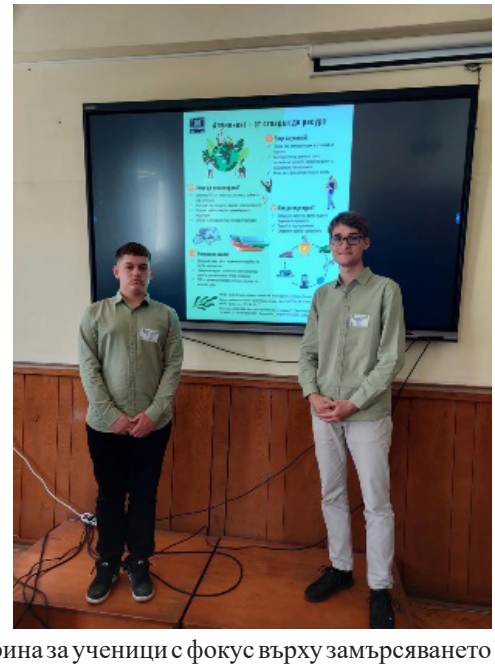
https://doi.org/10.53656/nat2025-3.13

АЛУМИНИЯТ – ОТ ОТПАДЪК ДО РЕСУРС

Категория „Постер“, възрастова група 8. – 10. клас

Стилян Атанасов, 10. клас[1],
Никола Иванов, 10. клас[1]
Ръководител: Галина Кирова
Природо-математическа гимназия „Васил Друмев“ – Велико Търново

Резюме. Рециклирането на алуминия не е просто възможност – то е необходимост. В свят, в който ресурсите стават все по-ограничени, а замърсяването нараства, е наша отговорност да действаме устойчиво. Екипът ни вярва, че промяната започва от осъзнаването на отговорността на всекиго от нас към планетата Земя. Всеки от нас може да започне с нещо малко – да изхвърли алуминиевите отпадъци на правилното място, да насърчи околните да рециклират, и да подкрепя инициативи, свързани с опазването на природата. За целта на проучването проведохме кратки образователни беседи по време на училищни събития, разработихме инфографики, които споделяме в социалните мрежи, и изготвихме онлайн викторина за ученици с фокус върху замърсяването от боксит и ползите от рециклирането.



Ключови думи: рециклиране; кръгова икономика; опазване на природните ресурси; чиста планета

С проблемите, свързани с опазването на околната среда и намаляването на ефекта от човешката дейност, се е ангажирало цялото човечество. През

учебната 2024/2025 година участвахме в няколко срещи с еколози от различни организации, които ни запознаха с това какво се случва с целия отпадък, който генерираме в ежедневието си. Имаме наблюдения, че във всяко домакинство, а и в училище се използват много алуминиеви опаковки. Управлението на твърдите отпадъци най-често е свързано с повторното им използване или преработването им – рециклиране. В световната практика тези дейности са известни с означението **3R**, което произлиза от английските им наименования – **Reuse, Reduce, Recycle** (Boiadjieva & Kirova, 2020). При предварителни проучвания попаднахме на факта, че алуминият се рециклира многократно. Това са причините да изберем като тема на нашият постер „Алуминият – от отпадък до ресурс“, при изработването на който наблегнахме на следните няколко стъпки:

1. Проучихме защо точно алуминият е толкова използван.
2. Открихме ползите от неговото рециклиране за хората и за природата.
3. Откроихме няколко етапа, които да следваме при рециклиране.
4. Намерихме интересни факти, за да подкрепим нашата теза.

Защо алуминий?

Всички знаем, че алуминият е сребристобял метал. Той е ковък и разтеглив и лесно се поддава на механична обработка. Отличава се с добра електропроводимост и топлопроводимост, които при неговата ниска плътност го правят конкурентоспособен на медта в електротехниката и приборостроенето. Изложен на въздух, алуминият бързо се покрива с тънка, незабележима оксидна корица (Al_2O_3), която го предпазва от по-нататъшно окисление. Това определя неговите добри антикорозионни качества. Тъй като е податлив на лесна обработка, щамповане и е устойчив на корозия, хората го употребяват както при производството на продукти за бита, така и в много отрасли на промишлеността.

Алуминий срещаме навсякъде – от домакинството и автомобилостроенето до строителството, медицината, самолетостроенето, електрониката и дори бижутерията. Алуминиевите сплави го нареждат на второ място по приложение на конструктивни материали след сплавите на желязото. Предимство на всички сплави на алуминия дават свойствата: малка плътност, механична здравина, устойчивост на корозия и сравнително ниска цена. Благодарение на значителната си електропроводимост алуминият е особено подходящ в съвременната електротехника. Макар че електропроводимостта му е около 60% от тази на медта, неговата малка плътност позволява използването му за пренасяне на електроенергия на големи разстояния с малки загуби (Lazarov, 1993).

Защо е важно да рециклираме алуминий?

Едно от най-впечатляващите му качества е способността за безкрайно рециклиране без загуба на неговите основни качества. Този процес не само е

икономически изгоден, но и от съществено значение за опазването на околната среда. А ето и други ползи от рециклирането му.

– Спестяване на енергия. Рециклираният алуминий изисква минимална енергия при производство на различни изделия (табл. 1) (Boiadjieva & Kirova, 2020).

Таблица 1. Използвана енергия за производство на материалите

Материал	Използвана енергия MJ/kg
Алуминий	215
Алуминий (30% рециклирана суровина)	160
Алуминий (100% рециклирана суровина)	23

– Намаляване на въглеродните емисии. По-малката енергийна консумация означава по-малки емисии на CO_2 и други парникови газове.

– Редуциране на отпадъците. Рециклирането помага да се намали количеството алуминиеви отпадъци, които замърсяват сметищата (Savedge, 2018).

– Опазване на природните ресурси. Алуминият се добива от бокситни скали. След задълбочени проучвания по темата разбрахме, че бързият ръст на добива на боксит и други руди в различни части на света води до замърсяване на питейната вода с алуминий и тежки метали. Според изследвания, публикувани през 2016 г., нивата на алуминий в някои проби са били над 30 пъти по-високи от допустимата граница. Това поражда сериозни рискове за околната среда и човешкото здраве – особено върху черния дроб, бъбреците и централната нервна система.

– Опазване на биоразнообразието. Дали добивът на боксит е вреден само за човека? Истината е, че бокситът се добива от тропичните и субтропичните области. Това често са места с внушителна биоценоза и богато биоразнообразие. В резултат рудодобивът може да доведе до обезлесяване**,** ерозия**,** замърсяване на водите и нарушаване на биоразнообразието (McGovern, 2023).

Въпреки това много държави, като Гвинея, пренебрегват екологичните поражения и непрекъснато разрушават натуралния хабитат на много ендемични и застрашени видове с единствената цел да повишат износа на ресурси. Изграждането на пътна инфраструктура до залежите и високите нива на шум са част от факторите, които разрушават природата[2].

Създаване на работни места. Рециклиращата индустрия осигурява заетост и подкрепя икономическото развитие на много държави.

Процесът на рециклиране – как да подходим?

След като алуминиевите отпадъци – като кенчета, капачки, алуминиево фолио или части от електроника, бъдат събрани, те преминават през няколко основни етапа.

– **Сортиране и почистване.** От материалите се отстраняват замърсявания като пластмаса и други метали.

– **Претопяване.** Алуминият се стопява при около 660°C, което го преобразува обратно в суров материал.

– **Формиране на нови изделия.** Получената алуминиева сплав се използва за създаване на нови продукти – от кутии и автомобилни части до компоненти за самолети.

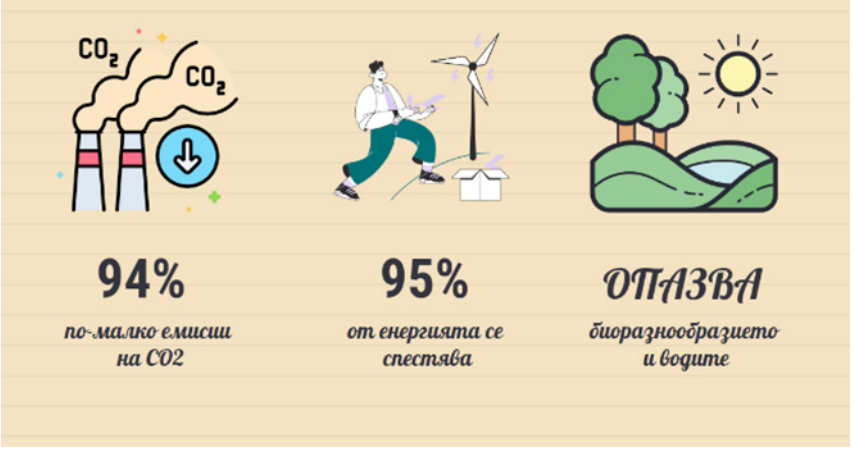
– **Разпределение** към търговци.

– **Обратна връзка към потребителя**, който отново може да рециклира изделието[3].

Интересни факти за алуминий

Алуминият вече е част от глобална стратегия за устойчивост – според данни на Международния институт по алуминий 75% от целия произведен алуминий все още се използва благодарение на възможността му за многократно рециклиране[4]. Това се дължи и на политиките на Европейския съюз, заложени в Регламент (ЕС) 2020/852 на Европейския парламент от 18 юни 2020 г. за създаване на рамка за улесняване на устойчивите инвестиции и за изменение на Регламент (ЕС) 2019/2088 относно устойчивото финансиране и Зелената сделка на Европейския съюз за нулеви въглеродни емисии до 2050 г. (European Union, 2020).

Алуминият може да бъде преработван безкрайно, без да губи от качествата си (фиг. 1).



Фигура 1. Ползи от рециклирането на алуминий

Една рециклирана алуминиева кутия спестява достатъчно енергия, за да захрани телевизор за 3 часа, а рециклирането на 20 кг алуминиеви кутии спестява емитирането на 20 кг парникови газове в атмосферата[5].

Самото рециклиране отнема около 60 дни, след което металът е готов за повторна употреба. Повторното топене на алуминия изисква малко енергия: само около 5% от енергията, необходима за производството на първичния метал, първоначално е необходима в процеса на рециклиране. Една алуминиева кутия може да се разгражда между 200 и 500 години, което подчертава значимостта на рециклирането като метод за опазване на околната среда (Wines, 2017).

Как можем да помогнем?

Рециклирането започва от нас! Всеки може да допринесе, като събира отделно алуминиевите отпадъци у дома, изхвърля ги в специализирани контейнери за метал, достъпни в градовете, подкрепя местни инициативи на училища, фирми и общности, организиращи кампании за събиране на метални отпадъци, образова и информира близките си. Колкото повече хора знаят за ползите от рециклирането, толкова по-голям ще бъде ефектът. За целта разработихме инфографики, които разпространяваме в социалните мрежи.

Заключение

В заключение, нашето послание е категорично и неоспоримо – ***алуминият не е отпадък, а ресурс с ключово значение за устойчивото бъдеще на обществото и индустрията***. С настоящата разработка ние акцентирахме върху три основни елемента:

– чиста планета – нашата основна цел;

– кръгова икономика – финансово изгодната реализация на модела;

– жълти контейнери – първата стъпка към повторното използване.

Чрез възприемането на модела на кръговата икономика и масовото прилагане на рециклирането като решение можем драстично да намалим зависимостта си от първичния добив на боксит – дейност, свързана с тежки екологични, здравни и социални последствия. Отговорното поведение към ресурсите е не само морален, но и икономически и жизненоважен императив.

Ако всички се включим в този процес, можем да изградим бъдеще, в което ресурсите се използват разумно, а природата се съхранява за идните поколения.

Рециклирай днес, за да имаш чиста планета утре!

БЕЛЕЖКИ

1. Първа награда в категория „Постер“, възрастова група 8. – 10. клас и специална награда „Екологично ориентиран постер“.
2. https://ukgbc.org/our-work/topics/embodied-ecological-impacts/aluminium/
3. https://nordholding.bg/novini-bg/retsiklirane-na-aluminij-kakvo-tryabva-da-znaete/
4. https://archive.international-aluminium.org/portfolio/still-in-use/
5. https://ecopartners.bg/zashto-da-subirame-razdelno/

ЛИТЕРАТУРА

Бояджиева, Е. & Кирова, М. (2020). *Климатът и аз. Пестим енергия в училище. Химия*. Национален доверителен екофонд.

Лазаров, Д. (1993). *Неорганична химия*. УИ „Св. Климент Охридски“.

Савидж, Д. (2018). *Грийн тийн: Имаш силата да помогнеш на природата*. Enthusiast.

Уайнс, Д. (2017). *Ти можеш да спасиш планетата*. Enthusiast.

European Union. (2020). *Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088*. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj.

McGovern, G. (2023, April 12). *How Bauxite Mining Destroys Nature and Communities.* CMSWIRE. https://www.cmswire.com/digital-experience/how-bauxite-mining-destroys-nature-and-communities/.

REFERENCES

Boiadjieva, E. & Kirova, M. (2020). *The Climate and Me. Saving Energy at School. Chemistry*. National Trust Ecofund. [In Bulgarian]

European Union. (2020). *Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088*. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj.

Lazarov, D. (1993). *Inorganic Chemistry*. St. Kliment Ohridski University Press. [In Bulgarian]

McGovern, G. (2023, April 12). *How Bauxite Mining Destroys Nature and Communities*. CMSWIRE. https://www.cmswire.com/digital-experience/how-bauxite-mining-destroys-nature-and-communities/.

Savedge, J. (2018). *Green Teen: You Have the Power to Help Nature*. Enthusiast. [In Bulgarian]

Wines, D. (2017). *You Can Save the Planet*. Enthusiast. [In Bulgarian]

ALUMINUM – FROM WASTE TO RESOURCE

Abstract. Recycling aluminum is not just an option – it is a necessity. In a world where resources are becoming increasingly scarce and pollution is increasing, it is our responsibility to act sustainably. Our team believes that change starts with each individual's awareness of their responsibility toward planet Earth. Each of us can start with something small – to throw away aluminum waste in the right place, to encourage others to recycle and to support initiatives related to nature conservation. For the purpose of the study, we conducted short educational talks during school events, developed infographics that we share on social networks and prepared an online quiz for pupils focused on bauxite pollution and the benefits of recycling.

Keywords: recycling; circular economy; natural resources conservation; clean planet

✉ **Stilyan Veselinov Atanasov, 10th grade**
"Vasil Drumev" High school of Mathematics and Natural Science
Veliko Tarnovo, Bulgaria

✉ **Nikola Kirilov Ivanov, 10th grade**
"Vasil Drumev" High school of Mathematics and Natural Science
Veliko Tarnovo, Bulgaria

✉ **Supervisor: Galina Kirova**
Teacher
"Vasil Drumev" High school of Mathematics and Natural Science
Veliko Tarnovo, Bulgaria
E-mail: galina73@abv.bg