



Maják – síť kolegiální podpory, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_010/0000517

Zápis z průběhu setkání

Projektové odpoledne

Registrační číslo projektu	CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_010/0000517
Partner projektu (název školy)	Základní škola Marie Curie-Sklodowské a mateřská škola Jáchymov, příspěvková organizace Husova 992, 362 51 Jáchymov
Téma projektového odpoledne	Změna bodu tání ledu
Datum konání projektového odpoledne	31.10.2018

V průběhu projektového odpoledne byla vyučujícímu ZŠ Šmeralova v K.Varech, panu Dykovi a dalším kolegům demonstrována sada senzorů Pasco. Spolu s ní byli seznámeni i s prostředím SPARKvue a propojením s tabletem.

Přítomni byli i žáci školy, kterým byl sdělen problém. Měli se zamyslet nad tím, jak funguje solení silnic v zimě.

Teoretická část :

Každá látka se vyznačuje řadou fyzikálních charakteristik. Jednou z nich je i teplota tání, což je teplota, při které krystalická látka přechází ze skupenství pevného do skupenství kapalného. Má-li led na silnici roztát, je třeba, aby okolní teplota byla rovna nebo vyšší, než je teplota jeho tání. Pokud je ale okolní teplota nižší, co pak? Pak nám může pomoci využití soli. Směs soli a ledu má totiž mnohem nižší teplotu tání, a to až $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je-li okolní teplota vyšší než teplota tání směsi, tedy vyšší než $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$, začne led se solí tát a vznikne pověstná břečka, kterou radlice ze silnice mohou snadno odstranit. V praxi se sůl ovšem používá jen do teploty $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Důvod je ten, že při vyšších koncentracích soli se obtížně dosahuje jejího rovnoměrného promíchání s ledem na vozovce a udržení potřebné hmotnostní koncentrace 23 %.

V zimním období je oblíbenou údržbou silnic v některých oblastech jejich solení. Na silnice se na to obrovské množství napadnutého sněhu použijí tuny soli. Solení není zrovna ekologické a levné a navíc je účinné jen do určité teploty. Jak vlastně solení silnic fyzikálně funguje?

Čistá látka krystalizuje při teplotě tuhnutí (tání) a odevzdává přitom svoje skupenské teplo tuhnutí (tání), takže teplota nějakou dobu zůstává neměnná a teprve pak začne klesat. Naproti tomu u směsi látek dochází ke krystalizaci v určitém rozmezí teplot. Roztok NaCl má podstatně nižší teplotu tuhnutí, takže osolený led mající původně teplotu okolo $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ má tendenci roztát. Na tání je ovšem třeba dodat energii – ta jde na úkor teploty roztoku, proto se teplota snižuje.

Pro posyp silnic se používají dva druhy posypových solí. Při vyšších teplotách kolem -7 až $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ je to klasická kamenná sůl, která však při nižších teplotách funguje, a chlorid vápenatý, který je použitelný až do $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$. Solení chloridem vápenatým není tak škodlivé pro životní prostředí, šetří posypový materiál, ale nevýhodou je přibližně 3x větší cena. Do posypové směsi se přidává protispékačí prostředek, který zamezí tvorbě hrudek. Posypová sůl má pH kolem 7-9, směs na bázi NaCl obsahuje kolem 97 až 98 % této látky. Účinnost solení se zvyšuje posypem skrápěnou solí, kdy se v posypovém voze vytváří vodná směs soli.



Maják – síť kolegiální podpory, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_010/0000517

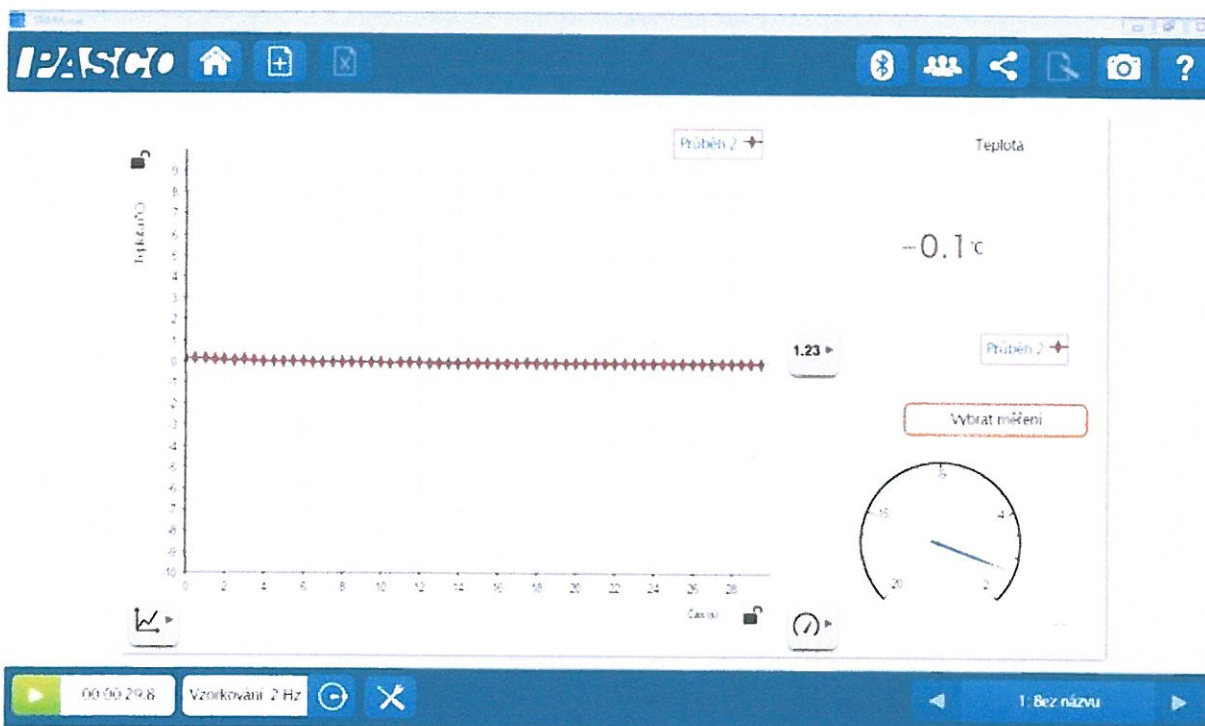
Praktická část :

Při praktické ukázce jsme posolili sněh a led a přesvědčili se o tom, že led okamžitě začne tát. Pak jsme připojili Pasco bezdrátový teploměr a pokus opakovali. Zjistili jsme, že teplota ledu výrazně klesá, přičemž prvotní odhady žáků byli zcela opačné. Teplota klesala až k -15°C . Díky prostředí SPARKvue, měli okamžitý přehled o probíhající měření. Důvod je ten, který je uveden v teoretické části – směs soli a ledu má mnohem nižší teplotu tání, než samotný led.

Žáci vyhledali na internetu i ostatní jevy spojené se solením silnic : ekologický dopad, působení na automobily.

Díky senzorům PASCO, měli žáci okamžitý přehled o probíhajících dějích.

Obrazová část :



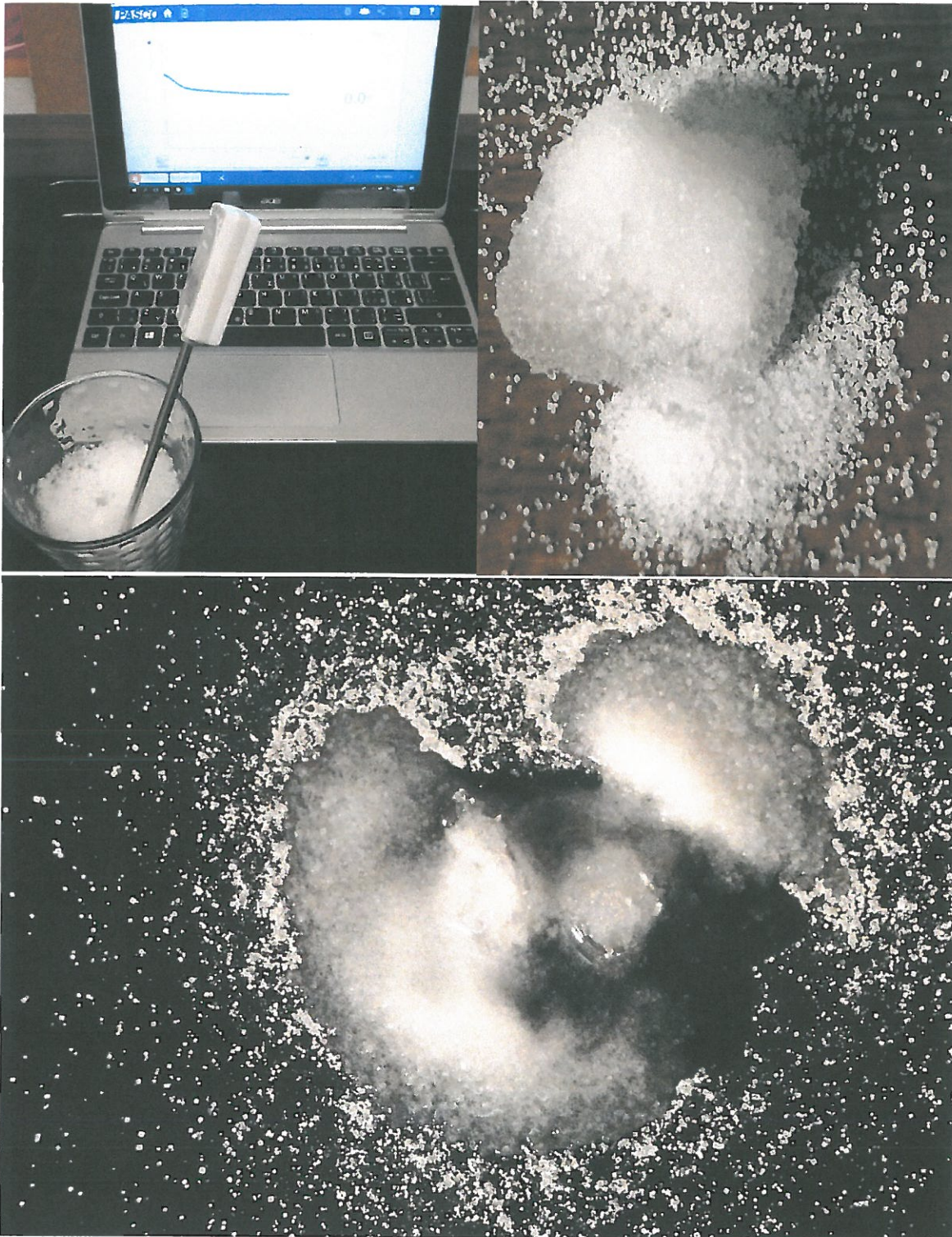


Maják – síť kolegiální podpory, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_010/0000517





Maják – síť kolegiální podpory, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_010/0000517



Datum	
30.11.2018	Ing. Michal Havlíček Bc. Martin Koky