Dofinansowane przez
Unię Europejską

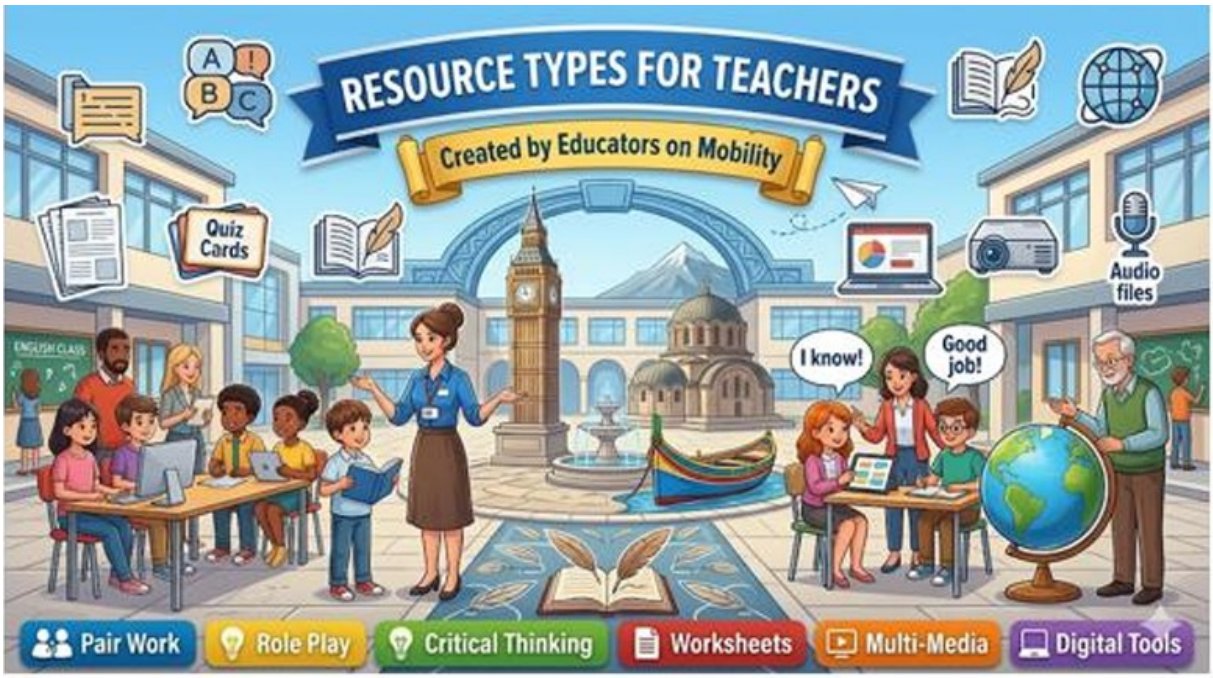
MATERIAŁY UCZESTNIKA MOBILNOŚCI

RODZAJ ZASOBU (RESOURCE TYPE):

Zestaw materiałów dydaktycznych z elementami metody CLIL
„TAJEMNICE SOLI Z GOZO”
PREZENTACJA

„Podniesienie kompetencji kadry dydaktycznej Szkoły Podstawowej w Dubiczach Cerkiewnych”

Nr projektu: 2025-1-PL01-KA122-SCH-000339591
Projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu Erasmus+ (2021–2027), KA1 Edukacja szkolna.



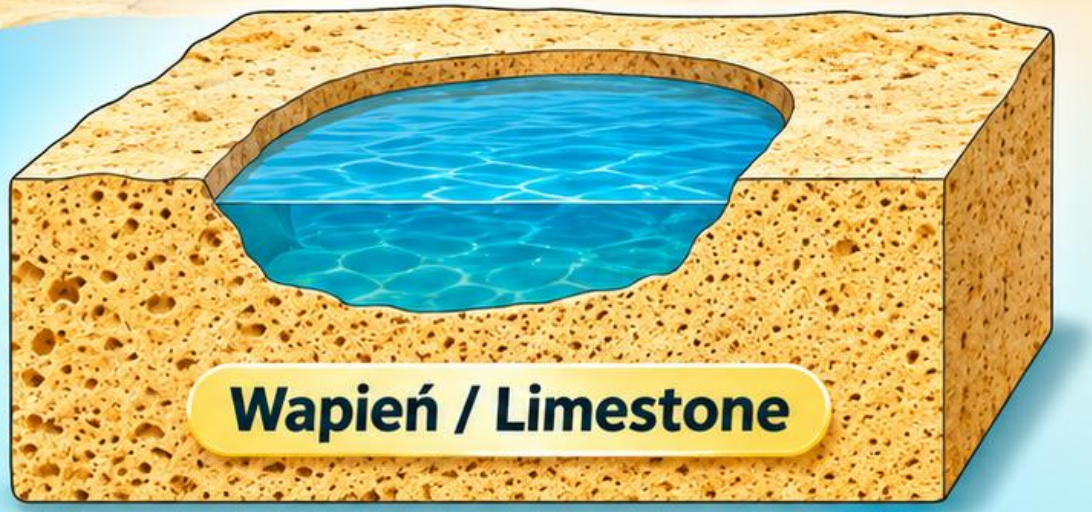
Opracowanie: ANNA WASILUK
anna.wasiluk@szkola.dubicze-cerkiewne.pl


Tajemnice soli z GOZO:
Od morza do kryształu.
Projekt badawczy z chemii – Science Journey

Gozo to niewielka wyspa na Malcie. Wzdłuż jej północnego wybrzeża ciągną się 3-kilometrowe **panwie solne** *(salt pans)*, których historia sięga czasów fenickich i rzymskich.

Obecne panwie funkcjonują od ok. **350 lat.** Pozyskiwanie soli to rzemiosło przekazywane z pokolenia na pokolenie – lokalna rodzina Cini (Leli Tal-Melħ) robi to niezmiennie od lat 60. XIX wieku (już 5. pokolenie!).

Fundament z wapienia globigerynowego (*Globigerina limestone*)





Ręczna praca

Panwie zostały przed wiekami wykute w skale wyłącznie siłą ludzkich rąk.

Właściwości skały

Wapień ten ma porowatą, ale wytrzymałą strukturę. Tworzy naturalne, szczelne niecki, które dobrze nagrzewają się na słońcu, sprzyjając parowaniu wody i krystalizacji soli.

Morze to skomplikowany roztwór.

Parametry

- Średnie zasolenie Morza Śródziemnego: ~3,5%.
- Oznacza to 35 gramów rozpuszczonych soli w 1 litrze wody.



Rozpuszczalnik (Solvent):
Ciekła woda (H_2O).

Substancje rozpuszczone (Solutes):
Różnorodne minerały i związki chemiczne ukryte w morskiej toni.

Siła napędowa natury: Parowanie słoneczne.



Kiedy?

Od maja do września słońce i wiatr wykonują całą pracę.

Jak?

Woda zmienia stan skupienia (H_2O ciecz → H_2O gaz).

Efekt?

Ilość wody drastycznie maleje. Stężenie soli rośnie gwałtownie, tworząc coraz gęstszą solankę.

Krystalizacja Frakcjonowana



Krok 1: Wstępne stężenie (Zasolenie 3,5% – 10%)

Jako pierwsze strącają się substancje najmniej rozpuszczalne: węglan wapnia ($CaCO_3$).



Krok 2: Oczyszczanie (Gęstość 1,10 – 1,15 g/cm³)

Strąca się gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$).



Krok 3: CEL GŁÓWNY

(Gęstość 1,21 g/cm³, zasolenie 26–28%)

Gwałtowna krystalizacja halitu (NaCl).



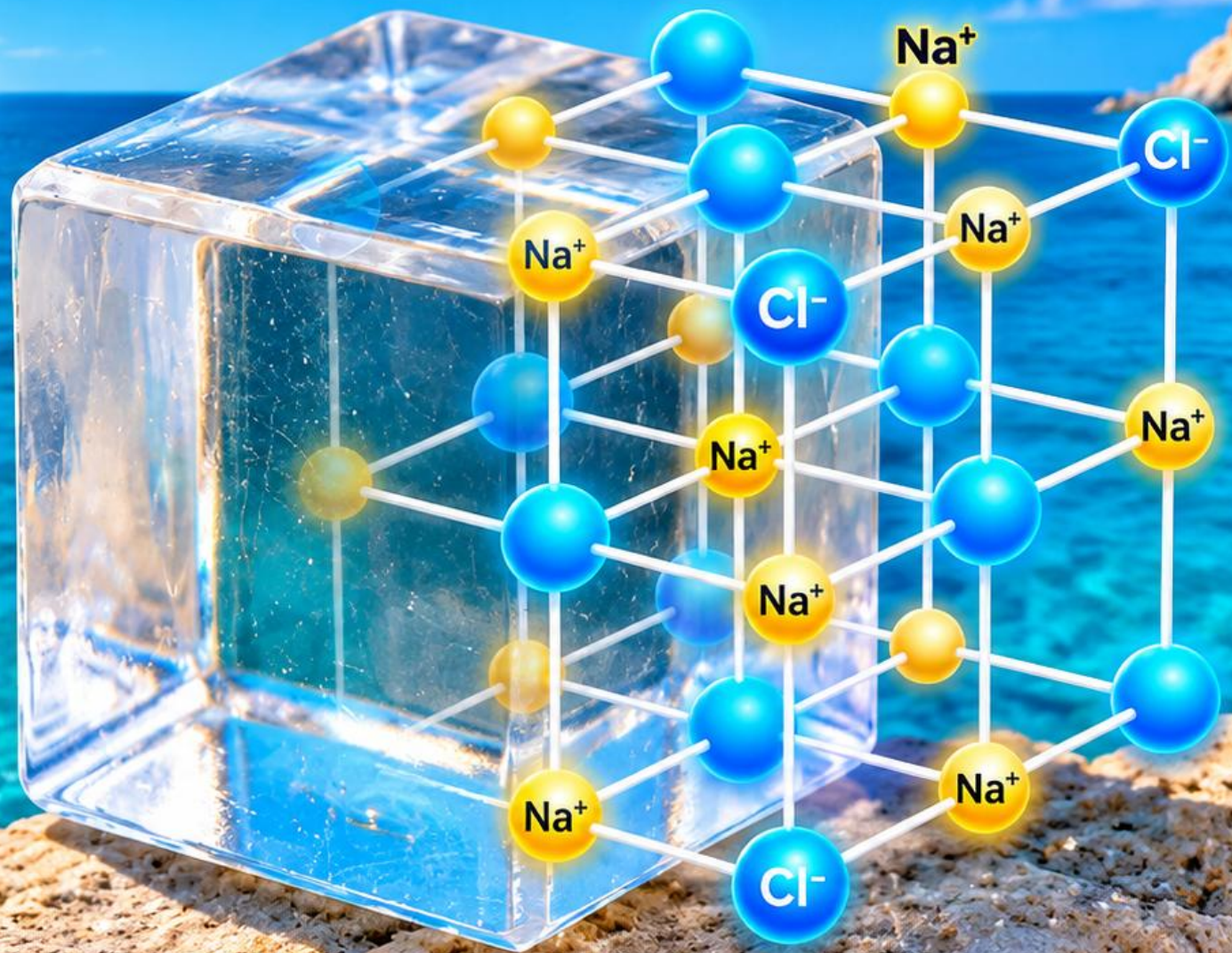
Krok 4: Sole ługowe / Bitterns

Pozostają bardzo rozpuszczalne i gorzkie sole magnezu i potasu ($MgCl_2$, KCl, Br^-).

Trzeba zebrać sól przed tym etapem!

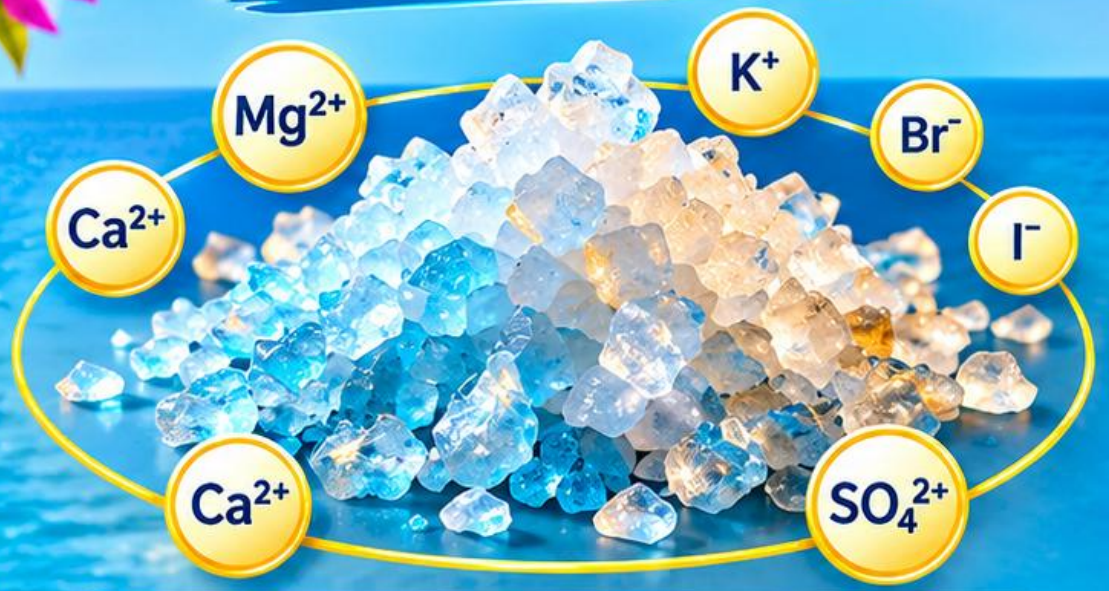
Idealny ład: Budowa chlorku sodu (NaCl).

- Główny składnik to Halit (minerał, chlorek sodu).
- Krystalizuje w układzie regularnym (sześciennym).
- Kationy sodu i aniony chlorkowe ułożone są naprzemiennie, tworząc perfekcyjną sieć przestrzenną.



Budowa Krystaliczna | Crystal Structure

Sól z Gozo



- 90–95% NaCl.
- Brak chemicznej rafinacji.
- Bogactwo mikroelementów uwięzionych na powierzchni kryształów.
- Łagodniejszy, bardziej złożony smak.

Sól Rafinowana



- Prawie 100% NaCl.
- Chemicznie oczyszczona.
- Agresywnie słony smak.
- Brak morskich mikroelementów.

Mikroelementy i Jony | Microelements and Ions

Bądź jak badacz: Metoda Naukowa



1. Obserwacja natury
2. Postawienie problemu badawczego
3. Formułowanie hipotezy
4. Przeprowadzenie doświadczenia
5. Wyciągnięcie wniosków

Metoda Naukowa | Scientific Method

Doświadczenie: Zbuduj własne ‘Mini Saliny’.

Cel: Odzyskanie soli z roztworu drogą krystalizacji.

Materiały

- słoik
- woda
- słońce/ kaloryfer
- gruboziarnista sól morska

1. **Przygotuj nasycony roztwór soli** w wodzie (rozpuszczaj aż sól przestanie znikać).



2. **Przelej niewielką ilość roztworu** na płaski talerzyk (symulacja płytkiej panwi skalnej).



3. **Odstaw w ciepłe, przewiewne miejsce** na kilka dni (symulacja słońca i wiatru).



4. **Obserwuj odparowywanie rozpuszczalnika i tworzenie się regularnych, sześciennych kryształów!**



Doświadczenie i Obserwacja | Experiment and Observation

Chemia nie zna granic – słowniczek pojęć.



Rozpuszczalnik
Solvent

Substancja, w której rozpuszcza się inna substancja (np. woda – H_2O).



Substancja rozpuszczona
Solute

Substancja, która rozpuszcza się w rozpuszczalniku (np. sól – NaCl).



Roztwór nasycony
Saturated solution

Roztwór, w którym nie można już rozpuścić więcej substancji w danej temperaturze.



Parowanie
Evaporation

Zmiana stanu skupienia cieczy w gaz (np. wody w parę wodną), która usuwa rozpuszczalnik z roztworu.



Krystalizacja
Crystallization

Proces tworzenia kryształów z roztworu (np. kryształów soli z wody morskiej).



Wapień
Limestone

Skała osadowa, bogata w węglan wapnia ($CaCO_3$), z której na Gozo wykuto panwie solne.

Słowniczek | *Glossary*

Z Gozo do Twojej klasy: Uniwersalne prawa natury.



Prawa fizyki i chemii działają tak samo w wielkich panwiach na Morzu Śródziemnym, jak w szkolnym laboratorium.

Zrozumienie mikroskopijnej budowy cząsteczek pozwala nam docenić i chronić wielowiekowe dziedzictwo naszej planety.

Dziękujemy za uwagę i wspólną podróż naukową!



Opracowanie **Anna Wasiluk**