

Запорізький академічний ліцей №28
Запорізької міської ради Запорізької області

Проект до Європейського екологічного конкурсу
«Eco-Hackathon»

Інтерактивне тематичне панно-годинник «Час Різдва»



Учасники колективного проекту:

Міла ЄФРЕМОВА 15 р.

Оля ЄФРЕМОВА 12 р.

Аліна ДУДНІКОВА 15 р.

Керівники проекту:

Ольга ВІДШЕВА — учитель технологій

Олександр САВЧЕНКО — учитель фізики

м. Запоріжжя 2026

1. Основна ідея проєкту - інноваційність:

Створення функціонального автономного декоративного панно-годинника з LED-підсвічуванням та аудіо супроводом, з використанням вторинної сировини, для естетизації та освітлення шкільного укриття й інших громадських просторів.

2. Мета проєкту:

Довести можливість самостійного виготовлення недорогих тематичних панно для автономного, безпечного та енергоощадного використання в укриттях під час блекаутів.

3. Напрямок проєкту:

STEM, енергоменеджмент, екологічний етнодизайн, апсайклінг.

4. Основні завдання:

- **Пошукова та дослідницька діяльність:** Аналітика асортименту, цін на тематичні годинники, електричні гірлянди, LED – стрічки у мережі магазинів м. Запоріжжя та торговельних сайтах.
- **Складання плейлиста до новорічних свят:** підбір музичних композицій різних авторів, народних пісень, у виконанні музичних та хорових колективів на різдвяну тематику.
- **Розробка та конструювання:** розробка ескізу виробу, дизайну, розмірів основи, поділ кола на 12 рівних частин, вибір розмірів та стилю шрифту для цифр, розмір ляльки-мотанки.
- **Підготовка матеріалів:** дати «друге життя» фанері, залишкам вже придбаних матеріалів: тканині, пакувальному дроту та фользі замість купівлі нових для виготовлення виробу, визначити кількість необхідних матеріалів та їх якість.
- **Економічна обґрунтованість:**
 - аналіз цін на електричні та LED стрічки різної довжини та потужності (Додаток №1)
 - розрахунок витрат при користуванні електричної гірлянди, LED стрічки та витрати енергії портативної колонки (Додаток №2)
 - аналіз цін на тематичні годинники (Додаток №3)

- витрати часу під час роботи над проєктом (Додаток №4)
- розрахунок вартості виробу (Додаток №5)
- технологічна послідовність виготовлення виробу (Додаток № 6)

5. Поєднання традицій та технологій: створити традиційний різдвяний виріб, у дизайні якого гармонійно поєднати традиційні українські символи: стилізовану ляльку-мотанку та різдвяну зірку з енергоефективними й енергонезалежними елементами.

Посилання на майстер клас з виготовлення ляльки-мотанки «Янгол» за яким ми виготовили янголів.

https://www.youtube.com/watch?v=pqxPuWB_Dew&authuser=0

6. Енергоефективність: забезпечити безперебійну та тривалу роботу систем освітлення та ілюмінації, звукового супроводу в умовах відсутності централізованого електропостачання під час блекаутів.

7. Екологічний аспект:

методи та шляхи вирішення екологічної проблеми:

- **Апсайклінг та рециклінг:** використання фанерних та дерев'яних відходів (пошкодженого листа фанери та брусків деревини з приміщення ліцею) відрізків тканини, дроту, що запобігає накопиченню сміття та зменшує споживання нових сировинних ресурсів.
- **Енергоефективність, енергонезалежність:** використання LED гірлянди з низьким рівнем енергоспоживання для створення автономного джерела світла в умовах відключень електроенергії.

8. Можливість масштабування:

прогнозовані результати

- Створення готового стартап-проєкту, тематичного панно-годинника з LED підсвічуванням і портативним аудіо супроводом для проведення свят у навчальних закладах, укріттях та державних установах.
- Зменшення потреби в нових матеріалах завдяки повторному використанню наявної сировини.
- Підтримка творчості та ініціативності учнівства та долучення до суспільної

громадської діяльності.

- Формування практичних STEM-компетентностей учасників через поєднання знань із конструювання, технологій, фізики, математики, економічної складової, дизайну, мистецтва та апсайклінгу для популяризації екосвідомості серед учнів.
- Масштабування ідеї та її впровадження як екологічного та доступного рішення для оформлення громадських приміщень.

9. Основні параметри панно-годинника «Час Різдва»:

- діаметр основи панно — 700 мм;
- товщина фанери — 20 мм;
- маса панно — 1800 грн;
- панно виконане в етно стилі;
- тривалість розрахункового періоду експлуатації — 150 годин;
- розрахункова вартість електроенергії для LED системи та портативної колонки — близько 28,51 грн;
- розрахункова економія порівняно з прийнятою в проєкті електричною гірляндою — близько 114 грн;
- загальний обсяг витраченого часу на проєктну діяльність — 72 години;
- орієнтовна вартість усіх використаних матеріалів — 1020 грн;
- фактичні витрати на придбані матеріали — 585 грн;
- економія завдяки повторному використанню матеріалів — 435 грн.

10. Практична цінність проєкту:

Практична цінність полягає у створенні функціонального виробу з доступних матеріалів і можливості його використання в навчальних закладах, укріттях та інших громадських приміщеннях. Проєкт демонструє, що екологічний підхід може поєднувати повторне використання матеріалів, енергоощадність, енергонезалежність, творчість і практичну користь.

У додатках збережено вихідні розрахункові та порівняльні матеріали та систематизовані фото з роботою над проєктом. До кожного дослідження додано окремий аналітичний висновок.

Аналіз цін та загальні характеристики на електричні та LED – стрічки на 24.08.26

№	Назва	Характеристики
1	Smart LED стрічку з IP67, 10 метрів, RGB 5050  Світлодіодна LED стрічка комплект 10 метрів RGB 5050 i... ★★★★★ 72 699 ₴ 399 ₴	Модель обрана для виробу. Розумна світлодіодна LED водостійка стрічка- гірлянда Smart RGB 5050 з Bluetooth додатком + пульт. Комплект 10 метрів, працює від USB і Powerbank 5 Вт На 10.12.25 купували за 380 грн Тип світлодіода: SMD 5050 Колір світіння: кольоровий RGB Водонепроникна стрічка із класом герметичності IP67 Напруга: 5 вольтів Кількість світлодіодів: 10/м = +/- 5% Кут освітлення: 120 ° Bluetooth: 4.2 Вхідна напруга: 4.5-26V Робоча температура: -25-75 °C Вага: 100 г Максимальна потужність: 5 W Рух світлового діапазону: є. Яскравість: 5000-6000 мВт. Потужність світлодіода: 100 мВт. Захист від вологи: є. Гнучкість стрічки: є.
2	Гірлянда «Роса» USB 263 грн 100 LED різнокольорова від USB  Гірлянда "Роса" 100 LED, разноцветная, 10 м, от USB... Залишити відгук 292 ₴ 263 ₴	Довжина гірлянди.10м. Кількість світлодіодів. 100 LED із різнокольоровим світінням. Тип живлення. USB, із можливістю підключення до павербанка. Енергозбереження. LED-лампочки забезпечують мінімальне споживання енергії та довговічність. Універсальність. Підходить для прикрашання ялинок, меблів, вікон та інших елементів інтер'єру. Мобільність. Живлення від USB дозволяє підключати гірлянду до павербанка, забезпечуючи зручність у будь-якому місці. Естетичність. Різнокольорові вогники створюють ефект мерехтливих крапель роси, додаючи простору святкового саява.

3	Світлодіодна електрична гірлянди 20MIX. 230 гр  Електрична гірлянда прозора 10м, 200LED, від мережі,... Залишити відгук 230 ₴ 	Довжина: 10 м Кількість світлодіодів: 200 Тип дроту: прозорий (алюміній та мідь) Харчування: 220V Режими свічення: багатобарвний (синій, білий, теплий білий, червоний, зелений) Діаметр діода: 5 мм Використання: усередині приміщень 220 V
---	--	---

Отже, за отриманими даними, на **24.08.26**

10-метрові LED стрічки та електричні гірлянди мають дуже великий розбіг цін. Серед 10-метрових товарів електричні гірлянди виявилися дорожчими: від 250 до 3500 гривень і більше, залежно від типу живлення, технології ілюмінації, бренду та комплектації.

Бюджетні USB-стрічки (5V): 250 – 500 грн.

Прості RGB-варіанти, які підключаються до повербанку або зарядки смартфона. Зазвичай мають невисоку яскравість, керуються пультом або найпростішим додатком.

Стандартні комплекти (12V / 24V або 220V): 600 – 1600 грн.

Яскраві стрічки для повноцінного підсвічування стелі, робочої зони кухні чи меблів. Часто продаються з блоком живлення та пультом у комплекті. Сюди ж відносяться і вологозахищені вуличні варіанти (IP67)

Розумні Smart-гірлянди (з Bluetooth/Wi-Fi): 300 – 700 грн.

Інтер'єрні або вологозахищені моделі, колір та режими яких можна змінювати через додаток на смартфоні, пульт або синхронізувати з музикою.

Таким чином, якщо орієнтуватися лише на ціну, 10-метрові LED стрічки в середньому є вигіднішими за електричні гірлянди. Водночас конкретна ціна залежить від типу, характеристик, призначення та комплектації товару, виробника та матеріалів.

У вибраних товарах LED стрічки мають значно більшу потужність, ніж декоративні електричні гірлянди. Показники становлять приблизно 5 Вт для 10 метрової LED стрічки та 12-24 Вт для електричної гірлянди.

Однак, характеристики LED освітлення дуже сильно відрізняються залежно від типу стрічки, кількості світлодіодів і призначення.

Проведений аналіз показав, що вибір системи освітлення доцільно здійснювати з урахуванням не лише ціни, а й способу живлення, енергоспоживання, функціональності та можливості автономної роботи.

Для нашого проєкту обрано **Smart LED стрічку RGB 5050 з живленням від USB/Powerbank, Bluetooth-керуванням і захистом IP67 довжиною 10 метрів.**

Такий варіант відповідає концепції панно та дає змогу поєднати декоративність, керованість і автономність. Ця світлодіодна стрічка є ідеальним декоративним аксесуаром для внутрішнього і зовнішнього освітлення, для різдвяних прикрас і вечірок. Має безліч світлових ефектів.

Автономна LED система та портативний аудіо супровід дають можливість використовувати панно за відсутності централізованого електропостачання.

<https://build.rozetka.com.ua/ua/397890069/p397890069/>

Код товару : 397890069

Додаток №2

Розрахунок витрат при користуванні електричної гірлянди, LED стрічки та витрати енергії портативною колонкою.

Тариф для закладів освіти (2026 рік): ~9,50 грн за 1 кВт год (0,0095 грн за 1 Вт год).

Базовий період розрахунку: 15 днів зимових свят (по 10 годин роботи щодня = 150 годин загалом).

Формула розрахунку вартості спожитої енергії:

$$B = P \times t \times T$$

Вартість - **B** (грн.),

Потужність - **P** (Вт),

Час роботи - **t** (год.)

Тариф - **T** (грн./Вт)

Витрати електричної гірлянди:

(100 Вт/год): 100Вт x 150 год. = 15 000 Вт = 15 кВт год.

15 кВт год. x 9,50 грн. = **142,50 грн.**

1. Витрати LED-системи разом із портативною аудіо колонкою:

(5 Вт/год): 5Вт x 150 год. = 750Вт год = 0,75кВт год.

0,75кВт год. x 9,50 грн. = **7,13 грн.**

Портативна колонка: (15 Вт): 15 Вт x 150 год = 2,250 кВт год.

2,250 кВт год. x 9,50 грн. = 21,375 грн.

Загальні витрати: 7,13 грн. + 21,375 грн. = 28,505 грн.

2. Чиста економія на електриці за період свят:

142,50 грн. - 28,505 грн. = **114 грн.**

3. Висновок: розрахункова економія витрат на електроенергію становить близько 80%.

За наведеним режимом роботи розрахункові витрати електроенергії для електричної гірлянди становлять 142,50 грн., а для LED системи разом із портативною колонкою — близько 28,51 грн. Різниця становить близько 114 грн., тобто витрати на електроенергію зменшуються приблизно на 80%. Отже, наведений розрахунок підтверджує економічну доцільність запропонованого енергоощадного рішення за заданих умов експлуатації.

Аналіз цін на тематичні годинники на 20.08.26.

№	Назва магазину	Ціна	Розмір (D)	Матеріал	Країна вир.
1	ТЦ «Україна» 	6.050 грн.	800 мм.	метал	Китай
2	«Світло» 	969.30 грн. 644.90 грн. 394.70 грн. 805.10 грн.	500 мм.	пластик, скло	Китай

3	«Епіцентр» 	2.795 грн.	500 мм.	метал	Україна
4	«Розетка» 	1.490 грн.	279 мм.	LED підсвічуван ням Вінтажна музична платівка	Китай
5	«Розетка» 	1.490 грн.	290 мм.	LED підсвічуван ням. Вінтажна музична платівка	Китай

Порівняння ринкових пропозицій показало значний діапазон вартості тематичних годинників — від сотень до кількох тисяч гривень залежно від розміру, матеріалу та функціонального оснащення. Створене нами тематичне панно поєднує функції годинника, дизайнерського оформлення, LED підсвічування та аудіо супроводу, а частина матеріалів, отримана шляхом повторного використання, підтверджує економічну доцільність самостійного виготовлення та потенціал проєкту як доступного екологічного, енергонезалежного та вдалого економічного рішення.

Додаток №4

Витрати часу під час роботи над проєктом (грудень 2025 р.)

№	Назва операції з виготовлення виробу, дії	Час
1	Вирішення проблемного питання. Обговорення ідеї виробу	8 год.
2	Пошук зразків годинників, інструментів	4 год.
3	Випилювання фанерної заготовки – основи виробу	1 год.
4	Фарбування, розпис	8 год.
5	Виготовлення зірок, цифр	2 год.
6	Виготовлення ляльки мотанки 12 шт.	2 год.
7	Підготовка та пошук необхідних матеріалів	6 год.
8	Виготовлення дротяних променів	3 год.
9	Монтаж виробу та приклеювання всіх елементів	10 год.
10	Визначення місця розташування та випробування годинника	2 год.
11	Робота над створенням відео	8 год.
12	Робота з оформлення документів	9 год.
13	Створення та оформлення презентації	9 год.
14	Всього витрачено часу на проєктну діяльність	72 години

Загальний обсяг витраченого часу на проєктну діяльність становить 72 години. До нього входять дослідницька, конструкторська, технологічна, творча, монтажна та презентаційна складові. Це свідчить про комплексний характер роботи та практичне застосування STEM-компетентностей. Наша команда працювала два рази на тиждень по 2-3 години протягом 4 місяців.

Розрахунок вартості виробу (27.11.25.)

№	Назви використаних матеріалів	Заощадження	Ціна
1	Світлодіодна стрічка 10 метр.		380 грн.
2	Дріт пакувальний 0,2 мм	50 грн.	0 грн.
3	Біла х/б тканина	60 грн.	0 грн.
4	Часовий механізм		80 грн.
5	Акумулятори 2 шт.		80 грн.
6	Стрілки для годинника	10 грн.	0 грн.
7	Металевий тримач		25 грн.
8	Фольга і лист	25 грн.	0 грн.
9	Фарби акрилові	200 грн.	0 грн.
10	Клейові стержні-термоклей	50 грн.	0 грн.
11	Шурупи на вагу		20 грн.
12	Металізовані нитки золотого кольору	20 грн.	0 грн.
13	Нитки червоні в'язальні	20 грн.	0 грн.
14	Всього:	435 грн.	585 грн.

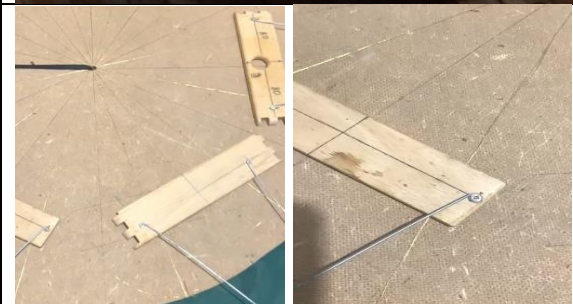
Вартість повторно використаних матеріалів = 435 грн.

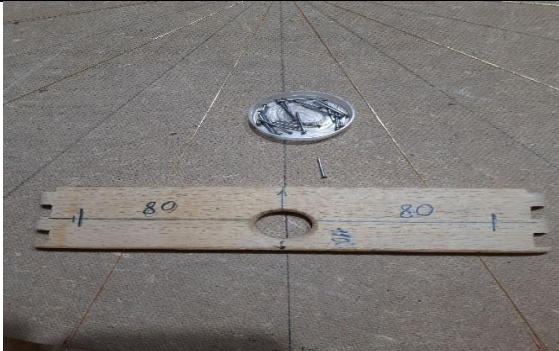
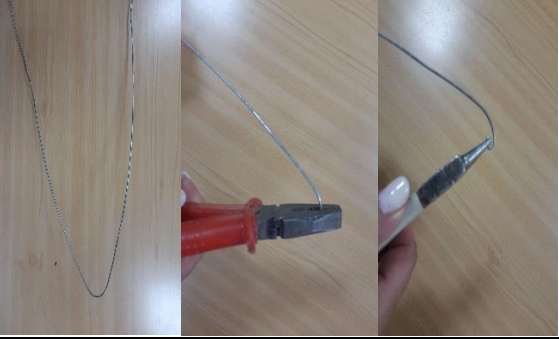
Фактичні витрати на придбані матеріали = 585 грн.

За наведеними в таблиці даними, фактичні витрати на придбані матеріали становлять 585 грн., тоді як орієнтовна вартість усіх використаних матеріалів — 1020 грн. Економія у 435 грн. забезпечена повторним використанням наявних матеріалів. Отже, апсайклінг зменшив матеріальні витрати та одночасно скоротив потребу в новій сировині, що відповідає екологічному спрямуванню проєкту.

Технологічна послідовність виготовлення виробу

№	Назва та опис операції	Фото
1	Підготовка інструментів, приладів, елементів конструкції, тощо	
2	Розмічання кола на фанері. Вирізання кола D=700 мм. з фанери товщиною 20 мм. електролобзиком. Підготовка отвору (Ø5 мм) у фанері для встановлення годинникового механізму	
3	Перенесення ескізу на основу, розподіл кола на 12 секторів	
4	Виготовлення цифр для циферблату з фольги	
5	Розпис виробу акриловими фарбами за ескізним малюнком	
6	Розмітка на сектори з лицьового та зворотного боку, прикріплення металізованих ниток по намічених лініях	

7	Визначення місця розташування цифр на циферблаті. Приклеювання цифр з фольги на основу. Аплікація	
8	Виготовлення модульних елементів декору (ткана лялька мотанка-янголи) 12 штук https://www.youtube.com/watch?v=pqxPuWB_DeW&authuser=0	
9	Монтаж кварцового годинникового механізму	
10	Розмічання та приклеювання дерев'яних брусків з тильної сторони основи для закріплення дровових променів.	
11	Закріплення дерев'яних брусків з виворотного боку виробу	

12	Монтаж шурупів у дерев'яні бруски для подальшого кріплення дроту	
13	Нарізати відрізки дроту потрібної довжини. Великі промені зірки-довжиною $81 \times 6 = 486$ см. Маленькі промені зірки-довжиною $56 \times 6 = 336$ см. Загальна довжина дроту для виготовлення променів $486 + 336 = 822$ см. Взяли 825 см. Надання трикутної форми дроту для створення променів зірки, намотування дроту на шурупи	
14	Монтаж LED стрічки на дротяні промені	
15	Інтеграція портативної колонки та світлодіодної стрічки з телефоном для музичного супроводу	 
16	Прикріплення металевого тримача на виріб шурупами	

17	Приклеювання «янголів» до виробу	
18	Зважування панно: Маса виробу = 1800 грн.	
19	Випробування, встановлення та робота у штатному режимі	