

# ЗОЛОШЛАКОВІ МАТЕРІАЛИ –

вигідна альтернатива природним  
матеріалам для будівництва доріг





## ЗМІСТ

Золошлакові матеріали – що це? .....	2
Цемент, бетон, а де ще використовують золошлаки?.....	3
Як використовують золошлаки в світі? .....	4
Які переваги від використання золошлаків?.....	6
Як зекономити 30% при будівництві доріг? .....	7
Використання ЗШМ у дорожньому будівництві в Україні .....	8
Пілотний проект будівництва доріг у Новому Роздолі.....	10
Сторони проекту.....	11



# ЗОЛОШЛАКОВІ МАТЕРІАЛИ – ЩО ЦЕ?

У результаті діяльності теплоелектростанцій (ТЕС) утворюється значна кількість великотонажних відходів – золошлакових матеріалів (ЗШМ). На золовідвалах ТЕС ДТЕК накопичено 240 млн т золошлаків. Щорічно утворюється близько 5 млн т золошлаків.

## Золошлакові матеріали – цінна мінеральна сировина



**Зола-виносу суха** – тонкодисперсний матеріал, розміром від часток мікрона до 0,315 мм. Це – вторинний продукт, що залишається після згоряння вугілля на тепловій електростанції і у пиловидному стані вловлюється фільтрами.



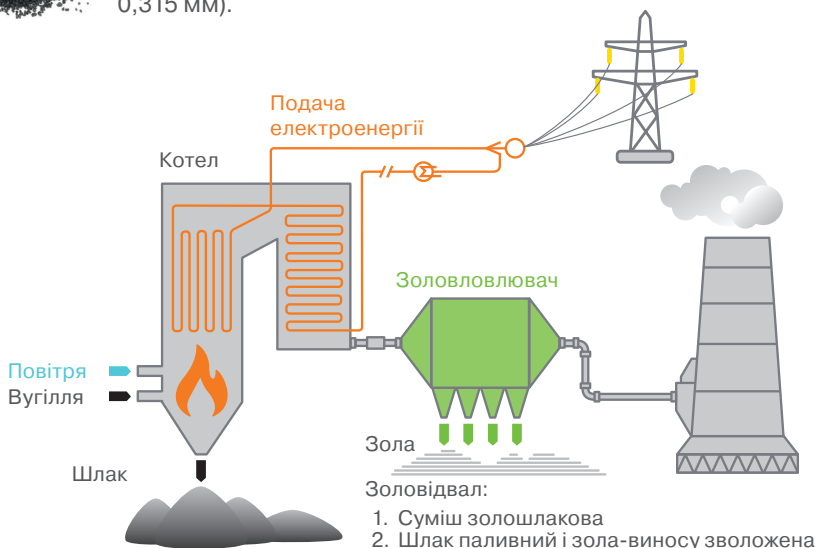
**Зола-виносу зволожена** – вторинний продукт, що залишається після згоряння вугілля на тепловій електростанції і у формі частинок з номінальним розміром менш ніж 0,315 мм вловлюється фільтрами та складається на золовідвалі.



**Суміш золошлакова** – відходи виробництва, отримані в результаті згоряння вугілля на тепловій електростанції, складається із зольної складової (частинки менше ніж 0,315 мм) і шлакової складової (частинки більш ніж 0,315 мм).



**Шлак паливний** – відходи виробництва, отримані в результаті згоряння вугілля на тепловій електростанції, складається із шлакової складової (ніздрюваті склоподібні частинки більш ніж 0,315 мм).

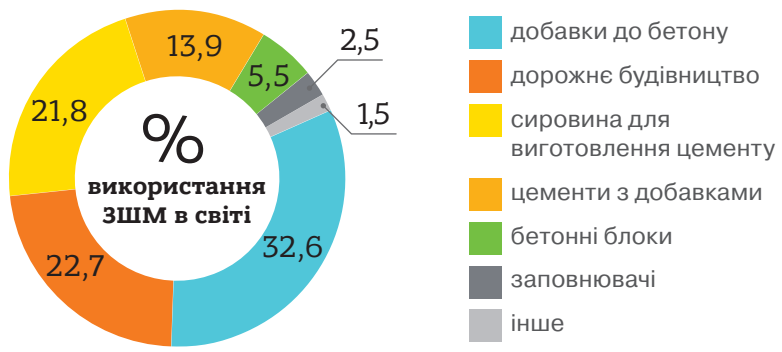


# ЦЕМЕНТ, БЕТОН, А ДЕ ЩЕ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЗОЛОШЛАКИ?

За наявних методик використання та доступних технологій золошлакові відходи стають цінними матеріалами, які використовуються у дорожньому будівництві та у виробництві:

цементу		сухих будівельних сумішей
бетонів (важкі, пористі, жаростійкі)		асфальтобетонних сумішей і т.п.
залізобетонних виробів і конструкцій		теплоізоляції
цегли		абразивів
легких заповнювачів для бетону		покрівельних матеріалів, керамічної плитки

## Світовий досвід використання золошлакових матеріалів

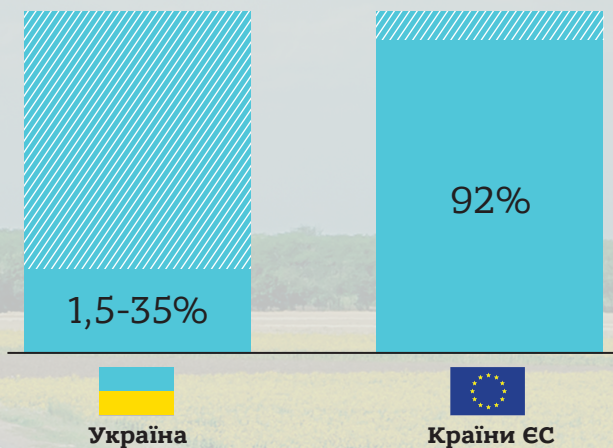


# ЯК ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЗОЛОШЛАКИ В СВІТІ?

Успішні приклади використання золошлаків в країнах світу

- У Німеччині золошлаки використовуються в основному в незв'язаних домішках для насипу або будівництва дамб.
- Утилізація золошлаків в США складає 80 % від їх утворення.
- У Великобританії більшість золошлаків йде як домішок до конструкцій дорожнього одягу.
- У Польщі використання золошлаків пов'язане з мінімізацією транспортного плеча між постачальником сировини (ТЕС) та споживачами (будівництво доріг).
- У Франції вугільна зола широко використовується у суміші з камінням, піском, з вапняними золами, з домішками вапна та іншими домішками для дорожнього будівництва.

**Використання ЗШМ в Україні та країнах ЄС від утворення на ТЕС**

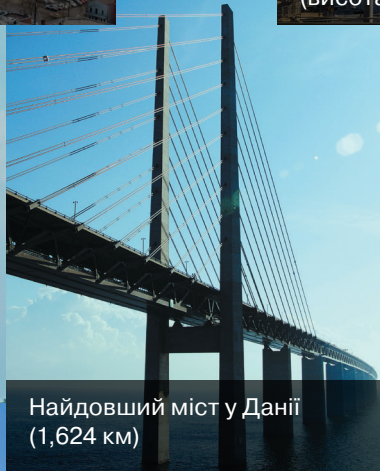




Швидкісна дорога  
Ейзенхауер в Чикаго



Найбільша градирня на  
електростанції в Німеччині  
(висота 200 м)



Найдовший міст у Данії  
(1,624 км)



У бетоні найвищої будівлі  
в світі Burj Dubai в місті Дубаї



Вежа Пікассо в Мадриді  
(висота 157 м)

# ЯКІ ПЕРЕВАГИ ВІД ВИКОРИСТАННЯ ЗОЛОШЛАКІВ?

## 1. ЯКІСНО

**Замінник природних матеріалів,**  
зносостійкий, універсальний, морозостійкий, має в'язучі властивості.

Відповідає **ДСТУ Б В.2.7-205:2009, ДСТУ Б В.2.7-211:2009.**  
Використовується у виробництві будматеріалів. У світовій практиці –  
також для виробництва побутових речей (дверей, ліжок тощо).

## 2. ДЕШЕВО

**Не менш ніж на 15-20%**  
знижує собівартість виробництва будматеріалів.

**У середньому на 30%**  
знижує собівартість робіт з будівництва доріг.

**300 ТИС. ГРН НА 1 КМ ОСНОВИ ДОРІГ**  
Економія коштів при використанні золошлакових  
матеріалів у дорожньому будівництві.

## 3. ЕКОЛОГІЧНО

**Зниження** навантаження на золовідвали ТЕС  
і підвищення екологічної безпеки довкілля.

# ДОСТУПНІСТЬ ПО ВСІЙ КРАЇНІ



# ЯК ЗЕКОНОМИТИ 30% ПРИ БУДІВНИЦТВІ ДОРІГ?

**ВІДВАЛЬНІ ЗОЛОШЛАКОВІ СУМІШІ, ШЛАКОВИЙ ЩЕБІНЬ І ЗОЛУ-ВИНОСУ НАЙЕФЕКТИВНІШЕ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ, ЗОКРЕМА ДЛЯ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ.**

- Золи-виносу можна використовувати для спорудження земляного полотна, відсіпки насипів та стабілізації ґрунтів, як повільнотвердіюче, самостійне в'язуче або активну гідравлічну добавку.
- Шлаковий щебінь може застосовуватися для щепеневих основ та як заповнювач у конструкціях дорожнього одягу автомобільних доріг.
- Суміш золошлакова: для зведення насипів земляного полотна – замітник ґрунту **20-60 ТИС. М<sup>3</sup>** золошлакових сумішей на **1 КМ** дороги; нижні шари основ в якості дренажних і морозозахисних шарів – замітник щебнево-піщаних сумішей – **5-20 ТИС. М<sup>3</sup>** на **1 КМ** дороги.\*

## Частини дорожньої структури

### Дорожнє покриття

Верхній шар дорожнього одягу

Нижній шар дорожнього одягу

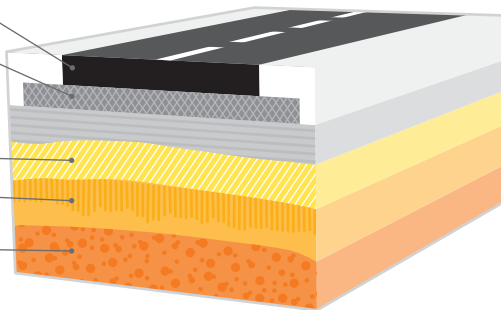
Шари основи

### Додаткова основа

Морозозахисний та підсилюючий шар

Шар водовідведення

Природна основа або насип



### Земельні роботи

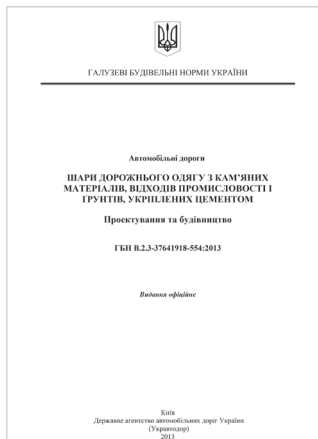
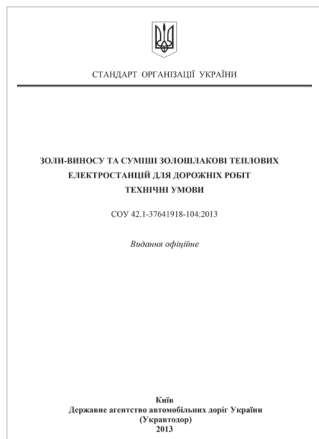
\* На будівництво 1 км дороги, в залежності від її категорії та місцевих умов, потрібно:

- від 6 до 60 тис.м<sup>3</sup> ґрунту для спорудження земляного полотна;
- 1,5-6,0 тис.м<sup>3</sup> піску для дренажного і морозозахисного шару;
- 0,8-5,4 тис.м<sup>3</sup> щебеню або ґрунту, укріпленого в'язучими матеріалами.

# ВИКОРИСТАННЯ ЗШМ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ В УКРАЇНІ

В Україні щорічно використовується **ПОНАД 500 ТИС. Т ЗОЛОШЛАКІВ** (для виробництва цементу, бетону тощо).

## Нормативна база



### **СОУ 42.1-37641918-104:2013**

Зола-виносу і суміші золошлакові теплових електростанцій для дорожніх робіт. Технічні умови.

### **ДСТУ Б В.2.7-205:2009**

Будівельні матеріали. Золи-виносу теплових електростанцій для бетонів. Технічні умови.

### **ДСТУ Б В.2.7-211:2009**

Будівельні матеріали. Суміші золошлакові теплових електростанцій для бетонів. Технічні умови.

### **ДБН В.2.3-4:2007**

Споруди транспорту. Автомобільні дороги.

### **ГБН В.2.3-37641918-554:2013**

Шари дорожнього одягу з кам'яних матеріалів, відходів промисловості і ґрунтів, укріплених цементом. Проектування та будівництво.

### **ДСТУ Б В.2.7-30:2013**

Матеріали нерудні для щебених і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Загальні технічні умови.

## **ФАКТОРИ, ЩО ПЕРЕШКОДЖАЮТЬ ШИРОКОМАСШТАБНОМУ ВИКОРИСТАННЮ ЗОЛОШЛАКОВИХ МАТЕРІАЛІВ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ:**

- неформований ринок споживання золошлаків;
- консервативність сфери дорожнього будівництва;
- недостатність фінансування програм дорожнього будівництва, організаційні зміни в структурі державного управління дорожнім будівництвом;
- відсутність стимулів для застосування золошлаків на державному рівні.

### **Що зроблено в Україні?**

#### **2013**

- Прийнято галузевий нормативний документ СОУ 42.1-37641918-104:2013 «Золи-виносу та суміші золошлакові теплових електростанцій для дорожніх робіт. Технічні умови».
- ДП «ДерждорНДІ» (замовлення ДТЕК) розроблено «Методичні рекомендації щодо використання золошлакових матеріалів Зуївської ТЕС в дорожньому будівництві».

#### **2015**

- ДП «ДерждорНДІ» на замовлення Спільноти СВБ за участі ДТЕК та PPV Knowledge Networks розробило «Методичні рекомендації щодо використання золошлакових матеріалів ДТЕК Бурштинська ТЕС і ДТЕК Добротвірська ТЕС у дорожньому будівництві».
- Розроблено робочий проект будівництва ділянок дороги до Новороздільського індустріального парку (Львівська область) з використанням золошлакових матеріалів за авторського супроводу PPV Knowledge Networks та наукового супроводу ДП «ДерждорНДІ».



# ПІЛОТНИЙ ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ДОРІГ У НОВОМУ РОЗДОЛІ

## У 2015 РОЦІ СТАРТУВАВ ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ДОРОГИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗОЛОШЛАКОВИХ МАТЕРІАЛІВ.

Це спільний проект ДТЕК зі Спільнотою соціально-відповідального бізнесу, який реалізується в рамках проекту Європейського Союзу, фінансованого Програмою транскордонного співробітництва Польща-Білорусь-Україна 2007-2013.

- Розроблено «Методичні рекомендації щодо використання золошлакових матеріалів ДТЕК Бурштинська ТЕС та ДТЕК Добротвірська ТЕС у дорожньому будівництві».
- Підготовлено проектну-кошторисну документацію «Будівництво доріг Новороздільського індустріального парку».
- Планується будівництво ділянок доріг загальною протяжністю 25,7 км з використанням близько 350 тис. м<sup>3</sup> золошлакових матеріалів як заміника аналогічної кількості піску.

Завдяки застосуванню золошлакових матеріалів буде досягнута значна економія коштів у порівнянні з традиційними варіантами з використанням природної сировини.

Безпечність використання ЗШМ підтверджується документами відповідних державних органів.



**Львівський відокремлений підрозділ державної установи  
"ЛАБОРАТОРНИЙ ЦЕНТР НА ЗАЛИЩНОМУ ТРАНСПОРТІ  
ДТЕК ЗАХИЩЕННЯ УКРАЇНИ"**  
Адреса: м. Львів, вул. Героївська, 186  
79022, м. Львів, вул. Героївська, 186 тел. 226-10-85, телефакс 69-66-12

№ 329 від 07.04. 2015 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Директор ЛВЦДУ "ЦН на  
Залізничному транспорті ДТЕСУ"  
  
В.М. БАГНЯК

**ПАСПОРТ**  
радіаційної якості сировини і будівельного матеріалу  
(дійсний на протязі \_\_\_\_\_ року з дня видачі)

Виданий (кому) ПАТ "ДТЕК ЗАХИЩЕННЯ"  
ВП "ДОБРОТВІРСКА ТЕПЛОВА ЕЛЕКТРИЧНА СТАНЦІЯ"  
(адреса: 80411, Львівська обл., Кам'яно-Бузький р-н, с. Добротвір)

Виданий (своєю ДПН ДУ "ЦН на залізничному транспорті ДТЕСУ" (адреса: м. Львів, вул. Героївська, 186)  
Дата видачі 03.04.2015р. Метод вибірки радіометричний


Тип приладу dosimeter RUG-91M Дата проведення Державних 23.07.2014р.

Зразок сухої золи	Радій- 226, Бк/кг	Торій- 232, Бк/кг	Калій- 40, Бк/кг	А <sub>св</sub> , Бк/кг	Клас застосу- вання
Зразок № 1	93,24	34,17	497,5	180,3	I
Зразок № 2	95,06	30,68	512,1	178,8	I
Зразок № 3	94,71	32,96	508,7	181,1	I
<b>Середнє значення</b>				<b>180,1</b>	<b>I</b>

Випровнення провін: інженер Руда І.В.  
1 клас (А<sub>св</sub> < 370 Бк/кг) – всі види будівництва без обмежень.  
2 клас (А<sub>св</sub> < 750 Бк/кг) – для об'єктів промислового, господарського і дорожнього призначення, де перебування людей склади менше 1700 год, на рік.  
3 клас (А<sub>св</sub> < 1350 Бк/кг) – для окремих ізоляційних об'єктів чи споруд, об'єктів промисловості і дорожнього призначення, які експлуатують не довше 10 років з урахуванням запасу.


**ВИСНОВОК:** Висвіт природних радіонуклідів у зразку сухої золи не перевищує ГДР для будівельних матеріалів I класу (А<sub>св</sub> < 750 Бк/кг з урахуванням "Системи керування та контролю рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівельних матеріалах" (ДІН В.1.4.-002 – 97 Держбуд України).

Знак лабораторії фізичних факторів з провадженням радіаційних досліджень \_\_\_\_\_ Оупрочков Р.В.



**Львівський відокремлений підрозділ державної установи  
"ЛАБОРАТОРНИЙ ЦЕНТР НА ЗАЛИЩНОМУ ТРАНСПОРТІ  
ДТЕК ЗАХИЩЕННЯ УКРАЇНИ"**  
Адреса: м. Львів, вул. Героївська, 186  
79022, м. Львів, вул. Героївська, 186 тел. 226-10-85, телефакс 69-66-12

№ 482 від 12.08. 2014 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Директор ЛВЦДУ "ЦН на  
Залізничному транспорті ДТЕСУ"  
  
В.М. БАГНЯК

**ПАСПОРТ**  
радіаційної якості сировини і будівельного матеріалу  
(дійсний на протязі \_\_\_\_\_ року з дня видачі)

Виданий (кому) ПАТ "ДТЕК ЗАХИЩЕННЯ"  
ВП "ДОБРОТВІРСКА ТЕПЛОВА ЕЛЕКТРИЧНА СТАНЦІЯ"  
(адреса: 80411, Львівська обл., Кам'яно-Бузький р-н, с. Добротвір)

Виданий (своєю ДПН ДУ "ЦН на залізничному транспорті ДТЕСУ" (адреса: м. Львів, вул. Героївська, 186)  
Дата видачі 12.08.2014р. Метод вибірки радіометричний

Тип приладу dosimeter RUG-91M Дата проведення Державних 23.07.2014р.

Зразок золошлакової суміші склади № 3 золошлакового відвалу ДТЕСУ (акт вибірки провін від 13.06.2014р. та схема вибірки додається)	Радій- 226, Бк/кг	Торій- 232, Бк/кг	Калій- 40, Бк/кг	А <sub>св</sub> , Бк/кг	Клас застосу- вання
Зразок золошлакової суміші № 1	67,23	24,18	482,5	139,9	I
Зразок золошлакової суміші № 2	65,71	28,31	496,2	144,8	I
Зразок золошлакової суміші № 3	71,46	21,82	507,9	143,2	I
Зразок золошлакової суміші № 4	69,52	26,73	504,8	147,4	I
Зразок золошлакової суміші № 5	70,89	23,95	496,4	144,5	I
Зразок золошлакової суміші № 6	68,67	22,76	511,4	141,9	I
Зразок золошлакової суміші № 7	72,26	25,17	489,7	146,8	I

## СТОРОНИ ПРОЕКТУ



### **ДТЕК –**

енергетична компанія України, підприємства якої ефективно працюють у сферах видобутку та збагачення вугілля, генерації, як теплової так і відновлювальної, постачання електроенергії та нафто-газовидобутку.

[www.dtek.com](http://www.dtek.com)

[www.spp-dtek.com.ua](http://www.spp-dtek.com.ua)



### **Спільнота СВБ –**

аналітичний центр, що консультує українські компанії з питань соціальної відповідальності бізнесу, допомагає у розробці стратегій та реалізації проектів.

[www.svb.org.ua](http://www.svb.org.ua)



### **PPV Knowledge Networks –**

агенція економічного розвитку, що створює та розвиває бізнеси та бізнес-мережі

[www.ppv.net.ua](http://www.ppv.net.ua)

## **Контакти**

### **ДТЕК**

<http://www.dtek.com/>  
<http://www.spp-dtek.com.ua/>

#### **Контактні особи:**

Керівник Департаменту зі сталого розвитку,  
Вікторія Гриб  
Тел.: +38 (044) 581-45-42  
Електронна адреса: [csr@dtek.com](mailto:csr@dtek.com)

Менеджер Департаменту з екологічної безпеки,  
Тетяна Завгородня  
Тел.: +38 (044) 290-13-39

### **PPV Knowledge Networks**

<http://www.ppv.net.ua/>

#### **Контактна особа:**

Директор,  
Володимир Воробей  
Тел.: +38 (032) 227-47-97,  
Моб.: +38 (067) 670-01-06  
Електронна адреса: [vv@ppv.net.ua](mailto:vv@ppv.net.ua)

