

## M-exkurze pro žáky 2. stupně VETROPACK MORAVIA GLASS KYJOV



**Vytvořila: Mgr. Martina Kůřilová**

### **Základní idea a organizační zabezpečení**

Cílem je seznámení se s provozem sklárny s důrazem na matematiku. Žáci s pedagogickým doprovodem navštíví výrobu skla v Kyjově. Součástí je návštěva recyklace, skladu surovin s odběrem vzorků, výroba skla, návštěva velínu, procházka kolem tavicí vany. Žáci budou poučeni o bezpečném průchodu provozem sklárny.

### **Princip hry/ Metodika**

Žáci si přinesou skleněnou láhev určenou k recyklaci. V motivačním úvodu je možno porovnat tvary láhví, značky zespod, diskutovat o možnostech recyklace apod.

Dále žáci ve skupinách vyřeší první sadu příkladů. Řešením je datum začátku výroby ve sklárně, jaké výrobky se ve sklárně vyráběly jako první a datum ukončení výroby prvního výrobku.

Poté následuje prohlídka sklárny. Zde si žáci odeberou vzorky materiálů, se kterými budou pracovat po návratu do školy. Změří hmotnost a objem vzorků a vypočítají jejich hustotu. Pomocí stavebnice Geomag vytvoří modely určených těles. Na závěr budou odhadovat objem přinesených sklenic a roztrídí je do kontejnerů se sklem, které se nachází v blízkosti školy.

### **Potřebné znalosti pro řešení úkolů**

Práce s desetinnými čísly

Dělitelnost, společný násobek a dělitel, prvočísla

Konstrukce úhlů

Osová souměrnost

Výpočet hustoty látek, měření hmotnosti a objemu

Výpočet průměru

Model krychle a kvádrů

### **Doba trvání**

Předpokládají se cca 4 hodiny – dle délky prohlídky sklárny.

### **Místo exkurze:**

Vhodný prostor pro řešení úloh (např. škola), a prohlídka sklárny Vetropack Moravia Glass Kyjov.

### **Věcné zabezpečení:**

Pracovní listy – učivo 6. třídy, psací a rýsovací potřeby, váhy, odměrné válce, stavebnice Geomag.

M-exkurze je realizována v rámci klíčové aktivity „Podpora gramotností“, část „Matematická gramotnost“ projektu Implementace KAP JMK II, registrační číslo CZ.02.3.68/0.0/0.0/19\_078/0017177 v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání, s finanční podporou z Evropské unie, Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy a Jihomoravského kraje.

## Datum výroby prvního výrobku ve sklárnách

### 1) Den v měsíci

Hledaným číslem je výsledek jednoho z příkladů a - d.

Vypočítej:

a)  $2,587 \cdot 10 - 0,87 =$  \_\_\_\_ slovy: \_\_\_\_\_

počet písmen: \_\_\_\_

dělitelé výsledku: \_\_\_\_\_ počet dělitelů: \_\_\_\_

b)  $2,48 : 0,02 - 100 =$  \_\_\_\_ slovy: \_\_\_\_\_

počet písmen: \_\_\_\_

dělitelé výsledku: \_\_\_\_\_ počet dělitelů: \_\_\_\_

c)  $(7,56 - 3,245) \cdot 100 - 2007,5 : 5 =$  \_\_\_\_ slovy: \_\_\_\_\_

počet písmen: \_\_\_\_

dělitelé výsledku: \_\_\_\_\_ počet dělitelů: \_\_\_\_

d)  $(2,696 + 3,478 - 4,27) : 0,068 =$  \_\_\_\_ slovy: \_\_\_\_\_

počet písmen: \_\_\_\_ Dělitelé výsledku: \_\_\_\_\_

počet dělitelů: \_\_\_\_

Řešením je číslo, které splňuje:

1) Počet písmen výsledku je dělitelný 3

2) Výsledek má více než 3 a méně než 7 dělitelů

Den spuštění sklárny je: .....

## 2) Měsíc

Projdi od startu do cíle určenou cestou. Vždy můžeš vstoupit pouze na sousední políčko (ne šikmo). Spočítej počet projitých polí – krom startu a cíle.

### a) Jdi jen po prvočíslech

Start	11	24	27	99	103
12	7	4	43	29	97
9	2	72	101	42	Cíl
15	37	19	73	18	33

Počet polí:

### b) Jdi po násobcích čísla 3

85	35	Start	34	15	27
84	72	33	31	13	Cíl
54	71	88	95	72	84
27	45	87	96	48	49

Počet polí:

### c) Jdi po násobcích čísla 7

38	18	77	21	49	46
28	49	63	22	7	34
Cíl	53	22	45	56	35
40	51	27	72	50	Start

Počet polí:

Hledaným číslem je počet polí, která jsi kromě startu a cíle prošel.

Číslo není sudé ani prvočíslo.

Měsíc zahájení výroby je: .....

### 3) Rok

*Vyber číslo, které do čtverce logicky nepatří. Svůj výběr zdůvodni.*

35	63	18
14	84	49
21	77	28

*Vyber číslo, které není násobkem čísel 2,3,5,7*

85	82	88
86	84	91
87	83	81

Rok zahájení výroby je: .....

**Celé datum zahájení výroby ve sklárně v Kyjově je:**

--

4) Superhrdina se nejprve pohybuje ve směru šipky, pak podle návodu. Úhel vždy měř ve směru pohybu hodinových ručiček, a to od směru poslední šipky. Cílem superhrdiny jsou první výrobky ve sklárnách.



Návod:

směr	vzdálenost
130°	5 cm
300°	6 cm
140°	4 cm
250°	7 cm
60°	4 cm
145°	5 cm

Zavařovací  
sklenice

Láhve na pivo

Skleněné  
lustry

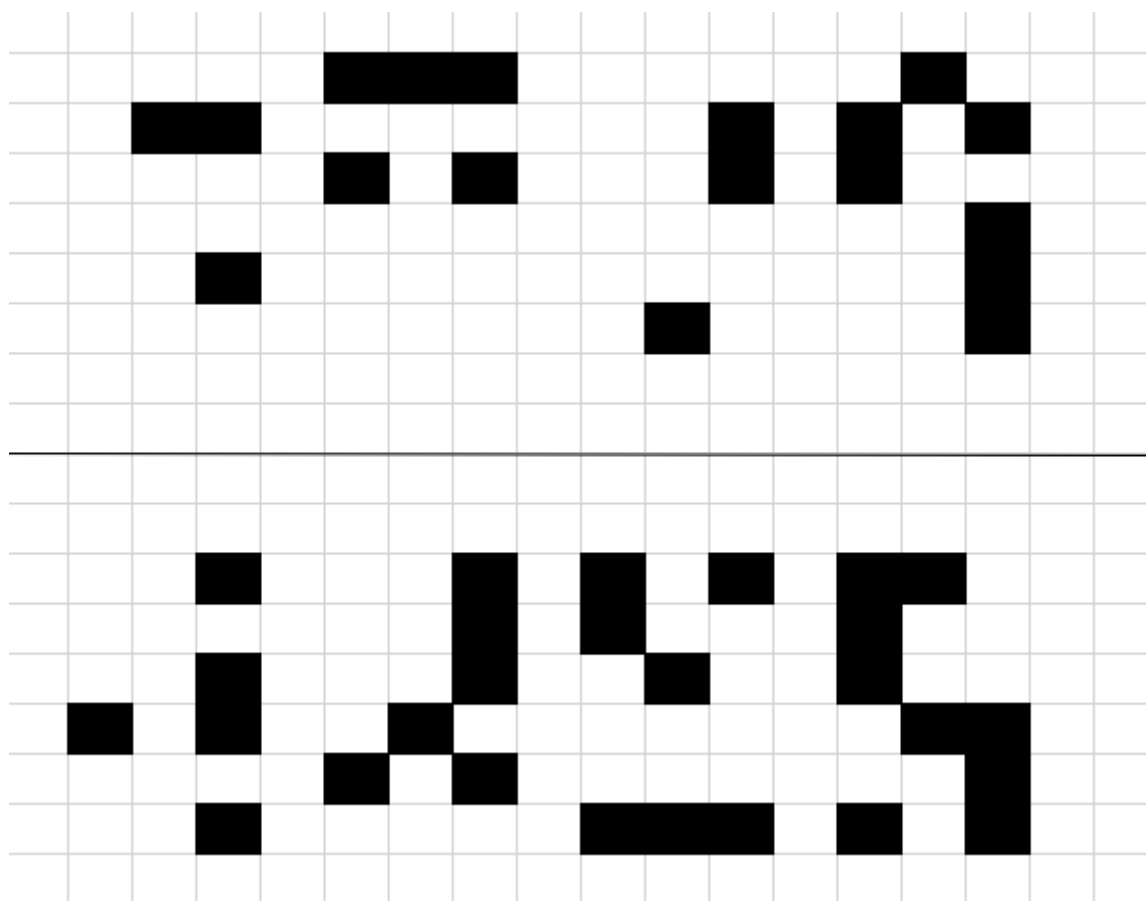
Okenní  
tabule

Korálky

Nápojové  
Sklo

5) Zjisti rok, ve kterém byla ukončena výroba tabulového skla.

*Vybarvi chybějící políčka tak, aby byly obě části obrázku souměrné dle naznačené osy.*



Osa

Datum ukončení výroby tabulového skla: .....

Nyní se půjdeme seznámit s vlastní výrobou skla do sklárny VETROPACK MORAVIA GLASS V KYJOVĚ

Další úlohy řeš po návratu z exkurze opět ve škole.

6) Na základě měření hmotnosti a objemu vzorků ze sklárny urči hustotu následujících materiálů:

Sklářský písek

$m =$

$V =$

$\rho = ?$

soda

$m =$

$V =$

$\rho = ?$

vápenec

$m =$

$V =$

$\rho = ?$

recyklované sklo

$m =$

$V =$

$\rho = ?$

Hustoty jednotlivých materiálů seřaď vzestupně.

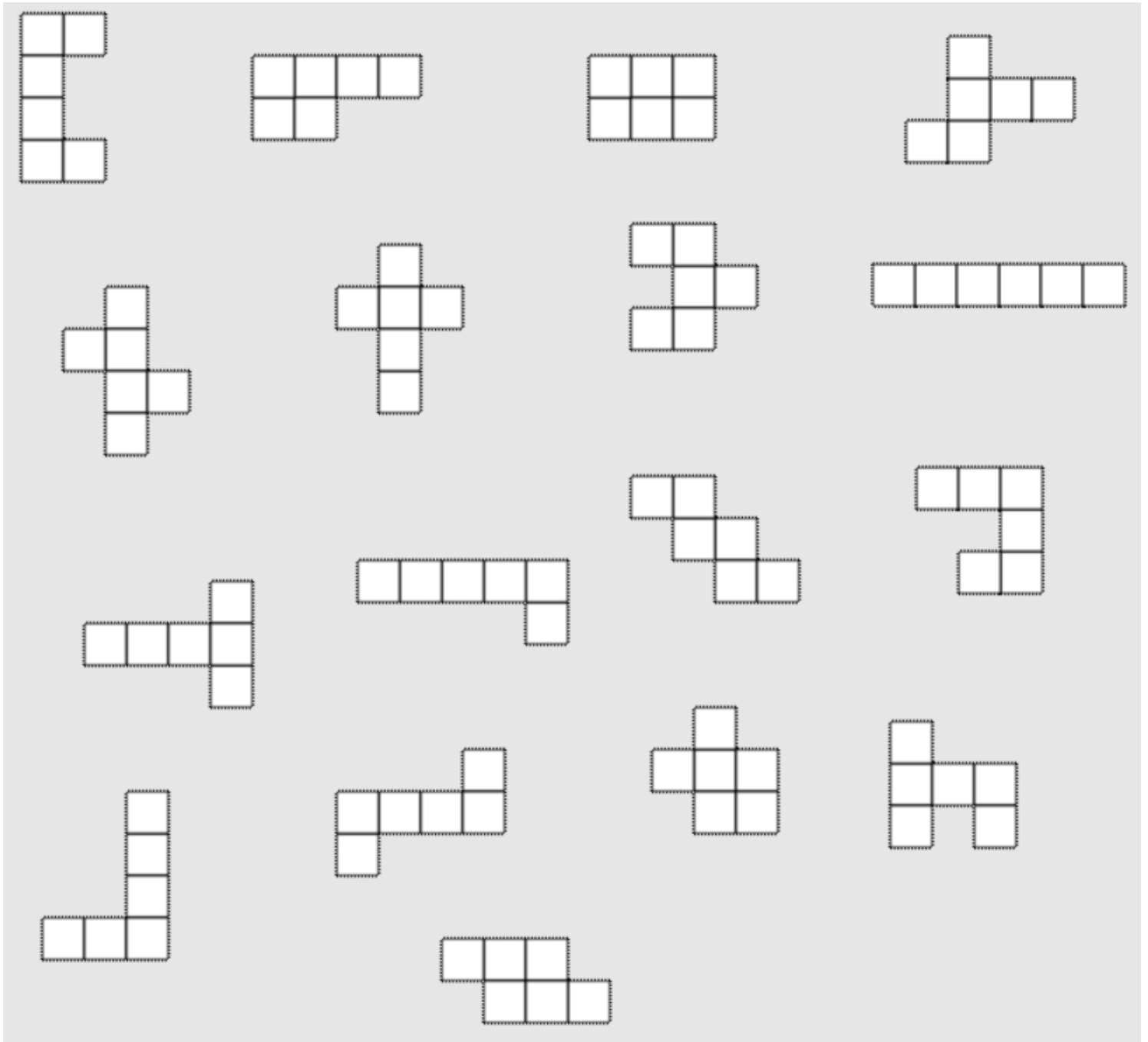
7) Sklenice se ze skláren přepravují na paletách tvaru kvádrů.

A) Pomocí stavebnice Geomag vymodeluj model kvádrů s rozměry 1 dílek, 1 dílek, 2 dílky.

B) Pomocí stavebnice Geomag vymodeluj model krychle s délkou hrany 1 dílek.

C) Pomocí stavebnice Geomag vymodeluj síť krychle podle následujících obrázků.

*Kolik je mezi obrázky skutečných sítí krychle? Které obrázky nemohou být sítí krychle?*



Počet sítí, z nichž jde vymodelovat krychle je: .....



- 8) Denně se ve sklárně Vetropack vyrobí 2 000 000 lahví. Vypočítej, jak dlouho by mohl každý žák naší školy nabíjet počítač energií, ušetřenou výrobou lahví z recyklovaného skla. Na výrobu 10 nových lahví je v současné době použito 8 recyklovaných, což je 80 % recyklátu.  
Počet žáků ZŠ J. A. Komenského Kyjov je 750 (stav k 31. 3. 2022).

## Pro výrobu nových lahví a skleněných obalů lze až ze 100 % použít střepy a sesbírané sklo.

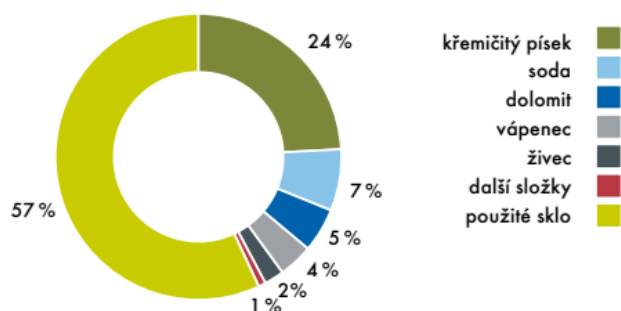
### Střepy nosí štěstí a pomáhají přírodě

Pro výrobu čirého a hnědého skla lze použít až 80 % recyklovaného skla. U výroby zeleného skla je to dokonce až 100 %.

Vetropack důsledně prosazuje recyklaci ve všech svých závodech. Použité sklo je ve skupině Vetropack nejdůležitější surovinou pro výrobu skla.

Podstatná je kvalita tříděného skla a jeho úprava. Ideální je třídít použité sklo podle barev, protože například pro výrobu čirého skla lze použít jen čiré střepy.

### Z čeho se vyrábí sklo: průměr ve skupině Vetropack.



**Každá tuna**  
recyklovaného skla ve  
sklárně ušetří 230 kg  
CO<sub>2</sub>.

**Energie**  
ušetřená recyklací  
jedné lahve může  
25 minut napájet  
počítač.

Každý žák naší školy by mohl z ušetřené energie nabíjet počítač:

..... dnů ..... hodin ..... minut.

9) Novým výrobkem kyjovské sklárny je vylehčené sklo. Vylehčené sklo od společnosti Vetropack je odolné, nepropustné, hygienické, tvárné, estetické a přírodní. Proto zůstává jedinečným obalovým materiálem pro nápoje a potraviny. Vyspělé výrobní technologie umožňují dělat skleněné obaly ještě lehčí, a to bez vlivu na jejich bezpečnost a kvalitu. Z toho mají užitek nejen spotřebitelé, ale také životní prostředí.

	Běžné sklo	Vylehčené sklo
Láhev na pivo A 330 ml	205 g	185 g
Láhev na pivo B 330 ml	200 g	175 g
Láhev na pivo C 330 ml	190 g	160 g
Láhev na víno 250 ml	204 g	180 g
Láhev na víno 750 ml	400 g	350 g
Láhev na víno 1000 ml	500 g	420 g
Konzervová sklenice 720 ml	300 g	280 g
Kořenka 99 ml	127 g	116 g
Konzervová sklenice 3400 ml	1100 g	1050 g

Vypočítej průměrnou hmotnost výrobku z běžného skla, průměrnou hmotnost výrobku z vylehčeného skla a také o kolik g je průměrný výrobek z vylehčeného skla lehčí než z běžného skla. Denní výroba skla je 2 000 000 lahví. Vypočítej hmotnost denně vyrobených lahví z běžného a z vylehčeného skla (v tunách). Kolik tun skla tedy denně průměrně ušetříme?

- 10) Konečně se dostáváme ke sklenicím, které jsme si ráno přinesli do školy.  
Seřad' sklenice podle objemu od nejmenšího po největší. Odhadni objemy jednotlivých sklenic. Své odhady ověř změřením objemu pomocí odměrných válců.  
Jak dobře jsi objem odhadoval?  
Je některá sklenice z recyklovaného skla?
- 11) Závěrečná část – jaký kontejner je určen na barevné sklo a jaký na bílé?

**Nám na recyklaci záleží, proto sklo odneseme do kontejnerů na sklo, který se nachází v blízkosti naší školy. 😊**

**Martina Kůřilová – autorka úloh**

## ŘEŠENÍ:

1) Vypočítej :

$$2,587 \cdot 10 - 0,87 = 25 \text{ dvacet pět (9 písmen) } 1,5, 25 - 3 \text{ dělitelé}$$

$$2,48 : 0,02 - 100 = 24 \text{ dvacet čtyři ( 11 písmen) } 1,2,3,4, 6, 8, 12, 24 - 8 \text{ dělitelů}$$

$$(7,56 - 3,245) \cdot 100 - 2007,5 : 5 = 30 \text{ třicet (6 písmen) } 1,2,3, 5, 6,10,15,30 - 8 \text{ dělitelů}$$

$$(2,696 + 3,478 - 4,27) : 0,068 = 28 \text{ dvacet osm ( 9 písmen) } 1,2,4,7, 14,28 - 6 \text{ dělitelů}$$

Řešením je číslo, které splňuje:

1) Počet písmen výsledku je dělitelný 3

2) Výsledek má více než 3 a méně než 7 dělitelů

Den spuštění sklárny je: **28**.

2) *Hledaným číslem je počet polí, která jsi kromě startu a cíle prošel. Číslo není sudé ani prvočíslo*

Měsíc zahájení výroby je **9 – září**

### Cesta vede po prvočíslech

start	11	24	27	99	103
12	7	4	43	29	97
9	2	72	101	42	Cíl - říjen
15	37	19	73	18	33

10 polí – ne

### Je násobek čísla 3

85	35	start	34	15	27
84	72	33	31	13	Cíl - listopad
54	71	88	95	72	84
27	45	87	96	48	49

11 polí - ne

## Násobky čísla 7

38	18	77	21	49	46
28	49	63	22	7	34
Cíl - září	53	22	45	56	35
40	51	27	72	50	start

9 polí – ano **ZÁŘÍ**

3. Řešením je rok

Najdi číslo, které do čtverce logicky nepatří - zdůvodni

35	63	18
14	84	49
21	77	28

Není násobek čísla 7

Není násobek žádného z čísel čísla 2,3,5,7

85	82	88
86	84	91
87	83	81

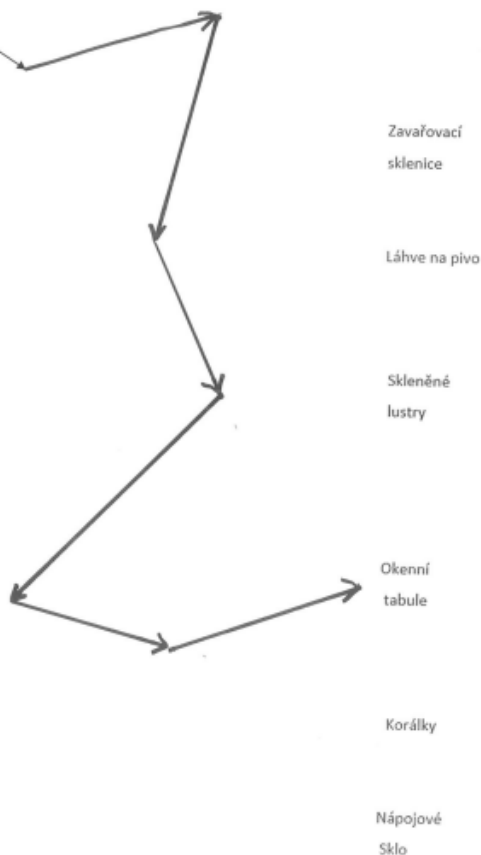
Rok zahájení výroby je: **1883**

**Datum založení sklárny je 28. září 1883**

- 4. Superhrdina se pohybuje ve směru šipky – pak dodržuj návod – úhel vždy měř ve směru pohybu hodinových ručiček - cílem jsou první výrobky ve sklárnách



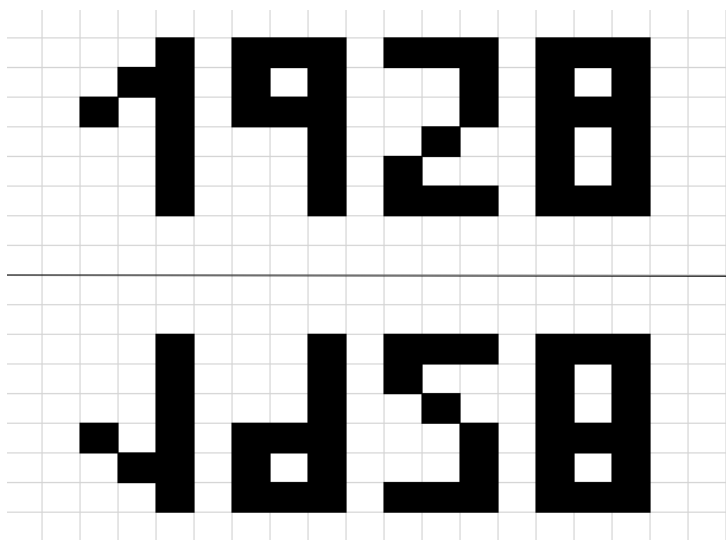
směr	vzdálenost
130°	5 cm
300°	6 cm
140°	4 cm
250°	7 cm
60°	4 cm
145°	5 cm



Prvním výrobkem bylo **tabulové sklo**

5. Rok ukončení výroby tabulového skla **1928**

Sestroj obraz v osové souměrnosti – možno přehnout podél osy a podívat se proti světlu.



6. Na základě měření hmotnosti a objemu urči hustotu následujících materiálů:  $\rho = m/V$

Sklářský písek

$$m = 47,97 \text{ g} = 0,04797 \text{ kg}$$

$$V = 30 \text{ ml} = 30 \text{ cm}^3 = 0,000\ 03 \text{ m}^3$$

$$\rho = 1\ 599 \text{ kg/ m}^3$$

soda sklářská

$$m = 41,71 \text{ g} = 0,04171 \text{ kg}$$

$$V = 38 \text{ ml} = 38 \text{ cm}^3 = 0,000\ 038 \text{ m}^3$$

$$\rho = 1\ 098 \text{ kg/ m}^3$$

vápenec

$$m = 44,98 \text{ g} = 0,04498 \text{ kg}$$

$$V = 25 \text{ ml} = 25 \text{ cm}^3 = 0,000\ 025 \text{ m}^3$$

$$\rho = 1\ 799 \text{ kg/ m}^3$$

recyklované sklo

$$m = 80,74 \text{ g} = 0,08074 \text{ kg}$$

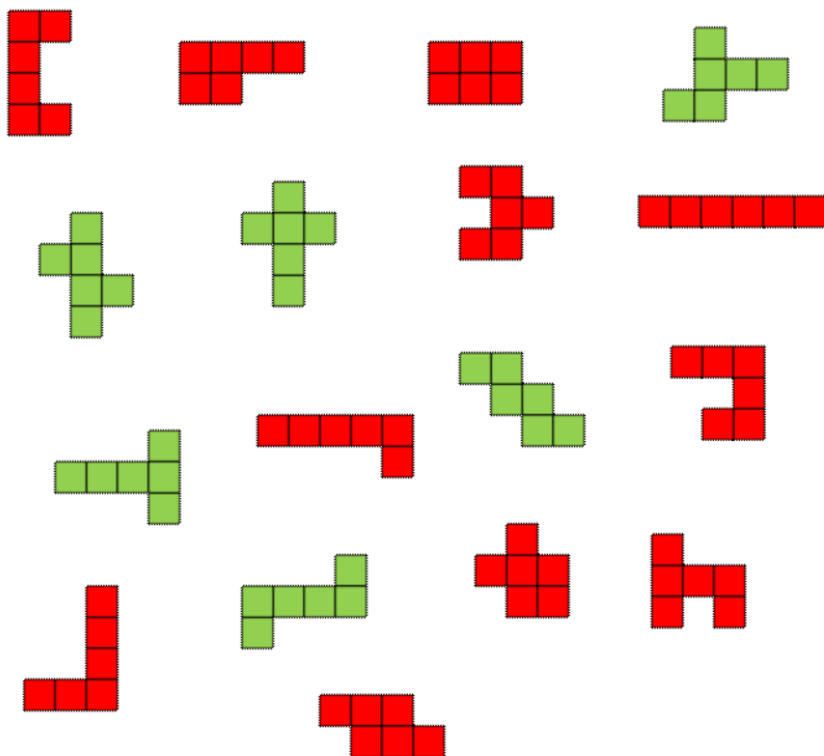
$$V = 32 \text{ ml} = 32 \text{ cm}^3 = 0,000\ 032 \text{ m}^3$$

$$\rho = 2\ 523 \text{ kg/ m}^3$$

Hustoty jednotlivých materiálů seřaď vzestupně.

$$\rho_{\text{soda}} < \rho_{\text{písek}} < \rho_{\text{vápenec}} < \rho_{\text{sklo}}$$

7.



Počet sítí, z nichž jde vymodelovat krychle je **6**.

8. Denně se ve sklárně vyrobí 2 000 000 lahví. Vypočítej, jak dlouho by mohl každý žák naší školy nabíjet počítač ušetřenou energií. Na výrobu 10 nových lahví v současné době je použito 8 recyklovaných – což je 80% recyklátu.

Počet žáků ZŠ J. A. Komenského Kyjov k 31.3.2022 je 750

80% z 2 000 000 je 1 600 000

1 600 000 x 25 min = 40 000 000 min

40 000 000 min / 750 žáků = 53 333 min = 888 h 53 min = 37 dnů 53 min

Každý žák naší školy by mohl z ušetřené energie **37 dnů 53 min** nabíjet počítač.

9)

	Běžné sklo	Vylehčené sklo	Snížení hmotnosti
Láhev na pivo A 330 ml	205 g	185 g	20 g
Láhev na pivo B 330 ml	200 g	175 g	25 g
Láhev na pivo C 330 ml	190 g	160 g	30 g
Láhev na víno 250 ml	204 g	180 g	24 g
Láhev na víno 750 ml	400 g	350 g	50 g
Láhev na víno 1000 ml	500 g	420 g	80 g
Konzervová sklenice 720 ml	300 g	280 g	20 g
Kořenka 99 ml	127 g	116 g	11 g
Konzervová sklenice 3400 ml	1100 g	1050 g	50 g

Běžné sklo průměr = 3226 : 9 = 358 g



$358 \text{ g} = 0,358 \text{ kg}$      $m = 0,358 \cdot 2\,000\,000 = 716\,000 \text{ kg} = 716 \text{ t}$

Vylehčené sklo průměr =  $2916 : 9 = 324 \text{ g}$

$324 \text{ g} = 0,324 \text{ kg}$      $m = 0,324 \cdot 2\,000\,000 = 648\,000 \text{ kg} = 648 \text{ t}$

$716 \text{ t} - 648 \text{ t} = 68 \text{ t}$

Denně tedy v průměru ušetříme **68 t** skla.

10) Kontejner na bílé sklo má **bílou** barvu, na barevné **zelenou**.

Po první sadě příkladů je možno žáky seznámit s historií sklárny. Není to však bezpodmínečně nutné, neb se informace znovu objeví při samotné exkurzi.

## Počátky sklářství

- 4) Počátky sklářství v Kyjově je možno spojovat s vývojem sklářství na buchlovském panství, přesněji ve Starých Hutích. Sklářskou huť zde založil již v prvním desetiletí 17. století tehdejší majitel panství Jiří Zikmund ze Zástřizl (1582-1614). V roce 1814 si sklárnu od buchlovských pánů pronajímá Izák Reich z Buchlovic a v roce 1818 činí totéž s hutí v Koryčanech. Ta fungovala až do roku 1907. Syn Izáka Reicha Samuel postavil v letech 1858-1860 vlastní sklárnu u hnědouhelných dolů v Kelčanech. Neměla však dlouhého trvání – krátce po zahájení provozu zničil celou sklárnu požár. Současně s kelčanskou hutí vyrostla další Reichova huť mezi Kostelcem a Kyjovem. Protože však práci v hutí ztěžovaly nepříznivé povětrnostní podmínky, byla výroba roku 1876 zastavena.

## Stavba sklárny

- 5) Samuel Reich však 18. října 1882 podal žádost o povolení ke stavbě a zřízení nové sklárny na orných parcelách "Odměrky" v Kyjově. Stavba byla povolena a v místech, kde stojí dnešní závod, vyrostl první provoz – tabulárna.

- Výroba v ní byla zahájena **28. září 1883** a vyráběly se zde **okenní tabule**. V následujících letech se sklárna rozšiřovala: roku 1884 o pec na výrobu dutého skla, roku 1889 o další pec na duté sklo, roku 1893 o první vanovou pec na duté sklo, u které se pracovalo na směny, roku 1901 o vanovou pec na tabulové sklo (rovněž pracující na směny). Na začátku 20. století pracovalo v závodě již na tisíc zaměstnanců.

## Sortiment v 90. letech 19. století

Zpočátku se v nové sklárně vyrábělo jen tabulové sklo, roku 1886 byla výroba rozšířena i na láhve a jiné obalové sklo. V devadesátých letech 19. století opouštěly kyjovskou sklárnu i výrobky z barevného skla, tažené skleněné trubky a velké kusy, jako např. mlýnské válce, balóny a demizóny o objemu až 100 l. Vše, od nejmenších lahviček až po největší kusy, se foukalo ručně pomocí sklářských píšťal a forem, které byly zpočátku dřevěné, nebo ze silnějšího plechu, později mosazné a konečně litinové.

Kromě skláren v Kyjově patřila firmě Reich a spol. celá řada dalších sklářských hutí a skladů.

## 1. světová válka

První světová válka provoz v kyjovské sklárně citelně narušila. Pracovaly pouze dvě ze čtyř pecí, vyrábělo se tabulové a duté sklo. Ve druhé polovině roku 1918 byla výroba skla pro nedostatek materiálu zastavena úplně. Znovu se začalo pracovat v lednu 1919. Od 1.1.1919 změnila sklárna svého majitele. Firma Samuel Reich a spol. prodala huť akciové společnosti "První česká sklárna v Kyjově na Moravě". Hlavním podílníkem nové společnosti se stala Moravsko-slezská banka.

## Konec výroby tabulového skla

Ve 20. a 30. letech dochází k některým významným změnám ve výrobě. V roce **1928** je definitivně zastavena výroba tabulového skla, protože ruční výroba tohoto sortimentu se již nevyplácela. O pět let později, v roce 1933, je uveden do provozu první poloautomat zn. "Kiko".

## Vetropack Moravia Glass

Posledním, neméně důležitým datem v nejnovější historii kyjovské sklárny, je datum 1.11.1991. K tomuto datu uzavřela po dlouhých jednáních a.s. Moravia Glass smlouvu se švýcarskou holdingovou akciovou společností Vetropack. Předmětem smlouvy je dohoda o společném podnikání v dceřiné společnosti Moravia Kyjov na základě vlastnictví příslušných podílů jejích akcií (a.s. Vetropack se stala držitelem 51 % akcií). Podle smlouvy se změnil i název kyjovské sklárny na Vetropack Moravia Glass.

## Současný sortiment

V současné době vyrábí sklárna láhve, konzervové sklo a drobný obal, a to v bílé i hnědé sklovině. Už řadu let se úspěšně daří snižovat hmotnost výrobků. Příkladem jsou láhve na olej nebo na mléko, které jsou oproti tradičním výrobkům o třetinu lehčí.

Zdroj: [http://ucitelpapez.cz/3.C/krychle-priklady1-sit\\_soubory/image002.gif](http://ucitelpapez.cz/3.C/krychle-priklady1-sit_soubory/image002.gif)

[https://www.vetropack.cz/fileadmin/doc/01\\_publications/02\\_Vetrotime\\_Customer\\_Magazine/Czech/leichtglas\\_cz\\_rz.pdf](https://www.vetropack.cz/fileadmin/doc/01_publications/02_Vetrotime_Customer_Magazine/Czech/leichtglas_cz_rz.pdf)

<https://www.vetropack.cz/en/glass/>

[https://www.kyjov.eu/html/files/historie/kronika\\_pt1/svazek15/93\\_17.html](https://www.kyjov.eu/html/files/historie/kronika_pt1/svazek15/93_17.html)