЕ ДРЕНАЖОМ: РЕШЕЊЕ ЗА РАЗБЛАЖИВАЊЕ ЗАГАЂЕЊА

Иако је снежна гомила најупадљивија карактеристика депонија, најважнија – базен за прикупљање воде – има много нижи профил. Дренажа локације и отопљена вода треба да се усмере од гомила снега и места за истовар, ка базену за прикупљање воде, да би се смањило настајање бара и колотрага.

Базен за прикупљање отопљене воде треба да буде довољно велик да у њега може да стане не само очекивана количина са гомиле снега и осталих дренажних места, већ и да се омогући таложјење.

Мора бити пројектован тако да има непропустљиву основу, истурени део – улив, где се прикупља отпад и крупни седименти и још један већи простор за прикупљање финијих честица. Неки апсорбујући појас (брана) може да се постави у првом делу да задржи уље и масноће код дренаже. У том случају, излаз треба да буде контролисан како би се регулисало отпуштање воде у примајућу водену масу.

:: БЕЛЕШКА ::

Изоловање: Ако ваша надлежност дозвољава растварање, са гледишта дозвољеног нивоа загађења, незагађено место дренаже и таложјења може да се усмери ка базену за прикупљање воде. У супротном случају морате да будете сигурни да је незагађена дренажа изолована од воде која се топи.

ИСТОВАРЕНИ СНЕГ ПОСТАЈЕ ЂУБРИШТЕ

Бејвју Депоније Снега у околини Отава Хинтонбурга, биле су стални извор незадовољства суседа током многих година. У процесу консултација са јавношћу у вези проналажења решење за минимизирање утицаја депонија на заједницу током њеног постепеног укидања, договорено је да се не ради ноћу.

Уз операције на локацији које су преполовљене, негативни ефекти који укључују буку, развејавање отпада и смрад, биће знатно смањени. Ипак, још увек се веома води рачуна о утицају локације на животну средину. Гомиле снега су лоциране на изразито контаминираним земљишту и вода из прихватних базена на локацији отиче директно у реку Отава. Становници траже од града да их увере да се локација прати на адекватан начин и да се испитује, као и да они имају приступ тој информацији.

Ова „привремена“ локација је на свом изласку из заједнице. Снег ће бити преусмерен на постојеће пројектоване локације које су намењене за прихватање снега на начин који је безбедан за животну средину. Што се тиче будућих локација, нови званични план града Отаве неће дозвољавати да депоније за снег буду близу становника или река. Друге заједнице неће морати да трпе негативне утицаје ових депонија, које су трпели становници Хинтонбурга.

ПРАЂЕЊЕ: МОТРИТИ НА СНЕЖНЕ ГРУДВЕ

Када управљате одлагањем мале гомиле загађеног снега ви можда не мислите превише о администрацији и папирологији. То није изненађујуће, с обзиром на природу посла, и зато је прађење локације најзанемаренији аспект операција одлагања снега на депонију.

Ви се више бринете за попуњеност депоније, трошкове довожења и истоварања снега, него за оно што се дешава на гомилама и са отопљеном водом.

Као и у случају путних база и одржавања путева, добри подаци воде до добрих информација, што даље доводи до доношења исправних одлука и рада без проблема. Ви знате да одржавање безбедности на

путевима током зиме подразумева много више од једноставног насумичног просипања соли за време снежних олуја; ви такође треба да знате да на депонији за снег има много више активности него што је једноставно истоварање снега. Кад би то било тако лако, онда нама не би била потребна ова лекција.

Ви треба стално да пратите све аспекте депоније за снег, укључујући стање и преостали капацитет за прикупљање отопљене воде, задржавање и отпуштања отопљене воде, посебно како се годишња доба мењају, а земља постаје мање стабилна. Ако се површина знатно оштети, локација може да постане нестабилна пре него што се изврше главне поправке. Временом, базени за прикупљање и третирање воде ће се замуљити, смањујући свој капацитет за третман отопљене воде. Ви можете значајно продужити животни век ових базена редовним отклањањем материјала који се наталожио.

Ако је на вашој депонији за снег дозвољено и јавно и приватно одлагање снега, мораћете још пажљивије то да пратите – неке надлежности су имале проблема са таквим мешовитим одлагањем снега (снег нагомилан на отпаду или грађевинском материјалу). Мешовити товари не морају да се појаве све док се топљењем не помоли страни материјал.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Оно што иде у круг долази у круг: Места за складиштење снега најбоља су места за прикупљање рециклираног песка. Више од 20% песка просутог на улице покупи се и испоручи на локације за складиштење снега. Овако прикупљен песак рециклира се и користи при активностима на улицама следеће зиме.

Развили су се методи коришћења уређаја за аутоматску контролу приступа локацији и мерача тежине возила у покрету, који могу да прате количину снега коју је приватник истоварио и с тим у вези плаћање одговарајуће накнаде. На неким локацијама неопходна је 24-часовна безбедносна контрола којом ће се спречити неовлашћен приступ и истовар, чак и ван сезоне.

Да би се обезбедиле једноставне и ефикасне активности одлагања снега на локацији, мора се стално имати на уму следеће:

1. Улаз (шта се доноси на локацију)
2. Излаз (шта одлази са локације)
3. Утицаји на животну средину (потенцијална загађења на локацији и низводно)

УЛАЗ НА ЛОКАЦИЈУ: ПОЗНАВАТИ СНЕГ

У овој категорији постоји само једна ствар коју треба пратити: количина истовареног снега на локацији. Уколико се ваша локација користи за истоварање снега и од стране јавних и од стране приватних субјеката, онда треба да водите одвојену евиденцију о јавним и приватним количинама које се истоварују, као и о плаћању одговарајуће накнаде.

Како ове податке сакупљате током година и како стварате историјску архиву, почећете да стичете прави осећај за потребе неопходног простора за смештај снега за „просечну“ зиму. Ове информације биће веома корисне за оне који планирају прављење нових локација.

У току сезоне редовно правите процену количине снега који остаје на локацији. Корисно је бити способан проценити брзину топљења снега, уколико постоје временска ограничења у погледу испуштања отопљене воде у реципијенте.

ИЗЛАЗ СА ЛОКАЦИЈЕ: ЗНАТИ КУДА ИДЕ

Уколико правилно управљате гомилом снега, загађени снег који улази на депонију напустиће тај простор у облику одговарајуће разблажене отопљене воде. За потребе праћења ове појаве треба да пратите количину отопљене воде која тече у прихватна подручја. Ваша главна бригаа је да се обезбеди довољно разређивање хлорида и осталих загађивача.

Такође треба да пратите количину и врсту крупних отпадака прикупљених и одложених на локацији, због претходно наведених разлога: уколико знате која врста материјала и предмета је била непажњом покупљена, можете предузети мере да то избегнете у будућности.

УТИЦАЈИ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ: ЗНАТИ ШТА СЕ РАДИ

Не може се негирати очигледно: ако истоварите велику количину загађеног снега на мали ограничени простор, ту ће доћи до утицаја на животну средину. Али, уколико следите најбољу праксу у управљању гомилом снега, ви можете смањити или ублажити утицаје на животну средину који потичу од загађене отопљене воде која одлази у суседне водене масе. Кључ успеха у овом подухвату је праћење утицаја и ефикасности мера за ублажавања утицаја на животну средину.

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Шта знате: *Пре него што можете ефикасно да измерите утицај депоније за снег на животну средину, морате да знате у каквом је била стању пре него што је пуштена у функцију. Надајмо се да је ова информација била прикупљена током процеса пуштања депоније у функцију, односно доста пре него што су прве количине снега биле истоварене.*

201

ГДЕ ПРАТИТИ: ИСПОД, ПРЕКО И УНАОКОЛО

Једном када се локација пусти у рад, треба да пратите нивое загађења на различитим тачкама и да их упоређујете са нивоима загађења који су постојали пре пуштања локацијеу рад.

Да би добили тачну слику утицаја топљења снега на непосредно и шире окружење, треба да пратите стање на одређеном броју кључних тачака:

- Испод локације (подземне воде и тло)
- Изнад и око локације (где је важно питање квалитета ваздуха)
- У снегу који се истовара
- У гомилама снега који се топи
- У сакупљеној отопљеној води
- На месту испуштања и у самој уклоњеној отопљеној води.
- Узводно (ради поређења) и низводно од места испуштања (у реципијенту или у зони мешања)
- У подземним водама низводно или у доњем току од места отицања

ШТА ПРАТИТИ: НАТРИЈУМ, ХЛОРИДИ И ОСТАЛЕ МАТЕРИЈЕ

Има неколико потенцијалних нивоа загађивања које треба пратити. Неки су значајни са аспекта управљања солима; други могу да буду захтевани од стране локалних, покрајинских, државних или савезних прописа. Додатно, неки аранжмани издавања земљишта могу да захтевају праћење специфичних загађивача. Овде су најзначајнији загађивачи које је потребно да пратите:

- хлориди
- натријум
- Ph
- метали
- укупни нафтни угљоводоници (TRU)
- распршене чврсте материје

:: БЕЛЕШКА ::

Водити табеле о хемикалијама: У зависности од врсте посла, поједине путне управе могу да прате нивое присуства хемикалија за одлеђивање, као што су калијум ацетат (КАС) и калцијум магнезијум ацетат (СМА).

202

ЗА ЕВИДЕНЦИЈУ: СТВАРАЊЕ ПАПИРНОГ ТРАГА

Праћење без евиденције било би као фотографисање без филма у вашем апарату. Кроз сочиво може да вам се чини да имате одличну слику, али касније нећете имати шта да видите.

Вођење евиденције о оном што пратите једнако је важно као и „хватање“ података на првом месту. Потребна вам је историјска архива о оном шта се догодило, и што више историјских података имате и информације ће бити значајније. Свака агенција има свој циклус инспекција, недељни, дневни или месечни. Без обзира на фреквенцију, будите сигурни да знате о чему се ради. Може вам се десити да ћете то морати да објасните на суду или на некој комисији.

Ако знате колико снега је било склоњено са улица сваке зиме у протеклој деценији, онда имате сасвим добру слику о томе шта можете очекивати од једне просечне зиме. Уколико ваша архива бележи податке само за задње две године, више ћете нагађати него вршити процене шта вас чека следеће зиме.

ЗАШТО ЕВИДЕНЦИЈА?

Треба водити евиденцију о активностима на депонији снега због потреба које се не тичу само процене количине ресурса које морате посветити локацији. Постоји и одређен број других активности за које ви нисте одговорни и где нећете бити директни учесник, али за које су информације које ви сакупљате важне.

Евиденција о локацији треба да се води због:

- Разматрања јавних и приватних жалби

- Спорена и показивања спремности
- Показивања усаглашености са прописима и лиценцама
- Пружања информација за регулаторне агенције
- Одређивања накнада и плаћања
- Затварања локације и њене будуће продаје

ШТА ЕВИДЕНТИРАТИ?

Као што смо видели на претходној листи, један од најважнијих разлога за вођење евиденције је да се покаже спремност за активности на локацији. Да би се демонстрирала спремност и повећала ефикасност активности на локацији, веома разнолики подаци морају бит забележени и евидентирани:

- Број локација за одлагање снега и њихов капацитет
- Процент депонија са колектором за воду и/или системима за третирање воде
- Процент локација са програмима праћења (подземне воде, надземне воде, итд.)
- Количине истовареног снега и време када је истоварен
- Количина снега која отиче у системе за прикупљање и третман отопљене воде
- Евиденција основних атмосферских података (помоћ при одређивању брзине топљења)
- Тип и количина отпадака
- Евиденција о праћењу загађивача (појединачни подаци, трендови, нивои, итд.)
- Подаци о одржавању и активностима

:: ОБАВЕШТЕЊЕ ::

Враћање заједници: *Покрените акцију „изгубљено – нађено“, тако да становништво и привреда могу поново да нађу своје кутије за писма, канте за отпатке, знакове, итд.*

Подаци о активностима на локацији обезбеђују вредан извор информација. Прегледајте их редовно како бисте нашли начин да повећате ефикасност истовара и управљања гомилом, и смањили количину отпадака и смећа пратећи њихов тип и порекло.

Подаци такође обезбеђују значајан део знања за обуку новозапослених и преношење научених лекција и добре праксе.

СТАВЉАЊЕ ВАН ФУНКЦИЈЕ: СУМИРАЊЕ

Све добре ствари имају свој крај – чак и депоније за снег. Али, када се све каже и уради, не можете једноставно окренути леђа и отићи. Зависно од нивоа загађења на локацији и у околини, биће захтеване неке мере за опоравак и деконтаминацију како би се локација вратила у стање у којем је била пре него што је постала депонија. Формални термин за затварање депоније за снег и чишћење нереди је „стављање ван функције“.

Врста и опсег захтеваног стављања ван функције биће у великој мери одређени евиденцијом о праћењу података коју сте ви водили. Највероватније, постојаће локални прописи са критеријумима за стављање ван функције загађене локације.

Распон између оног што се тражи и садашњег стања заснованог на вашим записима, одредиће количину и врсту радова који се захтевају на чишћењу локације.

НАСТАВАК РАДОВА ВАН СЕЗОНЕ

Крај зиме значи да ви више не чистите снег, и не посипате песак, и да сада уживате у много редовнијем режиму спавања. Ипак, то не значи да је посао завршен на локацији за одлагање снега. Редовно праћење и чишћење наставља се и у пролеће, онолико дуго колико је потребно да се гомила снега потпуно истопи. Чак и онда, рад на локацији није завршен. Ово је чек листа активности које би требало обавити одмах након потпуног отапања снега:

- Сакупити и одложити све акумулиране загађиваче
- Проверити и поправити све штете на приступним и осталим путевима
- Проверити и поправити све штете на површини локације и основи, и проверити дренажне канале због ерозије
- Покосити траву по бермама и око простора за прикупљање и третман воде
- Орезати дрвеће
- Проверити опрему (осветљење, праћење, безбедност) и извршити опште поправке на локацији
- Контролисати животиње (могу оштетити базен и простор за одлагање)
- Поправити простор за одлагање
- Рашчистити и испразнити базен за прикупљање воде, ако му је капацитет смањен испод запремине коју би требало да има у случају најгоре зиме (зиме са највише снежних падавина)

204



БРЗИ КВИЗ

1. Наведите 3 типа загађивача који могу да се нађу у снегу који се истовари на депонији за снег?
2. Који су циљеви управљања на депонији за снег?
3. Шта су циљеви управљања гомилом снега?
4. Зашто је важно да се обезбеди да се гомиле што пре отопе у пролеће?
5. Наведите 3 разлога зашто треба водити добру евиденцију?

ОДГОВОРИ:

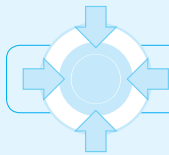
1. Хлориди, натријум, калцијум, тешки метали, ароматични угљоводоници, уље, масноће, рђа, гумене честице и остале чврсте материје.
2. Циљеви управљања локацијом су да се саобраћај одржи у покрету, да отопљена вода отиче, да се снег топи, и да се загађивачи задрже све док се довољно не разреде.

3. Циљеви управљања гомилом снега:

- Повећати брзину топљења тако да се она дешава током пролећа када су воде које прихватају отопину на највишем нивоу, како би се обезбедило максимално разређивање потенцијалних загађивача.
- Држати на минимуму брзину воде која отиче, како би се избегла ерозија.

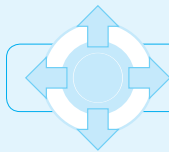
4. Важно је да се гомиле отопе што раније у пролеће зато што су прихватајуће воде на највишем нивоу. Овим се обезбеђује максимум растварања било ког загађивача који је остао у отопљеној води.**5. Разлози за вођење добре евиденције:**

- Разматрање јавних и приватних жалби
- Спорови и показивање коректности
- Показивање усаглашености са прописима и дозволама
- Обезбеђење информација за меродавне агенције
- Одређивање накнада и плаћања

**ГДЕ СТЕ БИЛИ ?**

Складиштење снега и депоније за снег користе се за управљање снегом који мора да се склони са путева на одговоран начин са аспекта животне средине. Увек ће постојати ризик за животну средину када се велике количине загађеног снега складиште на концентрисаном простору. Ипак, следећи добру праксу у управљању депонијама за снег, можете ублажити и минимизирати штетне утицаје на животну средину.

У овој лекцији смо видели начине управљања активностима на депонији за снег и вођење евиденције о свим активностима које се дешавају током активности уклањања снега у и ван сезоне.

**КУДА ИДЕТЕ ?**

У задњем Поглављу овог приручника видећемо значај разумевања оперативне политике ваше организације и њене примене на зимске активности. Ви морате да знате свој пут, захтевани ниво услуге за сваку врсту пута, и шта треба да урадите да задовољите те захтеве.

У Поглављу 6, такође смо разматрали значај вођења ажуриране и тачне евиденције о свим вашим активностима. Постоји много разлога зашто је то важно и ми ћемо их размотрити у следећој лекцији.

Поглавље 6

Праћење и чување записа

Једна од Ваших најважнијих дужности као оператера је да обезбедите податке који помажу у поступку доношења одлука у Вашој организацији.

О ЧЕМУ ЋЕМО ОВДЕ ГОВОРТИ?

- *Значај праћења и чувања записа*
- *План управљања коришћењем соли*

206

ДА СЕ ЗАПИШЕ

Замислите шта би се десило ако би локална ватрогасна бригада била позвана да гаси пожар у свакој кући истовремено.

Или замислите искушење у коме би се нашла полиција уколико би била позвана да истражи пљачку у свакој радњи у граду у исто време.

Мањак ресурса био би застрашујући: сва опрема и сво особље били би укључени под притиском одмах и током трајања активности. Размислите о логистици: знајући који ресурси су доступни и како да се искористе на најефикаснији начин; да би могли да одговорите у лету на услове који се брзо мењају.

Уколико сте укључени у било који аспект зимског одржавања, то вам се чини познато. Ниједан други сегмент услуга се не суочава са тако јединственом врстом искушења. Када се деси снежна олуја, свако је погођен: сваки расположиви део опреме се користи; комплетно особље мора да буде расположиво како би путеви били чисти и отворени, и како би се саобраћај одвијао безбедно.

Без функционалног процеса који би пратио употребу механизације и материјала, путна управа би се нашла врло брзо и неочекивано без ризле и соли и не би могла да обезбеди захтевани ниво услуге.

Вратимо се на Поглавље 1, у коме смо разматрали значај саобраћајне инфраструктуре за нашу економију и начин живота. Уколико би се за време снежних падавина затворио барем један магистрални пут, последице би биле драстичне и одмах би се осетиле.

Ефикасно управљање операцијама зимског одржавања зависи од поузданих информација. Једна од Ваших најважнијих дужности као оператера је да обезбедите податке који ће помоћи у поступку

доношења одлука у вашој организацији. Без обзира да ли се они прикупљају са ваше радне листе, листе смене, или на основу неких других записа, ови подаци су најважније информације које ваша организација може прикупити. Они су основа за целокупни план управљања механизацијом и инвентаром материјала.

Ваша дужност као руководиоца је да користите податке прикупљене од стране оператера, како би направили план управљања сољу, контролу залиха и управљање механизацијом.

Било који систем управљања, компјутеризован и софистициран, или приручни и једноставан, ефикасан је и поуздан онолико, колико и подаци којима се користи.

Кроз ово упутство наглашавали смо значај снимања и чувања записа, било да се они односе на коришћење соли, податке о времену, или стање коловоза. На основу добрих података могу се доносити добре одлуке. Без њих, можете само да нагађате.

Што већу архиву ваших записа имате, информације постају све корисније. Ако имате поуздане записе о коришћењу соли током 15 година, знате са одређеним нивоом поузданости колико ће вам соли требати за једну просечну зиму. Међутим, ако се ваши записи односе само на две године, мораћете да извршите и одређену процену да би утврдили колико вам је соли потребно.

Праћење употребе на дневној, недељној и месечној бази је кључно. Једном када знате колико Вам је соли потребно за зиму, можете упоређивати тренутну потрошњу са просечном. Када достигнете ниво доњег прага залиха, време је за нову наруџбину. То захтева пажљиво и континуирано праћење, ажурно чување записа и много праксе.

Можете оптимизовати употребу соли пажљивим вођењем записа о томе колико соли иде у посипач и колико излази из спинера. Архивски записи ће вам указати на то колико вам је соли потребно за вашу деоницу. Пажљива калибрација посипача обезбедиће да сте употребили праву количину. Поштовање прописаног правила посипања обезбедиће да сте материјал посули на право место. И уколико је било шта преостало, допремите назад у базу, истоварите, и обавезно забележите вишак.

Праћење и бележење употребе до овог нивоа, у свакој смени, може дати поуздану слику колико је соли употребљено и када је потребно поново наручити. Успех пословања ваше организације зависи у потпуности од информација које сте унели у систем управљања.

СНИМАЈ, ПРАТИ, ЗАПИШИ: СВЕ У ТОКУ ДНЕВНОГ РАДА

Свака организација има јединствен систем и захтеве за праћење и чување записа. Ван обима овог упутства је да покушамо да опишемо до детаља све активности које се могу пратити или снимати. Наш циљ је да постанете свесни значаја свих записа чије се чување захтева. Прво морате бити сигурни да разумете шта се од вас тражи да пратите и бележите, а затим да то марљиво урадите.

Овде је пример неких од типова активности и услова за које се очекује да их пратите и бележите.

НА ПУТУ

- Температура коловоза и трендови температуре (IRT, RWIS)
- Стање коловоза, временски услови, стратегија зимског одржавања
- Опрема за праћење температуре коловоза (испитати, калибрисати, поправити, или заменити уколико је неопходно)

У ПУТНОЈ БАЗИ

- Процент мешавине ризла/со лагерован у покривеном простору
- Процент соли ускладиштен у покривеном простору

- ✓ Величина складишног простора за сакупљање и третман вода насталих прањем возила и дренажом гомила соли
- ✓ Записи о инспекцијама и поправкама
- ✓ Записи о складиштењу
- ✓ Записи о контроли квалитета соних раствора
- ✓ Нивои индикатора стања околине (на пример ниво хлорида)
- ✓ Количина материјала искоришћена током године (треба да се усклади на крају године)

НА ДЕПОНИЈИ

- ✓ Број депонија за снег и њихов капацитет
- ✓ Процент депонија за снег са системима за прикупљање и/или третирање воде
- ✓ Процент депонија за снег са програмима праћења (нпр. подземне воде, површинско тло)
- ✓ Запремина истовареног снега и када је истоварен
- ✓ Процена брзине отапања
- ✓ Запис о основним атмосферским подацима (корисно за одређивање брзине отапања)
- ✓ Запремина и тип отпадака
- ✓ Записи о праћењу контаминаната (на пример тачкасти подаци, трендови, нивои)
- ✓ Записи о одржавању и пословању
- ✓ Тип и количина ускладиштених зимских материјала

МЕХАНИЗАЦИЈА

- ✓ Процент механизације опремљен са електронском контролом посипања
- ✓ Процент механизације са могућношћу примене претходног влажења
- ✓ Процент механизације са могућношћу директне примене течних апликација
- ✓ Процент механизације која се калибрише годишње
- ✓ Процент особља обученог за употребу механизације

ИЗРАДА ПЛАНА УПРАВЉАЊА КОРИШЋЕЊЕМ СОЛИ

Као што смо научили у овом приручнику, одговарајуће посипање, побољшана опрема, калибрација посипача, аутоматска контрола посипања, путни метеоролошки информациони систем, и одговарајући покривен простор за складиштење и релокацију неких залиха, комбинују се да би се посипање путева сољу обављало на најефикаснији и најбезбеднији начин, у циљу контроле снега и леда.

Со је неопходан и прихваћени део нашег зимског окружења и служи у циљу осигурања безбедности и мобилност индивидуалних учесника у саобраћају, школских аутобуса, комерцијалних возила и нарочито, амбулантних, ватрогасних и осталих возила и опреме за хитне интервенције.

Али док осигурава безбедност и неопходну мобилност, савремено зимско одржавање мора се такође бавити и заштитом околине. Проблеми заштите околине везани за употребу и складиштење соли могу се решити или умањити уколико постоји избалансиран приступ употреби соли за контролу снега и леда – приступ који демонстрира бригу за околину исто као и за безбедност и мобилност људи.

У Канади, преко 1 милијарде долара потроши се годишње на активности зимског одржавања, како би путеви били чисти и проходни. Контрола снега и леда кључни је део операција зимског одржавања. Со за путеве, посебно натријум хлорид, препоручена је хемикалија за одмрзавање, ради одржавања безбедности на путевима у зимским условима, због своје цене, ефикасности и једноставности употребе. Међутим, превелика употреба соли може довести до проблема у вези са околином.

Препознајући своју одговорност за околину, више путних управа у Канади предузима позитивне акције у погледу имплементације најбољих искустава при управљању коришћењем соли. Циљ је да се пронађе начин за ефикасније управљање путном соли која се користи за зимско одржавање, и пружи корисницима очекиван ниво безбедности и ефикасности на мрежи путева, уз минимизирање штетних утицаја на животну средину.

Количина соли која се користи је функција локалне политике, праксе, искуства, карактеристика путне мреже, буџетских ограничења и временских услова. Због промене услова широм Канаде, иницијативе за управљање сољу, укључујући планове, требало би да се развију и имплементирају локално од стране сваке путне управе.

Уколико ваша организација користи више од 500 тона соли годишње, и уколико имате области осетљиве на употребу соли у вашем региону, Управа за животну средину Канаде од вас ће захтевати имплементацију плана управљања коришћењем соли. Са циљем да се испуне захтеви плана управљања коришћењем соли, путне управе – значи ви – требало би да пратите и чувате записе за широк спектар активности, како би испунили захтеве у погледу годишњег извештавања. Ако је чување записа била важна активност у прошлости, она је на прагу да постане још важнија у будућности.

План управљања коришћењем соли је средство кроз које се ваша организација обавезује да имплементира најбоље праксе управљања коришћењем соли, како би испунила своју обавезу пружања безбедне, ефикасне и економичне путне мреже. Он би требало да садржи најбоља искуства у циљу заштите околине од негативног утицаја путне соли.

ОВО СУ САМО НЕКЕ ОД АКТИВНОСТИ И УСЛОВА О КОЈИМА ЋЕ ВАША ОРГАНИЗАЦИЈА МОРАТИ ДА ИЗВЕШТАВА У ОКВИРУ ПЛАНА УПРАВЉАЊА СОЉУ:

- Укупна дужина путева у вашој надлежности на којима се примењује со
- Рангирање оштрине зиме (само општинске/комуналне организације)
- Укупан број непогода током зиме, за време којих је била неопходна употреба соли
- Утрошак материјала, укључујући укупан утрошак соли за путеве
- Опис не-хлоридних материјала који се користе за зимско одржавање
- Степен калибрације опреме
- Просечна концентрација хлорида и фреквенција узорковања на свакој локацији за узорковање, уколико је доступно

Са циљем да испуни захтеве извештавања, ваша организација ће зависити од тачности и правовремености података прикупљених на дневној бази. Када се говори о чувању записа, будите марљиви и детаљни.



БРЗИ КВИЗ

Потпуни и тачни записи могу се користити за праћење процеса и решавање проблема.

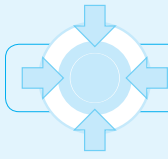
Претпоставите да су четири оператера који користе исти распршивач у различитим сменама забележила значајно различите количине утрошене соли. Размислите о могућим разлозима зашто се то десило и укажите на то које записе бисте прегледали у покушају да решите проблем.

ОДГОВОР:

Овде су примери записа које можете анализирати да решите неслагање у употреби соли:

- Записи о калибрацији.** Редовна калибрација посипача један је од најједноставнијих начина да се сачувају значајне количине соли. Чак и мале варијације у количини наношења могу довести до значајних разлика у посутој количини током једне читаве смене.
- Записи о утовару.** Ако један оператер утовари до линије за пуњење, која је обично око 30 цм испод ивице спремишта, док други пуни до врха спремишта да би избегао празан ход при повратку у базу по додатни материјал, јавиће се неслагање. Не треба бројати утоваре током смене – треба проверити масу материјала испорученог из базе провером товарних листи.
- Записи о времену.** Проверите податке о времену да видите да ли су се услови погоршали за време смене, захтевајући већу количину соли него у претходној или наредној смени.
- Број посутих километара.** Проверите записе да би сте утврдили тачна растојања која су покривена посипањем током смене.
- Посута количина.** Један оператер може покушавати да користи целокупну утоварену количину, док се други може вратити у базу и истоварити вишак. То треба да буде записано. Проверите записе да видите колико је враћено, одузмите то од количине која је напустила путну базу, да бисте добили потпуну слику о укупној количини употребљене соли током смене.

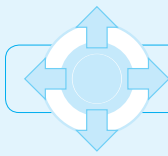
Постоји низ фактора и комбинација околности, који могу утицати на утрошену количину соли од стране оператера током смене. Требало би да гледате на проблем у целини како би добили праву слику. Да ли постоје неки други записи који овде нису поменути, а ви мислите да би били корисни?



ГДЕ СТЕ БИЛИ ?

Као оператер или руководиоцац, имали сте прилику да се упознате са скоро сваком активношћу у путној бази, на путу или на депонији за одлагање снега. Оно што радите је важно. Вођење записа о томе шта радите је исто тако важно. У овој лекцији, бавили смо се типовима информација у вашој организацији које ћете пратити и о њима водити записе.

Такође смо говорили о томе колико су ови подаци значајни као подршка за планове управљања сољу, које ће многе организације морати да спроведу у блиској будућности. Правовременост и тачност података који се прикупљају за време ваших свакодневних активности, кључ су за успех извештавања у оквиру плана управљања сољу.



КУДА ИДЕТЕ ?

Одавде идете напред. На путеве, опремљени знањем и обновљеним самопоуздањем: знањем које ће вам помоћи да доносите добре одлуке и самопоуздањем да су те одлуке праве. Циљ овог приручника је да помогне да научите да оптимизујете употребу соли како би минимизирали њен утицај на околину, уз континуирано пружање безбедних путева за кориснике при свим условима зимског времена.

Надајмо се, оно што сте научили овде реafirмисаће значај ваше улоге у првим редовима операција зимског одржавања; натераће вас да солите паметно (посипање, одржавање, примењене количине, правовременост), што се може исказати као употреба „праве количине“ на „правом месту“ у „право време“, уз вођење записа.

Честитке на раду кроз ово упутство! Слободно се вратите сваки пут када треба да освежите ваше знање.

Прилог 1

ОСНОВНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ О ПИЛОТ ПРОЈЕКТУ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА У МАЧВАНСКОМ И КОЛУБАРСКОМ ОКРУГУ

У циљу подршке програму економских реформи Владе и програму за економски опоравак и транзицију, на донаторској конференцији одржаној у Вашингтону у новембру 2003. године, формулисан је програм помоћи Светске банке као Стратегија за подршку у транзицији Србији и Црној Гори кроз Пројекат рехабилитације саобраћаја (IDA Credit 3909 YF) укупне вредности 55 мил. US\$. Између осталог овај пројекат обухвата реализацију Пилот пројекта за редовно и зимско одржавање путева у вредности од 11.7 US\$ кроз два уговора о редовном и зимском одржавању путева, у укупној дужини путне мреже од око 1200 km, на територијама мачванског и колубарског округа у периоду од 3 године. Са реализацијом овог пројекта започето је у септембру 2004. године.

Кроз Пилот пројекат желело се постићи унапређење редовног и зимског одржавања путева и то применом:

1. Новог начина уговарања радова заснованог на тржишном принципу и транспарентном поступку јавног надметања, чиме се постиже стимулисање учешћа приватног сектора.
2. Новог концепта уговора заснованог на „квалитету пружене услуге“, који подразумева нове критеријуме за вредновање извршених радова и огледа се у другачијем систему надзора и плаћања, базираном на испуњавању стандардних нивоа услуге.
3. Новог начина организације и извршавања активности одржавања, који се пре свега манифестују кроз савремени менаџмент ресурсима и употребу савремене опреме за зимско одржавање.

Реализацијом Пилот пројекта у делу који се односи на зимско одржавање уведен је у примену Путни метеоролошки информациони систем (RWIS), који представља потпуно нов приступ зимском одржавању и на основу кога се праћењем временских појава на коловозу и у путном појасу могу предвидети промене у реалном времену, и превентивно реаговати у циљу спречавања настанка клизавих услова на коловозу. То значи да његовим коришћењем обезбеђујемо могућност правовременог доношења адекватних одлука у циљу предузимања превентивних мера и поступака за ефикасно зимско одржавање.

Треба истаћи да уговор о зимском одржавању није класичан уговор на бази „квалитета пружене услуге“ већ представља хибридни уговор који се заснива на количини временских догађаја за интервенцију регистрованих путем RWIS-а, уз истовремено постизање прописаног нивоа услуге.

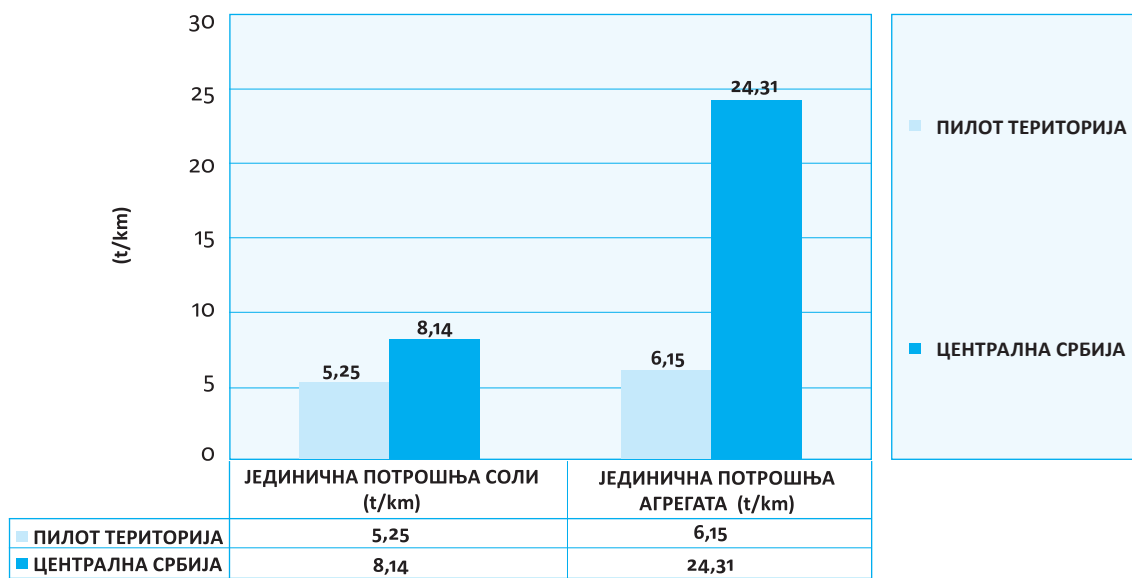
Циљ Пилот пројекта био је да се применом оваквих уговора и увођења RWIS-а постигну следећа унапређења:

1. Смањење трошкова зимског одржавања;
2. Повећање нивоа квалитета услуге за крајње кориснике путне мреже;
3. Повећање ефикасности зимског одржавања;
4. Повећање безбедности саобраћаја смањењем броја саобраћајних незгода током зимске сезоне;
5. Смањење загађивања животне средине рационалним коришћењем материјала за зимско одржавање (соли и абразива).

Услед почетних потешкоћа условљених кашњењем пројекта, RWIS је потпуно уведен на Пилот територијама у мачванском и колубарском округу, и почео да се користи као подршка зимском

одржавању од зиме 2005/2006. Након њеног завршетка, по први пут је извршена евалуација зимског одржавања на овим територијама у погледу потрошње материјала за зимско одржавање и укупних трошкова зимског одржавања, и урађена упоредна анализа са истим параметрима добијеним за територије осталих округа у Централној Србији (територија Србије без Косова и Метохије, Београда, Војводине, Пилот територије (Мачва и Колубара) и аутопута Е-75 од Београда до Ниша). Резултати приказани у табелама показали су следеће:

ЈЕДИНИЧНА ПОТРОШЊА СОЛИ И АГРЕГАТА (ЗИМСКА СЕЗОНА 2005/2006)



СЛИКА П1. Јединична потрошња материјалних ресурса за зимско одржавање путева у Србији током зиме 2005/2006.

ЈЕДИНИЧНИ ТРОШКОВИ ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА (ЗИМСКА СЕЗОНА 2005/2006)



СЛИКА П2. Јединични трошкови зимског одржавања путева у Србији током зиме 2005/2006.

На основу података приказаних на сликама П1 и П2, очигледно је да је нови начин уговарања и спорвођења зимског одржавања довео до смањења трошкова зимског одржавања, као и уштеде материјала за зимско одржавање, што има за директну последицу смањење загађивања животне средине, док се испуњавањем нових стандарда зимског одржавања повећао ниво квалитета услуге за крајње кориснике путне мреже.

Увођење нове, савремене опреме, довело је до значајног повећања ефикасности у зимском одржавању.

На Пилот територијама у исто време регистровано је смањење броја саобраћајних незгода за период новембра – март 2005/2006.

Због свих наведених постигнућа, руководство ЈП „Путеви Србије“ закључило да постоји оправданост за даљу имплементацију RWIS-а на преосталој територији Републике Србије, и с тим у вези донело је одговарајућу одлуку о отпочињању посла на термалном мапирању коловоза почев од зимске сезоне 2006/2007, којим би се дефинисала кључна места на путној мрежи на која ће се поставити путне метеоролошке станице које представљају саставни део RWIS-а.

У наредних 3-4 године у Републици Србији предвиђа се у целости примена уговора о одржавању путева на бази квалитета пружене услуге, и потпуна имплементација RWIS-а.

Прилог 2

КЛАСИФИКАЦИЈА ПУТЕВА И ДЕТАЉАН ОПИС НИВОА УСЛУГЕ (СТАНДАРДА) ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА У МАЧВАНСКОМ И КОЛУБАРСКОМ ОКРУГУ

КЛАСИФИКАЦИЈА ПУТЕВА:

Стандард за зимско одржавање путева утврђује се у процесу планирања.

У погледу захтеваног нивоа зимског одржавања, путна мрежа је класификована у шест категорија.

Критеријуми који су примењени приликом поделе путне мреже на одређене категорије су:

- просечан годишњи дневни саобраћај (ПГДС) на одређеном путу или деоници,
- ранг пута.

215

Начин на који је извршена класификација путева приказан је у Табели 1.

ПГДС (возила/дан)	КАТЕГОРИЈА ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА	
	Магистрални путеви	Регионални путеви
≥ 6000	A1	A2
3000 – 5999	A3 или B1	A3 или B1
1000 – 2999	A4 или B1	A4 или B1
500 – 999	B1	B1 или B2
< 500	B1	B2

ТАБЕЛА 1

Напомена: B1 се може одабрати као алтернатива A3 и A4 где је просечна температура током већег дела зиме (децембар – фебруар) испод -6°C.

За два наведена опсега саобраћајног оптерећења, пут са снежним покривачем (B1) сматра се алтернативним стандардом. Избор овог алтернативног стандарда може се применити за путеве у областима где је просечна температура ваздуха током већег дела зиме (децембар-фебруар) испод -6°C.

Јавно предузеће „Путеви Србије“ (ЈППС) извршило је категоризацију деоница путне мреже која је предмет Уговора о одржавању у Мачваском и Колубарском округу. У Табели 2 приказане су укупне дужине путне мреже по категоријама зимског одржавања.

КАТЕГОРИЈА ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА		
КАТЕГОРИЈА	УКУПНА ДУЖИНА (km)	
	МАЧВА	КОЛУБАРА
A1	–	–
A2	–	–
A3	54.058	112.755
A4	123.688	63.657
B1	33.695	85.767
B2	305.739	397.077
Укупно:	659.256	517.180

ТАБЕЛА 2

Ниво услуге (стандарди) зимског одржавања:

А) ПУТЕВИ БЕЗ СНЕГА И ЛЕДА (ОСНОВНА ОЗНАКА А)

Дефинишу се као путеви на којима није дозвољена појава снега и леда и који су, по могућству, суви у нормалним временским условима (без падавина).

Путеви без снега и леда деле се у четири стандардне класе (категорије). Захтеви по елементима, тј. коловозним тракама, стабилованим банкинама ширим од 0.75 m, паркинг површинама и аутобуским станицама наводе се појединачно.

СТАНДАРДНА КАТЕГОРИЈА (КЛАСА) А1

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА ВИША ОД – 8°C ($T \geq - 8^\circ\text{C}$)

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 4cm у растреситом стању током снежних падавина и мора бити очишћена од снега и леда у року од 4 сата након престанка падавина;
- мора бити очишћена од леда у року од 2 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Стабилована банка:

- мора бити очишћена од снега и леда најмање на половини своје ширине и то на делу уз саобраћајну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега, у року од 4 сата након престанка снежних падавина;
- мора бити очишћена од леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку у року од 2 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда најмање на половини своје ширине и то на делу уз саобраћајну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка снежних падавина;

- морају имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА НИЖА ОД -8°C ($T \leq -8^{\circ}\text{C}$)

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 4 cm у растреситом стању током снежних падавина, и мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка падавина;
- мора да има задовољавајуће трење у року од 2 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- када се коловозна површина поново загреје преко -8°C , коловозне траке морају бити очишћене од снега и леда у року од 24 сата.

Стабилизована банка:

- мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка снежних падавина;
- мора имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- када се коловозна површина поново загреје изнад -8°C , стабилизована банка мора бити без снега и леда најмање на једној половини своје ширине која је ближа саобраћајној траци, у року од 24 сата.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка снежних падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

СТАНДАРДНА КАТЕГОРИЈА (КЛАСА) А2

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА ВИША ОД -8°C ($T \geq -8^{\circ}\text{C}$)

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 4 cm у растреситом стању током снежних падавина и мора бити очишћена од снега и леда у року од 4 сата након престанка падавина;
- мора да буде очишћена од леда у року од 2 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;

- мора бити без снега и леда у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Стабилизованана банкина (зауоставна трака):

- мора бити очишћена од снега и леда најмање на половини своје ширине и то на делу уз коловозну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега у року од 6 сати након престанка снежних падавина;
- мора бити очишћена од леда најмање на половини своје ширине и то на делу уз коловозну траку у року од 2 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда најмање на половини своје ширине и то на делу уз коловозну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега, при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 6 сати након престанка снежних падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 6 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА НИЖА ОД -8°C ($T \leq -8^{\circ}\text{C}$)

218

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 4 cm у растреситом стању током снежних падавина, и мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка падавина;
- мора да има задовољавајуће трење у року од 3 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- када се коловозна површина поново загреје преко -8°C , коловозне траке морају бити очишћене од снега и леда у року од 24 сата.

Стабилизованана банкина:

- мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 6 сати након престанка снежних падавина;
- мора имати задовољавајуће трење у року од 6 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- када се коловозна површина поново загреје преко -8°C , стабилизованана банкина мора бити без снега и леда најмање на половини своје ширине која је ближа коловозној траци, у року од 24 сата.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 6 сати након престанка снежних падавина;

- морају имати задовољавајуће трење у року од 6 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

СТАНДАРДНА КАТЕГОРИЈА (КЛАСА) А3

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА ВИША ОД -6°C ($T \geq -6^{\circ}\text{C}$)

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 6cm у растреситом стању током снежних падавина, и мора бити очишћена од снега и леда у року 6 сати након престанка падавина;
- мора да буде очишћена од леда у року од 3 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Стабилизована банкина:

- мора бити очишћена од снега и леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега у року од 8 сати након престанка падавина;
- мора бити очишћена од леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку у року од 3 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

219

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка снежних падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и са задовољавајућим трењем при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА НИЖА ОД -6°C ($T \leq -6^{\circ}\text{C}$)

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине већи од 6cm у растреситом стању током снежних падавина, и мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року 6 сати након престанка падавина;
- мора да има задовољавајуће трење у року од 3 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- када се коловозна површина поново загреје преко -6°C , коловозне траке морају бити очишћене од снега и леда у року од 48 сати.

Стабилизованана банкина:

- мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка снежних падавина;
- мора имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити очишћена од растреситог снега, равна и са задовољавајућим трењем при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- када се коловозна површина поново загреје преко -6°C , стабилизованана банкина мора бити очишћена од снега и леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку у року од 48 сати.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка снежних падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и са задовољавајућим трењем при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- Стандардна категорија (класа) А4

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА ВИША ОД -3°C ($T \geq -3^{\circ}\text{C}$)**Саобраћајна трака:**

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 6 cm у растреситом стању током снежних падавина, и мора бити очишћена од снега и леда у року 6 сати након престанка падавина;
- мора бити очишћена од леда у року од 3 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Стабилизованана банкина:

- мора бити очишћена од снега и леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега у року од 8 сати након престанка падавина;
- мора бити очишћена од леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку у року од 3 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без снега и леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку, док на преосталој ширини мора бити равна и без растреситог снега при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка снежних падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити без растреситог снега, равне и са задовољавајућим трењем, при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

ТЕМПЕРАТУРА ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗА НИЖА ОД – 3°C (T_с – 3°C)

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 6 cm у растреситом стању током снежних падавина, и мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року 6 сати након престанка падавина;
- мора да има задовољавајуће трење у року од 4 сата након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- када се коловозна површина поново загреје преко – 3°C, коловозне траке морају бити очишћене од снега и леда у року од 48 сати.

Стабилизвана банка:

- мора бити очишћена од растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка снежних падавина;
- мора имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.
- када се коловозна површина поново загреје преко – 3°C, стабилизвана банка мора бити очишћена од снега и леда најмање на половини своје ширине, и то на делу уз саобраћајну траку у року од 48 сати.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка снежних падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити без растреситог снега, равне и са задовољавајућим трењем при нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Табела 2: Резиме захтева за путеве без снежног покривача са задовољавајућим трењем (без клизања)

ЗАХТЕВИ	КЛАСЕ СТАНДАРДА И ЕЛЕМЕНТИ ПУТА											
	A1			A2			A3			A4		
	СТ	ЗТ и СБ	ПП и БУС	СТ	ЗТ и СБ	ПП и БУС	СТ	ЗТ и СБ	ПП и БУС	СТ	ЗТ и СБ	ПП и БУС
Максимална просечна дубина снега, cm растреситог снега	4	-	-	4	-	-	6	-	-	6	-	-
Одговарајућа дубина лапавице у cm	2	-	-	2	-	-	3	-	-	3	-	-
Максимално време после снежних падавина, у сатима	4	4	4	4	6	6	6	8	8	6	8	8
Температура површине коловоза, без снега и леда, °C	-8	-8	-	-8	-8	-	-6	-6	-	-3	-	-

Максимално време услова поледице након кише када је температура коловоза већа од температуре наведене у претходном реду, у сатима	2	2	4	2	2	6	3	3	8	3	81 [^]	8
Максимално време услова поледице након кише, када је температура коловоза нижа од температуре наведене у четвртом реду, у сатима	2	4	4	3	6	6	3	8	8	4	82 [^]	8
Максимално време за чишћење снежног покривача до нивоа захтеваног стандарда, у данима	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2

ЛЕГЕНДА:

СТ — саобраћајна трака, **ЗТ** — зауставна трака, **СБ** — стабилована банкина (зауставна трака)
ПП — површине за паркирање, **БУС** — аутобуске станице

Б) ПУТЕВИ ПРЕКРИВЕНИ СНЕГОМ (ОСНОВНА ОЗНАКА Б)

Дефинишу се као путеви који нормално имају површину покривену снегом и ледом. По стабилном времену и након падавина, површина мора бити равна и без свежег, растреситог снега, и мора имати задовољавајуће трење.

Путеви са снежним покривачем подељени су у две стандардне класе (категорије). Захтеви по елементима, тј. коловозним тракама, стабилованим банкинама ширим од 0.75 m, паркинг површинама и аутобуским станицама наводе се појединачно:

СТАНДАРДНА КАТЕГОРИЈА (КЛАСА) Б1**Саобраћајна трака:**

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 6 cm у растреситом стању током снежних падавина, и мора бити очишћена од растреситог снега, равна и имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка падавина;
- мора да има задовољавајуће трење у року од 6 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и имати задовољавајуће трење у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Стабилована банкина:

- мора бити очишћена од растреситог снега на половини своје ширине, на делу уз коловозну траку, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка снежних падавина;
- мора имати задовољавајуће трење на половини своје ширине, на делу уз коловозну траку року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и мора имати задовољавајуће трење у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити без растреситог снега, равне и имати задовољавајуће трење у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке;
- Стандардна категорија (класа) Б2.

Саобраћајна трака:

- не сме да има снежни покривач дебљине веће од 8 см у растреситом стању, током снежних падавина, и мора бити очишћена од растреситог снега, равна и имати задовољавајуће трење у року од 10 сати након престанка падавина;
- мора имати задовољавајуће трење у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и имати задовољавајуће трење у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Стабилована банкина:

- мора бити очишћена од растреситог снега на половини своје ширине, на делу уз коловозну траку, равна и мора имати задовољавајуће трење у року од 10 сати након престанка снежних падавина;
- мора имати задовољавајуће трење на половини своје ширине уз саобраћајну траку, у року од 8 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- мора бити без растреситог снега, равна и имати задовољавајуће трење у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Површине за паркирање и аутобуске станице:

- морају бити очишћене од растреситог снега, равне и имати задовољавајуће трење у року од 10 сати након престанка падавина;
- морају имати задовољавајуће трење у року од 10 сати након престанка кише која је изазвала стварање леда;
- морају бити без растреситог снега, равне и имати задовољавајуће трење у нормалним временским условима (без падавина) током периода који не обухвата претходно наведене изузетке.

Табела 3: Резиме захтева за путеве са снежним покривачем:

ЗАХТЕВИ	КЛАСЕ СТАНДАРДА И ЕЛЕМЕНТИ ПУТА					
	Б1			Б2		
	СТ	СБ	ПП и БУС	СТ	СБ	ПП и БУС
Максимална просечна дубина снега, см растреситог снега	6	-	-	8	-	-
Одговарајућа дубина лапавице у см	3	-	-	4	-	-
Максимално време после снежних падавина, у сатима	8	8	8	10	10	10
Максимално време после кишних падавина, у сатима	6	8	8	8	10	10

ЛЕГЕНДА:

- СТ — саобраћајна трака, СБ — стабилована банкина (зауствавна трака),
 ПП — површине за паркирање, БУС — аутобуска стајалишта

Прилог 3

КРАТАК ОПИС ТЕХНИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПУТНОГ МЕТЕОРОЛОШКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА

Најбитнији делови RWIS система су:

1. **Главни компјутер за мониторинг (сервер):** врши прикупљање података и управљање путним метеоролошким станицама. Изграђен од стандардних РС компоненти. Његов софтвер покреће Microsoft Windows 2000 оперативни систем и има 3 основне функције:
 - **Сакупљање података и контрола система:** Microsoft Windows NT/2000 оперативним системом покреће се неколико паралелних процеса, да би се остварило прикупљање података и управљање путним метеоролошким станицама. Ови процеси прате се континуално и аутоматски се региструју услед грешака.
 - **Складиштење података у базу података:** база података користи Microsoft SQL Server 2000.
 - **WEB презентовање:** софтвер за WEB презентацију развијен је у програму Јава. Ова солуција омогућава laku дистрибуцију података до клијента, при чему клијентима не треба апликативни софтвер јер постоји једино потреба за Јава компатибилним „web-browser“-ом. Помоћу њега клијент приступа свим битним подацима користећи додељено корисничко име и лозинку.
2. **Главна станица за мониторинг (путна метеоролошка станица):** је компјутер направљен од високо квалитетних компонената и тестиран да издржи температуре у опсегу од -40 до +50 °C и нема покретних делова. Користи комерцијални „real-time“ оперативни систем као базу за апликативни софтвер. Може управљати било којом врстом сензора, комуницирајући са њима помоћу аналогног, дигиталног или серијског интерфејса. Има 15 аналогних улаза, 15 дигиталних улаз/излаз-а, 6 бројача високих перформанси и 9 серијских портова. Ови У/И канали конфигурисани за прикупљање метеоролошких података, могу да буду конфигурисани и за снимања камером, бројање саобраћаја, и/или као платформа за праћење стања животне средине.

Комуникација између сервера и путних метеоролошких станица остварује се класичним телефонским линијама (DATEL) и GSM модемима, али постоји могућност комуникације NMT модемима, радио модемима, Ethernet, итд.

Прилог 4

ПРИКАЗ ПУТНИХ МЕТЕОРОЛОШКИХ СТАНИЦА НА ТЕРИТОРИЈАМА МАЧВЕ И КОЛУБАРЕ, СА ЊИХОВИМ ОСНОВНИМ ПОДАЦИМА

ПУТНА МЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА БР.1:

Име: Шабац
Сврха: контрола поледице
Путни правац: М-21
ИД деонице: 0178
Почетни чвор: 0077; ГР.АПВ.Шабац
Завршни чвор: 0056; Шабац 1
Стационажа: km 63+393, са десне стране моста
Географска ширина: N44 45.555'
Географска дужина: E19 42.852'
Надморска висина: 100 m
Тип везе са сервером: GSM модем



СЛИКА П3. Шабац

ПУТНА МЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА БР.2:

Име: Лозница

Сврха: контрола поледице и контрола завејавања

Путни правац: М-14.1

ИД деонице: 1561

Почетни чвор: 0031; Лозница 1

Завршни чвор: 1001; Лозница 3

Стационажа: km 0+697, са десне стране

Географска ширина: N44 32.192'

Географска дужина: E19 11.159'

Надморска висина: 135 m

Тип везе са сервером: GSM модем



СЛИКА П4. Лозница

ПУТНА МЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА БР.3:

Име: Завлака

Сврха: контрола поледице

Путни правац: М-4

ИД деонице: 0072

Почетни чвор: 0146; Крст

Завршни чвор: 0768; Завлака за Шабац

Стационажа: km 554+900, са десне стране

Географска ширина: N44 28.269'

Географска дужина: E019 27.810'

Надморска висина: 155 m

Тип везе са сервером: фиксна телефонија



СЛИКА П5. Завлака

ПУТНА МЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА БР.4:

Име: Осладић

Сврха: контрола поледице

Путни правац: М-4

ИД деонице: 0075

Почетни чвор: 0149; Туђин

Завршни чвор: 0150; Ваљевска Каменица

Стационажа: km 580+423, са десне стране

Географска ширина: N44 19.916'

Географска дужина: E019 40.175'

Надморска висина: 255 m

Тип везе са сервером: фиксна телефонија



СЛИКА П6. Осладић

ПУТНА МЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА БР.5:

Име: Близоњски Вис

Сврха: контрола почетка снежних падавина и контрола завејавања

Путни правац: М-21

ИД деонице: 0187

Почетни чвор: 0229; Слатина

Завршни чвор: 0032; Ваљево

Стационажа: km 116+058, са леве стране

Географска ширина: N44 22.419'

Географска дужина: E019 54.389'

Надморска висина: 335 m

Тип везе са сервером: GSM модем



СЛИКА П7. Близоњски Вис

ПУТНА МЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА БР.6:

Име: Церовац

Сврха: контрола поледице и контрола завејавања

Путни правац: М-21

ИД деонице: 0179

Почетни чвор: 0055; Думача

Завршни чвор: 0223; Лојанице

Стационажа: km 75+948, са леве стране

Географска ширина: N44 39.868'

Географска дужина: E019 44.778'

Надморска висина: 95 m

Тип везе са сервером: GSM модем

230



СЛИКА П8. Церовац

„Ова публикација припада едицији „Twinning публикације“ насталој у оквиру Споразума о сарадњи између ЈППС и SNRA (Шведске националне путне администрације), Twinning Agreement, 2004 – 2007. Део овог интерног стручног упутства који представља превод документа TAC из 2004. године је неизмењен и извор је прописно цитиран. Са изузетком преведеног дела, садржај ове Публикације је јединствена одговорност Јавног предузећа Путеви Србије те ни на какав начин не може одразити ставове Удружења за саобраћај Канаде (TAC).“

Србија, Београд, новембар 2008

„This publication belongs to the „Twinning Publications“ edition generated within the Twinning Agreement between JPPS and SNRA (Swedish National Road Administration), 2004 – 2007 . A part of this internal technical guidelines, which is translation of the TAC Document: 2004, is reproduced without changes and properly cited. With the exception of translated part, the rest of the content of this publication is sole responsibility of the Public Enterprise Roads of Serbia, and can in no way be taken to reflect the views of the Transportation Association of Canada (TAC).“

Serbia, Belgrade, November 2008

