



Federal Ministry for the  
Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

Umwelt  
Bundesamt



# Навчальний курс «Безпека хвостосховищ»

Тема

**Як застосовувати шаблон  
Контрольного списку в файлі  
Ехсел для відповідей на  
запитання та вибору  
відповідних заходів з  
Каталогу заходів?**

Викладач: проф. Д.В. Рудаков

Курс підготовлено в рамках міжнародного проекту «Підвищення рівня знань серед студентів і викладачів з безпеки хвостосховищ та її законодавчий огляд в Україні»

# Джерела інформації

- Візуальний огляд.
- Опитування персоналу хвостосховища.
- Дані оператора хвостосховища щодо ділянки та об'єкту.
- Дані компетентних органів і служб (геологічна служба, екологічна інспекція та ін.)
- Дані експертиз, ОВОС, та ін.
- Інші джерела (громадські організації, літературні джерела, незалежні експерти, довідники та ін.)

## Мета перевірки даних

- Переконатися, що інформація у документах, наданих оператором хвостосховища, відповідає тому, що визначено шляхом візуальної перевірки.
- Зробити коректні висновки на запитання КС хвостосховищ.

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В1 «Детальна візуальна перевірка»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
1	Визначити чи оцінити показник HQ-100, рівні води у найближчих водотоках/ водоймах за даними гідрологічного режиму
2-3	Провести огляд території та звіритись за загальнодоступними картами (Google maps)
4	Перевірити існування документів, на які є посилання
5	Переконатися, що геометричні параметри дренажної системи відповідають проектним значенням, дренажні канали (труби) незамулені та пропускають воду
6	Виконати обхід дамби по її гребню й основі, якщо є можливість
7	Зіставити фактичні й проектні рівні води в хвостосховищі з висотним положенням дрен
11	Перевірити об'єм ємностей і зіставити його з можливим об'ємом аварійного скиду за проектом.
12-13	Перевірити ознаки випадіння частинок пилу з сухих хвостових матеріалів, виділення солей на схилі дамби та у нижньому б'єфі, ознаки ерозії ґрунту (можлива неоднозначна відповідь через різну поширеність цих явищ)

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В1 «Детальна візуальна перевірка»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
14	Перевірити ознаки знятого шару ґрунту
17	Перевірити ознаки існування піонерної дамби з накидання каменів
20	Перевірити наявність облицювання дна та бортів хвостосховища над рівнем води
21	Перевірити покриття, якщо шар води над хвостовими матеріалами відсутній
23- 24	Переконатися, що працює обладнання з нейтралізації кислих дренажних вод
26	Визначити, чи є достатньою кількість контрольних точок для спостережень, спиратися на галузеві рекомендації та ДБН
27	Переконатися, чи працюють пости контролю, у тому числі автоматичного контролю
28- 29	Переконатися, що свердловини з контролю порового тиску не просто існують, але й знаходяться у робочому стані
30	Зіставити кількість реперів з розміром дамби
33	Оцінити геотехнічну нестійкість за стійкістю дамби з урахуванням можливого височування води у підніжжя дамби, ознак ерозії.

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
3	Визначити, який орган затвердив проект та чи була проведена експертна оцінка
9-1 4	Врахувати, що ОВНС може бути виконаний не лише ліцензованими організаціями, а частково – й субпідрядними організаціями відповідного профілю
13- 14	Пересвідчитись, чи наявні відповідні компетентні НДО
16	Розглядати потенційний фізичний вплив як надходження хвостових матеріалів, води, пилу за межі хвостосховища
19	Визначати зону впливу метеофакторів на основі параметра HQ-100, використовуючи загальні джерела інформації про клімат
20	Використовувати інформацію екологічних служб
21	Використовувати інформацію місцевої адміністрації
22	Пересвідчитися, чи розглядалися альтернативи розташування об'єкту
23	Інтерпретувати зону впливу як зону поширення небезпечних речовин, що містяться у хвостових матеріалах, на основі аналізу ОВНС та аварійних сценаріїв

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
<b>24</b>	Використовувати інформацію місцевої адміністрації
<b>25</b>	Розглядати геохімічний характер хвостових матеріалів з урахуванням місцевих фонових значень вмісту важких металів у ґрунтах; фізичний характер – рельєф місцевості, інженерно-геологічні особливості – наявність зон підвищеної проникності, просадкові властивості ґрунтів тощо.
<b>26-27</b>	Зіставити масштаб карти з 1:5000, чи наявні елементи хвостосховища
<b>29</b>	Питання планується переформулювати
<b>30</b>	Пересвідчитися, що баланс враховує опади, поверхневий стік, випаровування, втрати через дно й борта, дамбу, повторне використання води у технологічних цілях
<b>33</b>	Розуміти фізичну стійкість як механічну з урахуванням фазових переходів, розжиження ґрунтів
<b>34</b>	Відрізнити від питання №22 – там йдеться про наслідки аварій, а тут – у загальному розумінні.
<b>35</b>	Застосувати питання як мінімум до санітарно-захисної зони
<b>36</b>	Зробити деталізацію відповіді на запитання №35

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
37	Враховувати, що техногенні ризики можуть бути зумовлені близьким розташуванням хімічних підприємств, складами вибухових та небезпечних речовин у зоні впливу аварій на об'єкті
39	Враховувати не лише техногенні аварії, а й повені, урагани тощо
42	Проаналізувати вміст всіх речовин з урахуванням їх токсичності
44	Враховувати різні матеріали, наприклад, радіоактивні та нерадіоактивні
45	Відрізнити від запитання №29, тут акцент на хвостових матеріалах
46	Враховувати можливості реакцій води у хвостосховищі з породами в його основі (хімічна суфозія)
47	Пересвідчитись про ізольовану подачу хвостових матеріалів, без потрапляння на ґрунти
48	Окрім тих речовин, що передбачено проектом
49	Інтерпретувати віддалення як санітарно-захисну зону, якщо відсутні більш точні експертні оцінки
50	Відрізнити від запитань №29 та 45, тут акцент на підземних водах
51	Інтерпретувати підземний стік як ґрунтові води, що розвантажуються до поверхневих водотоків та водойм

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
53	Врахувати нагірну канаву
54	Врахувати замерзання пульпи в трубопроводі, розжиження дамби
55	Відрізняти від запитань №29, 45, 50 – тут акцент на стан ґрунтів (їх ерозія, ущільнення, фізико-хімічна суфозія, провали на поверхні)
56	Розуміти ерозію як карстоутворення, розмивання, провали
57	Спиратися на відповідні галузеві нормативи для основ хвостосховищ з різним класом капітальності
58	Оцінити, чи знаходиться хвостосховище на тектонічних розламах, а також зонах техногенних змін масиву порід
60, 61	Врахувати повноту опису аварій (приклад – Бюлетень ICOLD)
63	Врахувати не лише опис заходів, а й наявність аналізу їх ефективності (укріплення підніжжя схилу чи габіони, вертикальний чи горизонтальний дренаж)
64	Визначити, який ефект дадуть заходи у разі аварій
66- 67	Розглядати такі аварії як прорив дамби, трубопроводу, наскільки прийняті заходи знижують їхні ризики



# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
69	Запитання подібне до №34, тут йдеться про ризики на етапі будівництва
70	Врахувати можливість використання наявної інфраструктури та існуючих ризиків та небезпек
72	Враховувати для басейнів річок, що розділені державними кордонами
73	Подібне до запитань №29, 45, 50, 55, тут йдеться про поверхневі води
76	Враховувати параметри, що характеризують агрегатний стан та хімічні реакції
77	Враховувати будову порід, водоносні горизонти, розділяючі слабопроникні шари, поверхневі водотоки/водойми, сейсмічні явища та тектонічні розломи
78	Розуміти зону впливу як санітарно-захисну зону, якщо відсутні більш точні експертні висновки
79	Врахувати, як буде спорожнюватися ставок і на якій висотній відмітці можливий прорив дамби
80	Враховувати, що дамба, яка будується, не повинна призводити до накопичення поверхневого стоку, чи необхідна і наявна додаткова канава
81	Враховувати клас капітальності дамби
82	Приймати коефіцієнт стійкості не менше 1,2

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
<b>84</b>	Особливо враховувати для наливної дамби
<b>85</b>	Оцінювати ерозію кількісно за часткою площі, враженої розмивами, височуванням, густиною рослинності, тріщинами на поверхні
<b>87</b>	Відрізняти від запитання №82, тут йдеться саме про врахування стійкості дамби на етапі проектування
<b>88</b>	Зважати на наявність даних, можна використовувати термін понад 100 років
<b>89</b>	Враховувати, що коефіцієнт стійкості схилу фактично дорівнює параметру FoS (Factor of Safety), прийнятий у багатьох країнах
<b>92</b>	Оцінити, наскільки враховані місцеві умови у проекті дамби
<b>93</b>	Оцінити, наскільки повно проводилися інженерно-геологічні вишукування
<b>95</b>	Оцінити, наскільки повно враховані можливості вилучення важких металів та інших токсичних речовин, повторного використання води
<b>99</b>	Враховувати, що не завжди є сенс зняття й збереження шару ґрунту
<b>101</b>	Оцінити, чи дотримувалися засоби безпеки при будівництві, чи проводився відповідний моніторинг

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
103	Інтерпретувати запас міцності: для дамби – як спроможність витримувати проектні навантаження, утримувати воду, для труб – як герметичність, для дренажних систем – як пропускну здатність тощо.
104,	Використовувати прийняті національні норми й правила стосовно
105	максимально допустимої проникності ґрунтів чи матеріалу облицювання
105	Відрізняти від запитання №57, тут йдеться про фільтрацію, а у №57 – про міграцію
110	Переконатися, що у керівництві з експлуатації наявна процедура внесення змін до нього
113	Йдеться про внутрішній управлінський моніторинг
114,	Запитання подібні до відповідних запитань з розділу Проектування, але тут
115	стосуються, керівництва з експлуатації
116	Йдеться про формат звітності про недотримання норм
118	Подібний до запитання №221 у розділі ПЛАС, тут стосується керівництва з експлуатації
119	Йдеться про критерії ефективності керівництва з експлуатації
125	Йдеться про речовини, що підлягають нейтралізації

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
<b>126</b>	Перевірити, чи зберігаються відходи різних виробництв разом
<b>127</b>	Перевірити, чи прийняті заходи запобігання небажаних хімічних реакцій
<b>128,</b> <b>129</b>	Обидва запитання на тему скидання кислих вод до хвостосховища, запитання №129 більш загальне
<b>132</b>	Зробити висновок щодо герметичності та стійкості трубопроводу на основі аналізу кількісних показників впливу, температури, розтягу, супротиву корозії
<b>136</b>	Перевірити наявність резервної системи транспортування хвостових матеріалів
<b>140,</b> <b>141</b>	Слід брати до уваги хімічний склад води після обробки та об'єми переробки
<b>142</b>	Для підземних вод це можуть бути нагнітання, відкачки, гідрозавіса, для поверхневих вод – перехоплення, нейтралізація тощо.
<b>143</b>	Йдеться про забруднені дренажні води
<b>146</b>	Врахувати наявність нагірної канави для перехоплення поверхневого стоку
<b>151</b>	На відміну від запитання №144, йдеться про накопичувачі для аварійного режиму (прориву дамби), а в №144 – для звичайного режиму дренажування

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
<b>154</b>	Перевірити, чи враховує план моніторингу місцеві умови
<b>155</b>	Розуміти графік як регламент моніторингу, місця та періодичність вимірювань
<b>158</b>	Перевірити, чи включає план моніторингу ті об'єкти й зони, що знаходяться у зоні ризику.
<b>161</b>	Перевірити, як контролюється витрата хвостових матеріалів у трубопроводах та їх герметичність.
<b>163</b>	Враховувати, що спостереження за дамбою можуть бути візуальними й на основі реперів
<b>164</b>	Розуміти фільтрацію підземних вод як фільтрацію шламових вод через дамбу
<b>165</b>	Регулярність вимірів зіставляти з відповідними рекомендаціями Контрольного списку
<b>167</b>	Розуміти склад ґрунтових вод як їх хімічний склад
<b>171</b>	Перевірка може виконуватися дослідженням відібраних зразків та засобами неруйнуючого контролю (наприклад, геофізичними методами)
<b>174</b>	Перевірити, чи використовуються дані моніторингу для оцінки ризиків

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
<b>176</b>	Перевірити, чи були зміни у плані моніторингу на основі спостережень
<b>179, 180</b>	Питання №179 робить акцент на формальному документі, №180 – на його виконанні
<b>182 - 191</b>	Зважати, що двостороння підготовка інженерів та інші вимоги є невідомою частиною Керівних принципів ЄЕК ООН з безпеки хвостосховищ
<b>196</b>	Перевірити, чи є повною і відповідною програма підготовки персонала
<b>197</b>	Політика попередження аварій... може бути відсутня як окремий документ, але має бути розділом керівництва з експлуатації або інших відповідних документів.
<b>200 - 207</b>	Перевірити виконання вимог, що ставляться до ПЛАС
<b>214</b>	Перевірити відповідність задекларованих в ПЛАС матеріальних ресурсів для ліквідації аварій
<b>218</b>	Перевірити, наскільки детально прописані в ПЛАС процедури реагування
<b>225</b>	Запитання подібне до №214, 217, але стосується внутрішнього плану
<b>228, 229</b>	Перевірити, наскільки внутрішній план узгоджено із зовнішнім планом

# Рекомендації щодо відповідей на запитання.

## Підгрупа В2 «Детальна перевірка документації»

№	РЕКОМЕНДАЦІЇ
<b>233</b>	Запитання пов'язаний з необхідністю попередження аварійних ситуацій на основі даних моніторингу
<b>235</b>	Запитання подібне до №214, 217, 225, тут йдеться про фактично наявні чи зарезервовані ресурси для реагування та ліквідації аварійних ситуацій
<b>238</b>	Для відповіді вивчити ПЛАС для сусідніх регіонів
<b>243</b>	До основних критеріїв слід віднести заповнення об'єму, термін експлуатації
<b>246</b>	Фізичні параметри – вологість ґрунту, діапазон температур, тиск та ін., геотехнічні – параметри споруд, дренажу, біологічні – густина рослинного покриву, стійкість розуміти як гарантоване перебування в заданому діапазоні параметрів
<b>256</b>	Розуміти хімічну стійкість таким чином: хімічний склад знаходиться в заданому діапазоні, відсутність неконтрольованих реакцій
<b>261</b>	Перевірити, як використовуються доступні місцеві матеріали, у тому числі відходи, для проведення рекультивації
<b>263</b>	Зіставляти результати рекультивації з державними санітарними нормами

# Рекомендації з вибору заходів з Каталогу заходів

1. Виділити всі запитання, на які було дано неперезитивні відповіді («Скоріше так», «Скоріше ні», «Ні»), зважаючи на сучасний етап життєвого циклу хвостосховища.
2. Вибрати спочатку всі пропоновані заходи для кожного запитання і створити відповідну таблицю.
3. Проаналізувати ступінь виявлених невідповідностей і оптимізувати перелік вибраних заходів, зважаючи на пріоритетність заходів та наявні ресурси.
4. Попередньо оцінити вартість і ефективність запропонованих заходів з урахуванням наявних експертних оцінок.
5. Розробити інвестиційну програму з підвищення рівня безпеки хвостосховища.



**Дякую за увагу!**