

Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 4. Силосні башти, резервуари та трубопроводи (EN 1998-4:2006, IDT)

(Проект, остаточна редакція)

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»; ТК 304 «Захист будівель і споруд»

РОЗРОБНИКИ: **Ю. Немчинов**, доктор техн. наук; **О. Хавкін**, канд. техн. наук (науковий керівник); **В. Тарасюк**, канд. техн. наук; **М. Мар'єнков**, канд. техн. наук; **Ю. Калюх**, доктор техн. наук; **Т. Мірошник**; **Т. Каргопольцева**; **В. Приємський**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Мінрегіону України від «___» _____ 20__ р. № _____ з «___» _____ 20__ р.

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

ТЕКСТ ЗМІНИ

1 «Національний вступ» доповнити положеннями наступного змісту:

«Для забезпечення гармонізації нормативної бази України з нормативною базою Європейського Союзу встановлюється період одночасної дії будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу (або інших будівельних норм, кодів). Порядок застосування визначається постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2011 № 547 «Про затвердження Порядку застосування будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу».

Період одночасної дії встановлюється з дати набрання чинності ДБН А.1.1-94:2010 «Система стандартизації та нормування у будівництві. Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами. Основні положення» [1] до втрати ним чинності або втрати чинності відповідними будівельними нормами, розробленими на основі національних технологічних традицій.

Цей стандарт на території України слід застосовувати разом з параметрами, встановленими на Національному рівні, наведеними у додатку НБ.

Вимоги щодо застосування цього стандарту разом із Національним додатком встановлені у ДБН А.1.1-94:2010 [1].

2 «Зміст» доповнити заголовками структурних елементів «Додаток НБ Національний додаток до ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012» та «Додаток НВ Бібліографія».

3 «Додаток НА» викласти у новій редакції:

«ДОДАТОК НА

(довідковий)

**ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ (МС) І ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ (ЄС),
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ У ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 ТА ВІДПОВІДНИХ НОРМАТИВНИХ
ДОКУМЕНТІВ УКРАЇНИ (НД) / РЕКОМЕНДАЦІЙ ПРОЕКТУВАЛЬНИКУ**

№ п/п	Познака МС або ЄС, наведеного у ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012	Познака НД, який відповідає МС або ЄС	№п/п в тексті ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012, де є нормативні посилання	Інформація про нормативні акти та нормативні документи у відповідній сфері
1	EN 1990:2002 Eurocode - Basis of structural design	ДСТУ-Н Б EN 1990:2008 Єврокод. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)	п.2.1.2(4)Р Кінцевий граничний стан	-
			п.2.1.4(4)Р Розмежування надійності	-
			п.2.5.2(1)Р Об'єднання сейсмічної дії з іншими впливами	-
2	EN 1991-4:2006 Eurocode 1 - Actions on structures - Part 4: Silos and tanks	ДСТУ-Н Б EN 1991-4:2012 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 4. Бункери і резервуари (EN 1991-4:2006, IDT)	п.3.1(2)Р Вступ	-
			п.3.1(2)Р Вступ. ПРИМІТКА	-
			п.3.1(4)Р Вступ	-
3	EN 1992-1-1:2004 Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for building.	ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004, IDT)	п.3.5.1(1)Р Стан обмеження збитку	-
			п.3.5.2.2(2)Р Оболонка	-
			п.4.5.1.2.1(1) Оболонки з попередньо напруженого і звичайного залізобетону	-

			п.6.5.2(3)Р Підземні трубопроводи на стійкому ґрунті	-
4	EN 1992-3:2006 Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 3: Liquid retaining and containing structures	ДСТУ-Н Б EN 1992-3:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 3. Конструкції для зберігання і утримання рідини (EN 1992-3:2006, IDT)	п.3.5.1(1)Р Стан обмеження збитку	-
			п.3.5.2.2(2)Р Оболонка	-
			п.4.5.1.1(1)Р Загальні положення	-
5	EN 1993-1-1:2004 Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings	ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT)	п.3.5.2.2(2)Р Оболонка	-
6	EN 1993-1-5:2006 Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements	ДСТУ-Н Б EN 1993-1-5:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-5. Пластинчасті конструктивні елементи (EN 1993-1-5:2006, IDT)	п.3.5.2.2(2)Р Оболонка	-
7	EN 1993-1-6:2006 Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-6: Strength and stability of shell structures	ДСТУ-Н Б EN 1993-1-6:2011 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-6. Міцність та стійкість оболонок (EN 1993-1-6:2007, IDT)	п.3.5.2.2(2)Р Оболонка	-
			п.А.10.2 Верифікація пружною втрати стійкості	-
8	EN 1993-1-7:2006 Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-7: Strength and stability of planar plated structures transversely loaded	ДСТУ-Н Б EN 1993-1-7:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-7. Пластинчасті конструкції при навантаженні поза межами площини (EN 1993-1-7:2007, IDT)	п.3.5.2.2(2)Р Оболонка	-

9	EN 1993-4-1:2006 Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 4-1: Silos	ДСТУ-Н Б EN 1993-4-1:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 4-1. Силоси (EN 1993-4-1:2007, IDT)	п.3.3(2)Р Розрахунок бункерів	-
			п.3.5.1(1)Р Стан обмеження збитку	-
			п.3.5.2.2(1)Р (а) Оболонка	-
			п.3.5.2.2(2)Р Оболонка	-
10	EN 1993-4-2:2006 Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 4-2: Tanks	ДСТУ-Н Б EN 1993-4-2:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 4-2. Резервуари (EN 1993-4-2:2007, IDT)	п.4.4(5) Показники поведінки	-
			п.4.5.1.1(1)Р Загальні положення	-
	EN 1993-4-3:2006 Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 4-3: Pipelines	EN 1993-4-3:2006 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 4-3. Трубопроводи (EN 1993-4-3:2007, IDT)	Додаткова інформація стосовно EN 1998-4	-
11	EN 1997-1:2004 Eurocode 7 - Geotechnical design - Part 1: General rules	ДСТУ-Н Б EN 1997-1:2010 Єврокод 7. Геотехнічне проектування. Частина 1. Загальні правила (EN 1997-1:2004, IDT)	п.3.5.2.4(1)Р Фундаменти	-
12	EN 1998-1:2004 Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings	ДСТУ-Н Б EN 1998-1:2010 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 1. Загальні правила, сейсмичні дії, правила щодо споруд (EN 1998-1:2004, IDT)	п.2.1.2(1)Р Кінцевий граничний стан	-
			п.2.1.2(4)Р Кінцевий граничний стан	-
			п.2.1.4(3) Розмежування надійності	-
			п.2.1.4(3) Розмежування надійності. ПРИМІТКА	-
			п.2.1.4(8) Розмежування надійності. ПРИМІТКА	-
			п.2.2(1)Р Сейсмічний вплив	-
			п.2.2(2)Р Сейсмічний вплив	-

			п.2.2(3)Р Сейсмічний вплив	-
			п.2.3.1(3)Р Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(4) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(5)Р Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(5)Р а) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(5)Р б) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(5)Р с) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(5)Р d) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(6)Р Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(7) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(8) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(9) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(10) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(11) Методи розрахунку	-
			п.2.3.1(12) Методи розрахунку	-
			п.2.5.2(1)Р Об'єднання сейсмічної дії з іншими впливами	-

			п.2.5.2(3)Р Об'єднання сейсмічної дії з іншими впливами	-
			п.3.2(2) Комбінація складових руху ґрунту	-
			п.3.2(3)Р Комбінація складових руху ґрунту	-
			п.3.4(1)Р Показники поведінки	-
			п.3.4(2) Показники поведінки	-
			п.3.4(4) Показники поведінки	-
			п.3.4(5) Показники поведінки	-
			п.3.5.2.4(2)Р Фундаменти	-
			п.4.1.3(1)Р Кінцевий граничний стан	-
			п.4.4(3)Р Показники поведінки	-
			п.4.5.2.3(1) Трубопровід. d_g проектне переміщення ґрунта	-
			п.5.1(3) Загальні положення	-
			п.5.3.2(1)Р Сейсмічний вплив для інерційних рухів	-
			п.5.4.2(1) Розрахунок	-
			п.5.4.2(2) Розрахунок	-
			п.5.4.2(3) Розрахунок	-
			п.5.4.2(4)Р Розрахунок	-
			п.5.5(2) Показники поведінки	-

13	EN 1998-2:2005 Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 2: Bridges	ДСТУ-Н Б EN 1998-2:2012 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 2. Мости (EN 1998-2:2005, IDT)	п.2.3.1(13) Методи розрахунку	-
			п.2.3.3.1(1) а) Демпфування споруд	-
			п.2.3.3.4(1) Зважене демпфування. ПРИМІТКА	-
			п.5.4.2(1) Розрахунок. ПРИМІТКА	-
			п.5.4.2(6) Розрахунок	-
			п.5.4.2(6) Розрахунок. ПРИМІТКА	-
			п.5.5(2) Показники поведінки	-
14	EN 1998-5:2004 Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 5: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects	ДСТУ-Н Б EN 1998-5:2012 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 5. Фундаменти, підпірні конструкції та геотехнічні аспекти (EN 1998-5:2004, IDT)	п.2.3.2(1)Р Взаємодія з ґрунтом	-
			п.2.3.3.3(1) Демпфування фундаментів	-
			п.3.5.2.1(1)Р Глобальна стійкість	-
			п.3.5.2.4(1)Р Фундаменти	-
			п.3.5.2.4(2)Р Фундаменти	-
			п.4.1.3(1)Р Кінцевий граничний стан	-
			п.6.3.4(1)Р Постійні рухи ґрунту	-
15	EN 1998-6:2005 Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 6: Towers, masts and chimneys	ДСТУ-Н Б EN 1998-6:2012 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 6. Башти, вежі і димові труби (EN 1998-6:2005, IDT)	п.2.3.2 Взаємодія з ґрунтом. ПРИМІТКА	-
			п.2.3.3.3 Демпфування фундаментів. ПРИМІТКА	-
			п.2.3.3.4 Зважене демпфування. ПРИМІТКА	-

4 Після структурного елемента «Додаток НА» національний стандарт слід доповнити структурним елементом «Додаток НБ»:

**«ДОДАТОК НБ
(обов'язковий)»**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ДОДАТОК ДО ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012

**НБ.1 ПАРАМЕТРИ, ЩО ЗАЛИШИЛИСЯ ВІДКРИТИМИ В
ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ВИБОРУ**

Національний вибір дозволяється в ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 через положення, які наведені в таблиці НБ.1.

Таблиця НБ.1

№ п/п	Пункт	Короткий опис параметру, який дозволено визначати на національному рівні
1	1.1(4)	Додаткові вимоги для об'єктів, пов'язаних з великими ризиками для населення або навколишнього середовища
2	2.1.2(4)P	Базовий період активності T_{NCR} сейсмічних дій для кінцевого граничного стану (або, еквівалентно, базова ймовірність перевищення за 50 років, P_{NCR})
3	2.1.3(5)P	Базовий період активності T_{DLR} сейсмічної дії для стану обмеження збитків (або, еквівалентно, базова ймовірність перевищення за 10 років, P_{DLR})
4	2.1.4(8)	Показники важливості для силосних башт, резервуарів та трубопроводів

5	2.2(3)	Знижуючий коефіцієнт ν для впливів сейсмічних дій, відповідно до стану обмеження збитків
6	2.3.3.3(2)P	Максимальне значення радіаційного затухання для розрахунків взаємодії ґрунтової структури, ξ_{\max}
7	2.5.2(3)P	Значення φ для силосних башт, резервуарів та трубопроводів
8	3.1(2)P	Вага одиниці твердих частиць в силосних баштах, γ , у проектній сейсмічній ситуації
9	4.5.1.3(3)	Збільшуючий коефіцієнт, γ_{p1} , до зусиль, що передаються трубопроводом в зоні приєднання до стінки резервуару для проектування цієї зони, щоб вона залишалася пружною
10	4.5.2.3(2)P	Коефіцієнт запасу міцності трубопроводу, γ_{p2} , при якому текучість виникає в трубопроводі і не розповсюджується на місця його приєднання до резервуару

НБ.2 ПАРАМЕТРИ, ВИЗНАЧЕНІ НА НАЦІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

НБ.2.1 Додаткові вимоги для об'єктів, пов'язаних з великими ризиками для населення або навколишнього середовища

До пункту 1.1(4)

«Без достатнього обґрунтування і проведення спеціальних інструментальних досліджень на майданчику не слід розташовувати споруди на ділянках, несприятливих у сейсмічному відношенні, до яких відносяться наступні майданчики будівництва:

- розташовані в зонах можливого прояву тектонічних розломів на поверхні;
- з осипами, обвалами, зсувами, гірничими виробками та падінням каміння;
- з крутістю схилів більше 15 °;

- розташовані в зонах можливого проходження селевих потоків, сходження снігових лавин;
- розташовані на цунамі-небезпечних ділянках;
- складені ґрунтами IV категорії за сейсмічними властивостями;
- з проявами карсту і суфозії.

На майданчиках сейсмічністю 9 балів з несприятливими ґрунтовими умовами, а також на ґрунтах IV категорії за сейсмічними властивостями, не допускається багатоповерхова житлова забудова, будівництво промислових підприємств і енергетичних об'єктів, не пов'язаних з обслуговуванням населення, яке проживає у даній місцевості, а також будівництво об'єктів, у яких можливе велике скупчення людей (шкіл, дитячих садків, лікарень, торговельних центрів, театрів, кінотеатрів). На цих майданчиках допускається розташовувати загальноміські зони відпочинку, зелені масиви, складські приміщення, автобази, гаражі, ремонтні майстерні, тимчасові сільськогосподарські, виробничі та інші одноповерхові приміщення.

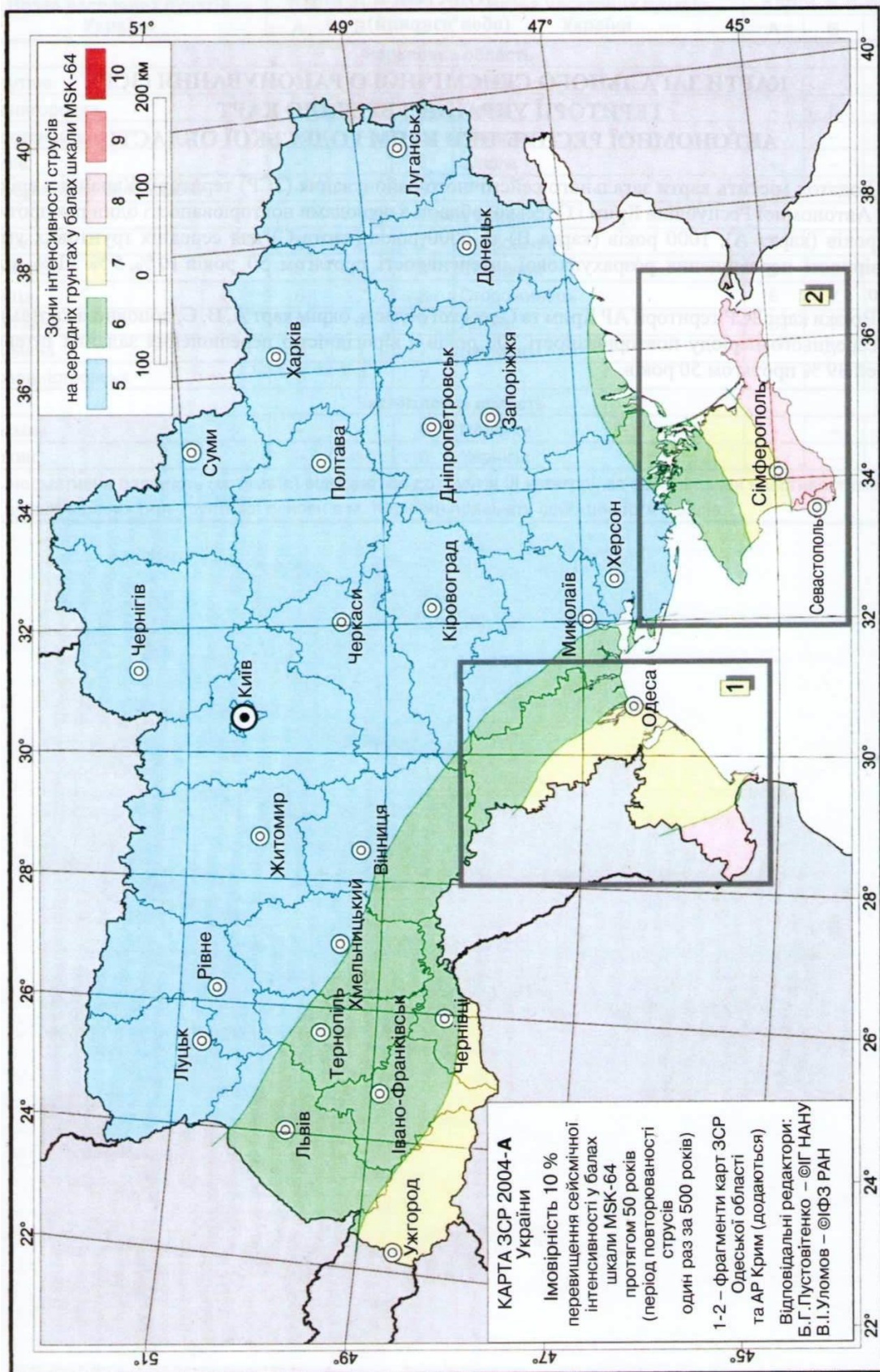
Примітка. За необхідності будівництва будівель і споруд на майданчиках з крутизною схилу денної поверхні більше 15 слід передбачати додаткові заходи щодо забезпечення їх стійкості» [2].

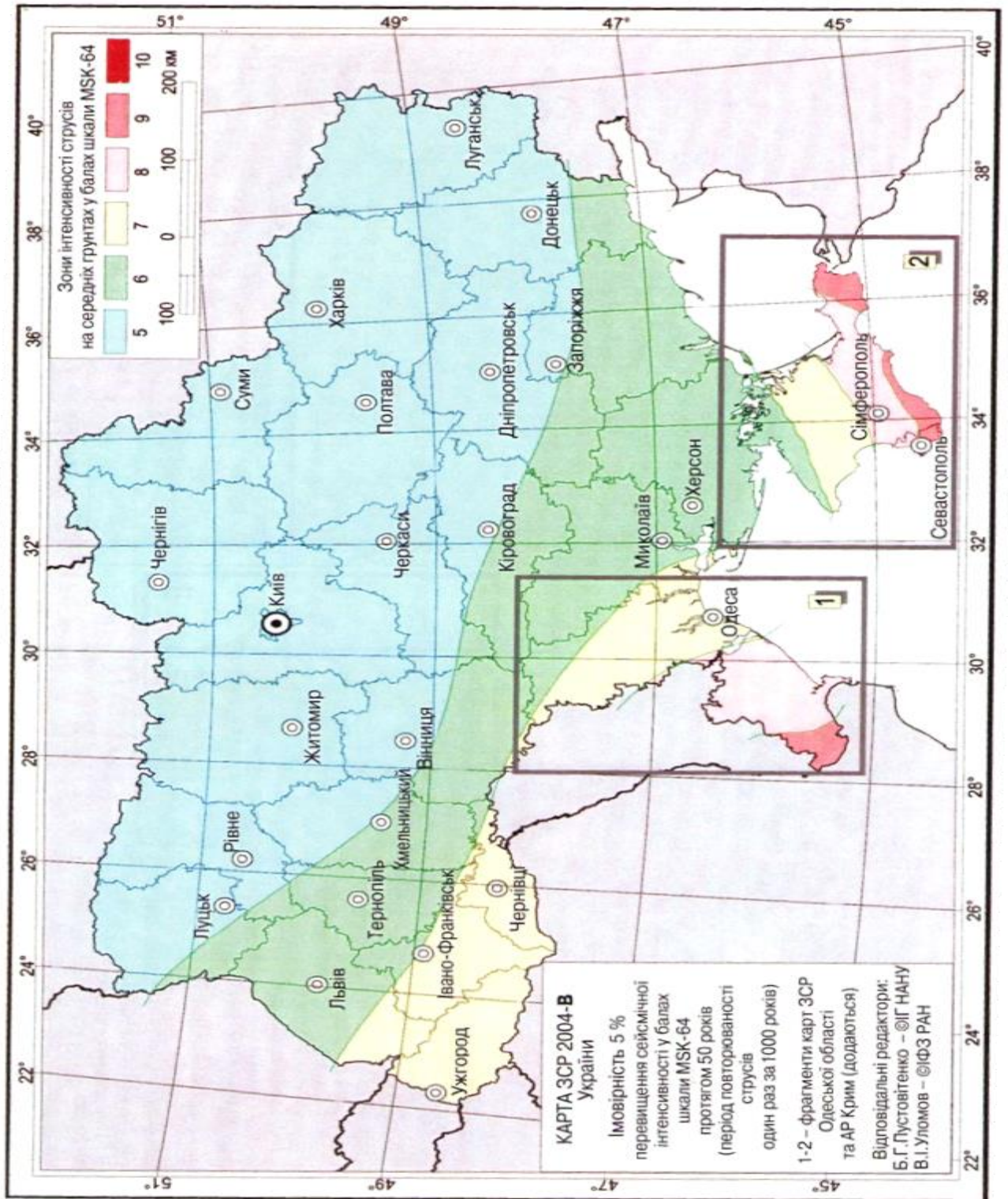
НБ.2.2 Базовий період активності T_{NCR} сейсмічних дій для кінцевого граничного стану (або, еквівалентно, базова ймовірність перевищення за 50 років, P_{NCR}).

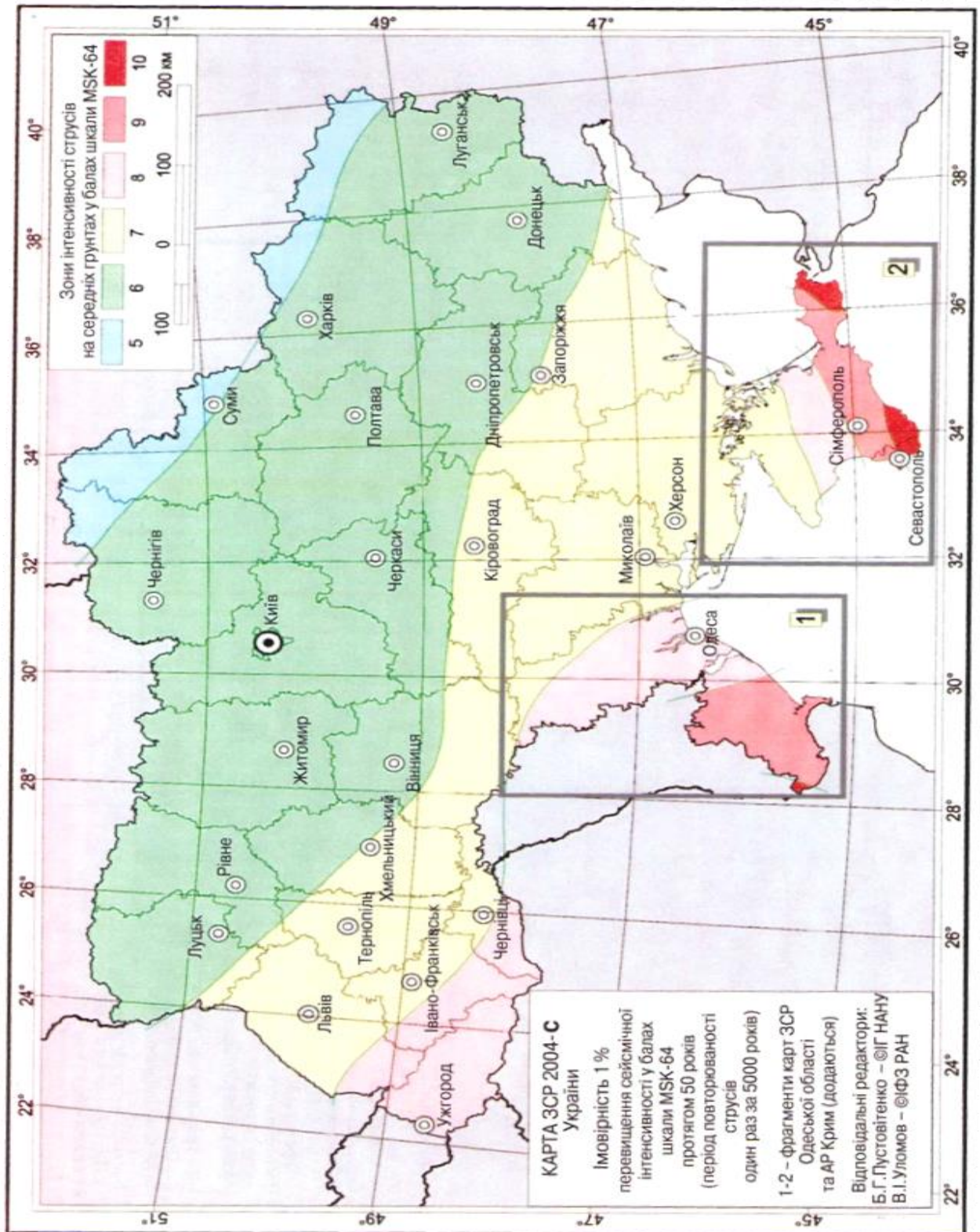
До пункту 2.1.2(4)Р

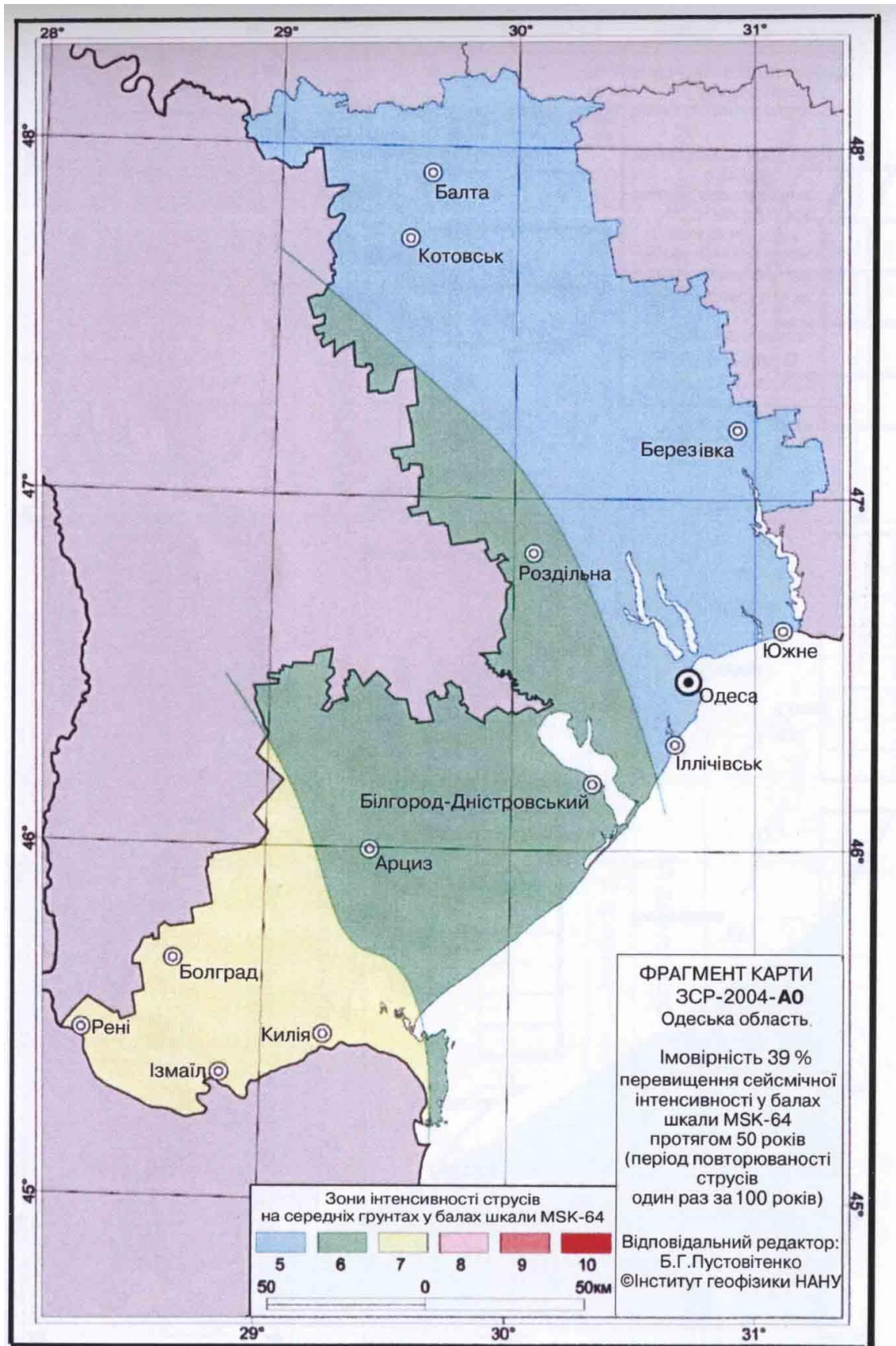
«Комплект карт ЗСР-2004 території України складається з трьох карт:

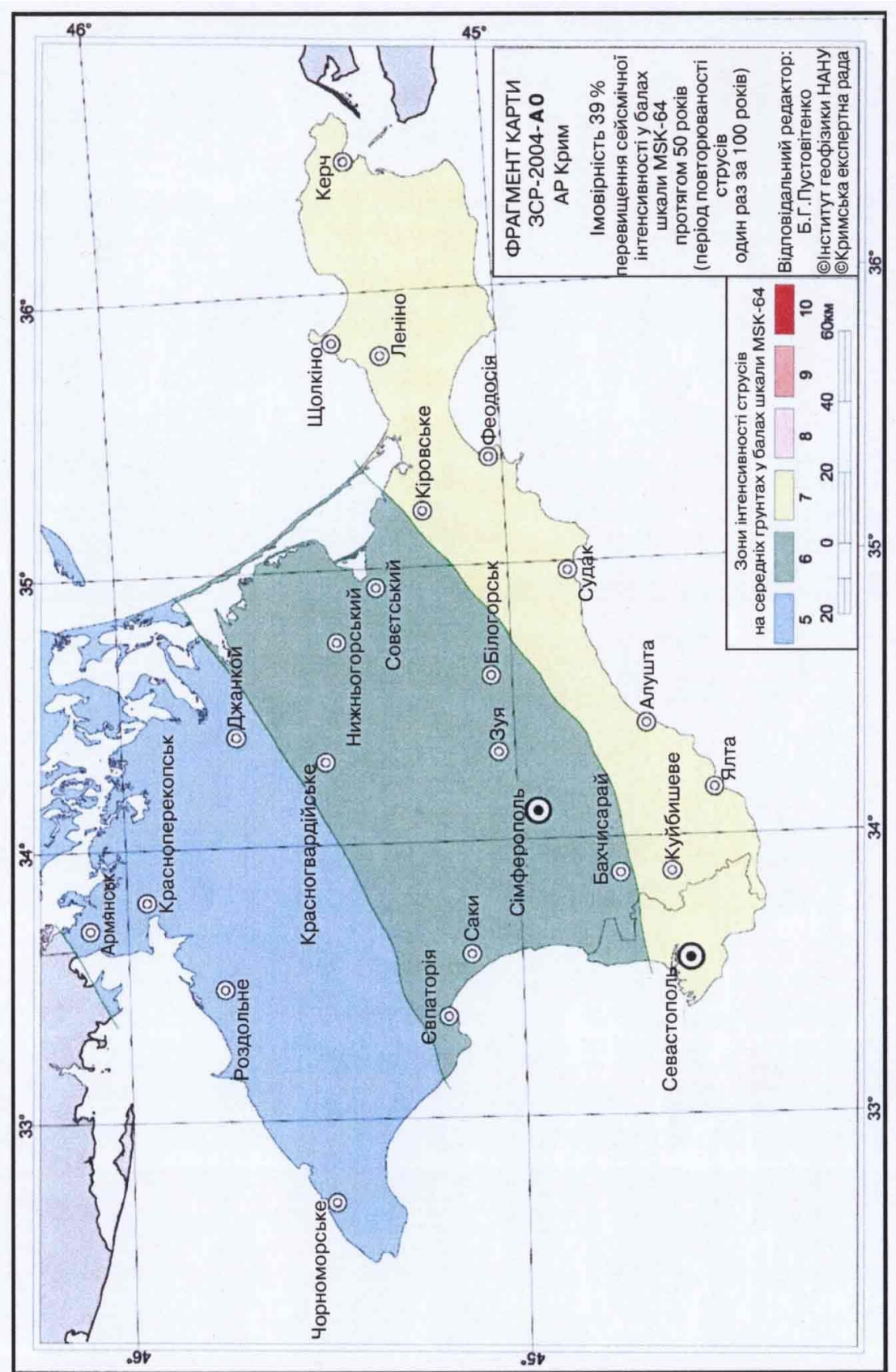
- карта ЗСР-2004-А відповідає 10 %-ій ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей 1 раз на 500 років.
- карта ЗСР-2004-В відповідає 5 %-ій ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких таких інтенсивностей один раз на 1000 років.
- карта ЗСР-2004-С відповідає 1 %-ій ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей один раз на 5000 років.» [2].











НБ.2.3 Базовий період активності T_{DLR} сейсмічної дії для стану обмеження збитків (або, еквівалентно, базова ймовірність перевищення за 10 років, P_{DLR}).

До пункту 2.1.3(5)Р

«Комплект карт ЗСР-2004 території України складається з трьох карт:

- карта ЗСР-2004-А відповідає 10 %-ій ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей 1 раз на 500 років.
- карта ЗСР-2004-В відповідає 5 %-ій ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких таких інтенсивностей один раз на 1000 років.
- карта ЗСР-2004-С відповідає 1 %-ій ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей один раз на 5000 років» [2].

НБ.2.4 Показники важливості для силосних башт, резервуарів та трубопроводів

До пункту 2.1.4(8)

Слід використовувати рекомендовані ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 значення γ : $\gamma = 0,8$ для класу важливості I, $\gamma = 1,0$ для класу важливості II, $\gamma = 1,2$ для класу важливості III, $\gamma = 1,6$ для класу важливості IV.

НБ.2.5 Знижуючий коефіцієнт ν для впливів сейсмічних дій, відповідно до стану обмеження збитків.

До пункту 2.2(3)

Слід використовувати рекомендовані ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 значення ν : $\nu = 0,5$ для класів важливості I і II і $\nu = 0,4$ для класів важливості III і IV.

НБ.2.6 Максимальне значення радіаційного затухання для розрахунків взаємодії ґрунтової структури, ξ_{\max}

До пункту 2.3.3.3(2)Р

Слід використовувати рекомендовані ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 значення $\xi_{\max} = 25\%$.

НБ.2.7 Значення φ для силосних башт, резервуарів та трубопроводів
До пункту 2.5.2(3)P

Слід використовувати рекомендовані ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 значення φ : $\varphi = 1$ для повного бункера, резервуара або трубопровода і $\varphi = 0$ для порожнього бункера, резервуара або трубопровода.

НБ.2.8 Вага одиниці твердих частиць в силосних баштах, γ , у проектній сейсмічній ситуації

До пункту 3.1(2)P

Слід керуватися положеннями ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012.

НБ.2.9 Збільшуючий коефіцієнт, γ_{p1} , до зусиль, що передаються трубопроводом в зоні приєднання до стінки резервуару для проектування цієї зони, щоб вона залишалася пружною

До пункту 4.5.1.3(3)

Слід використовувати рекомендоване ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 значення $\gamma_{p1} = 1,3$.

НБ.2.10 Коефіцієнт запасу міцності трубопроводу, γ_{p2} , при якому текучість виникає в трубопроводі і не розповсюджується на місця його приєднання до резервуару

До пункту 4.5.2.3(2)P

Слід використовувати рекомендоване ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012 значення $\gamma_{p2} = 1,3$.

НБ.3 РІШЕННЯ ПРО СТАТУС ІНФОРМАЦІЙНИХ ДОДАТКІВ ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012

Рішення щодо застосування інформаційних додатків, що містяться в ДСТУ-Н Б EN 1998-4:2012, наведено в таблиці НБ.3.

Таблиця НБ.3

№ п/п	Назва інформаційного додатку	Рішення щодо використання інформаційного додатку
1	Додаток А Процедури сейсмічного аналізу для резервуарів	Положення зазначеного Додатку А приймаються без змін
2	Додаток В Підземні трубопроводи	Те саме

»

5 Текст національного стандарту доповнити структурним елементом «Додаток НВ «Бібліографія»:

«ДОДАТОК НВ

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 ДБН А.1.1-94:2010 Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами. Основні положення.

2 ДБН В.1.1-12:201X*) Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівництво у сейсмічних районах України

*) На розгляді»

Код УКНД 91.120.25

Ключові слова: землетрус, сейсмонебезпечність, Єврокоди, сейсмостійкість, правила проектування, силосні башти, резервуари, трубопроводи, сейсмичні навантаження.

Перший заступник директора ДП НДІБК

з наукової роботи, голова ТК 304

«Захист будівель і споруд»

Ю. Немчинов

Науковий керівник,

завідувач відділом автоматизації досліджень

та сейсмостійкості будівель і споруд

О. Хавкін

Відповідальний виконавець,

завідувач лабораторії теорії

сейсмостійкості та динамічних випробувань

М. Мар'єнков

Заступник директора ДП НДІБК

В. Тарасюк

Завідувач лабораторії моніторингу та

системних досліджень будівель і споруд

Ю. Калюх

Завідувач відділу нормування та

стандартизації

Т. Мірошник

Завідувач сектору

В. Приємський

Науковий співробітник

Т. Каргопольцева