



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

## **ЄВРОКОД 1: ДІЇ НА КОНСТРУКЦІЇ**

**Частина 1-6: Загальні дії - Дії під час зведення  
(EN 1991-1-6:2005, IDT)**

**ДСТУ-Н Б EN 1991-1-6:2012**

(Друга, остаточна редакція)

Видання офіційне

**Київ**  
**Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального**  
**господарства України**

**2012**

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: ТОВ «Український інститут сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського»  
ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **А. Гром** (керівник розробки) к.т.н.,  
**О. Кордун, Я. Левченко, Г. Ленда, Я. Лимар, О. Лисенко, К. Павлова, О. Шимановський,**  
д.т.н.

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва та житлово-комунального господарства України від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_

3 Національний стандарт відповідає EN 1991-1-6:2005 Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-6: General actions - Actions during execution (Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-6: Загальні дії - Дії під час зведення).

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

**Цей стандарт видано з дозволу CEN**

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

**Право власності на цей документ належить державі.  
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований  
і розповсюджений як офіційне видання без дозволу  
Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України**

Мінрегіон України, 2012

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 1991-1-6:2005 Eurocode 1: Actions on structures. Part 1-6: General actions - Actions during execution (Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-6: Загальні дії - Дії під час зведення).

EN 1991-1-6:2005 підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 250, секретаріатом якого керує BSI.

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ-Н Б EN 1991-1-6:2005 Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-6: General actions - Actions during execution (Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-6: Загальні дії - Дії під час зведення), викладена українською мовою.

Відповідно до ДБН А.1.1-1-2009 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення» цей стандарт відноситься до комплексу В.1.2 «Система надійності та безпеки в будівництві».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству.

Науково-технічна організація, відповідальна за цей стандарт, – Товариство з обмеженою відповідальністю «Український інститут сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ», «Визначення понять» та «Бібліографічні дані» оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- з «Передмови до EN 1991-1-6» у цей «національний вступ» взяте те, що безпосередньо стосується цього стандарту;

Копії МС, неприйнятих як національні стандарти, на які є посилання в EN 1991-1-6:2005, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

**ЗМІСТ**

	C.
<b>ВСТУП</b>	<b>VI</b>
Основи програми Єврокоду	1
Статус та галузь застосування Єврокодів	3
Національні стандарти, що впроваджують Єврокоди	4
Зв'язки між Єврокодами та гармонізованими технічними специфікаціями (ENs та ETAs) для будівельних виробів	6
Додаткова інформація щодо EN 1991-1-6	6
Національний додаток	7
<b>1 Загальні положення</b>	<b>9</b>
1.1 Область застосування	9
1.2 Нормативні посилання	10
1.3 Допущення	11
1.4 Відмінність між принципами і правилами застосування	11
1.5 Терміни і визначення	11
1.6 Позначення	12
<b>2 Класифікація дій</b>	<b>14</b>
2.1 Загальні положення	14
2.2 Навантаження при виробництві будівельних робіт	16
<b>3 Розрахункові ситуації і граничні стани</b>	<b>18</b>
3.1 Загальні положення - встановлення розрахункових ситуацій	18
3.2 Граничні стани за міцністю	21
3.3 Граничні стани за експлуатаційною придатністю	21
<b>4 Види дій</b>	<b>22</b>
4.1 Загальні положення	22
4.2 Дії на несучі та не несучі елементи під час монтажу	23
4.3 Геотехнічні дії	24
4.4 Дії, обумовлені попереднім напруженням	24
4.5 Попередні деформації	25
4.6 Вплив температури, усадки, гідратації	25
4.7 Дії вітру	26
4.8 Снігові навантаження	27
4.9 Дії, спричинені водою	27
4.10 Дія від атмосферного льодоутворення	29
4.11 Навантаження при виробництві будівельних р+обіт	29
4.12 Особливі дії	34
4.13 Дії від землетрусу	36
<b>FOREWORD</b>	<b>VI</b>
Background of the Eurocode programme	1
Status and field of application of eurocodes	3
National Standards implementing Eurocodes	4
Links between Eurocodes and harmonised technical specifications (ENs and ETAs) for products	6
Additional information specific for EN 1991-1-6	6
National annex	7
<b>1 General</b>	<b>9</b>
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	10
1.3 Assumptions	11
1.4 Distinction between principles and application rules	11
1.5 Terms and definitions	11
1.6 Symbols	12
<b>2 Classification of actions</b>	<b>14</b>
2.1 General	14
2.2 Construction loads	16
<b>3 Design situations and limit states</b>	<b>18</b>
3.1 General – identification of design situations	18
3.2 Ultimate limit states	21
3.3 Serviceability limit states	21
<b>4 Representation of actions</b>	<b>22</b>
4.1 General	22
4.2 Actions on structural and non-structural members during handling	23
4.3 Geotechnical actions	24
4.4 Actions due to prestressing	24
4.5 Pre-deformations	25
4.6 Temperature, shrinkage, hydration effects	25
4.7 Wind actions	26
4.8 Snow loads	27
4.9 Actions caused by water	27
4.10 Actions due to atmospheric icing	29
4.11 Construction loads	29
4.12 Accidental actions	34
4.13 Seismic actions	36

<b>ДОДАТОК А1</b>	<b>ANNEX A1</b>	
<b>(ОБОВ'ЯЗКОВИЙ)</b>	<b>(NORMATIVE)</b>	
<b>ДОДАТКОВІ ПРАВИЛА ДЛЯ БУДІВЕЛЬ</b>	<b>SUPPLEMENTARY RULES FOR BUILDINGS</b>	37
A.1.1 Граничні стани несучої здатності	A1.1 Ultimate limit states	37
A.1.2 Граничні стани експлуатаційної придатності	A1.2 Serviceability limit states	37
A.1.3 Горизонтальні дії	A1.3 Horizontal actions	37
<b>ДОДАТОК А2</b>	<b>ANNEX A2</b>	
<b>(ОБОВ'ЯЗКОВИЙ)</b>	<b>(NORMATIVE)</b>	39
<b>ДОДАТКОВІ ПРАВИЛА ДЛЯ МОСТІВ</b>	<b>SUPPLEMENTARY RULES FOR BRIDGES</b>	
A.2.1 Граничні стани несучої здатності	A2.1 Ultimate limit states	39
A.2.2 Граничні стани експлуатаційної придатності	A2.2 Serviceability limit states	39
A.2.3 Розрахункові значення деформацій	A2.3 Design values of deflections	39
A.2.4 Снігові навантаження	A2.4 Snow loads	39
A.2.5 Навантаження при виконанні будівельних робіт	A2.5 Construction loads	40
<b>ДОДАТОК В</b>	<b>ANNEX B</b>	
<b>(ДОДАТКОВИЙ)</b>	<b>(INFORMATIVE)</b>	
<b>ДІЇ НА КОНСТРУКЦІЇ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ, РЕКОНСТРУКЦІЇ АБО ЗНОСІ</b>	<b>ACTIONS ON STRUCTURES DURING LTERATION, RECONSTRUCTION OR DEMOLITION</b>	42
Бібліографія	Bibliography	44

## Вступ

Цей документ EN 1991-1-6:2005 підготовлений Технічним комітетом CEN/TC 250 «Будівельні Єврокоди», секретаріат якого підтримується BSI.

Цьому Європейському стандарту буде наданий статус національного з публікацією ідентичного тексту або схваленням не пізніше листопада 2007 року і при скасуванні конфлікуючих національних стандартів не пізніше березня 2010 року.

Даний Європейський стандарт замінює ENV 1991-2-6:1996.

У відповідності з внутрішніми постановами CEN/CENELEC національні органи зі стандартизації таких країн зобов'язані здійснити імплементацію цього Європейського стандарту: Австрія, Бельгія, Болгарія, Кіпр, Естонія, Литва, Латвія, Угорщина, Польща, Португалія, Румунія, Словачія, Словенія, Велика Британія, Греція, Данія, Ірландія, Ісландія, Іспанія, Італія, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Португалія, Фінляндія, Франція, Чеська Республіка, Швейцарія, Швеція.

## Foreword

This document (EN 1991-1-6:2005) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 250 "Structural Eurocodes", the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by November 2007, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by March 2010.

This European Standard supersedes ENV 1991-2-6:1996.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxemburg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

## ЄВРОКОД 1: ДІЇ НА КОНСТРУКЦІЇ ЧАСТИНА 1-6: ЗАГАЛЬНІ ДІЇ ДІЇ ПІД ЧАС ЗВЕДЕННЯ

## ЕВРОКОД 1: ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОНСТРУКЦИИ ЧАСТЬ 1-6: ОБЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВО ВРЕМЯ ВОЗВЕДЕНИЯ

## EUROCODE 1: ACTIONS ON STRUCTURES PART 1-6: GENERAL ACTIONS - ACTIONS DURING EXECUTION

Чинний від \_\_\_\_\_

### Основи програми Єврокоду

У 1975 році Комісія Європейської Спільноти вирішила розпочати програму дій у галузі будівництва на підставі статті 95 Договору. Метою програми було усунення технічних перешкод для торгівлі та узгодження технічних умов.

У рамках цієї програми дій Комісія взяла на себе ініціативу встановити систему узгоджених технічних правил для проектування будівель і споруд, які на першій стадії мали слугувати альтернативою чинним національним правилам держав-членів, а зрештою мали замінити їх.

Упродовж п'ятнадцяти років Комісія за допомогою Робочого комітету, до складу якого входили представники держав-членів, вела розробку програми Єврокодів, яка призвела до публікації комплексу першого покоління Європейських кодів у 80-х роках.

### Background of the Eurocode programme

In 1975, the Commission of the European Community decided on an action programme in the field of construction, based on article 95 of the Treaty. The objective of the programme was the elimination of technical obstacles to trade and the harmonisation of technical specifications.

Within this action programme, the Commission took the initiative to establish a set of harmonised technical rules for the design of construction works which, in a first stage, would serve as an alternative to the national rules in force in the Member States and, ultimately, would replace them.

For fifteen years, the Commission, with the help of a Steering Committee with Representatives of Member States, conducted the development of the Eurocodes programme, which led to the first generation of European codes in the 1980s.

У 1989 році Комісія та держави-члени ЕУ (Європейської Спільноти) та ЕФТА (Європейської Асоціації Вільної Торгівлі) на основі угоди<sup>1</sup> між Комісією та CEN (Європейським комітетом зі стандартизації) вирішили передати підготовку та публікацію Єврокодів CEN за допомогою серії мандатів, що в результаті надало б Єврокодам у майбутньому статусу Європейського стандарту (EN). Це пов'язує Єврокоди з положеннями Директив Ради і Рішень Комісії щодо Європейських стандартів (тобто Директиви Ради 89/106/ЕЕС щодо будівельних виробів – CPD – та Директив Ради 93/37/ЕЕС, 92/50/ЕЕС та 89/440/ЕЕС відносно суспільних робіт та послуг і еквівалентних директив ЕФТА, започаткованих з метою заснування внутрішнього ринку).

Структурна програма Єврокодів включає стандарти, які в основному складаються з декількох частин:

EN 1990 Єврокод: Основи проектування конструкцій

EN 1991 Єврокод 1: Дії на конструкції

EN 1992 Єврокод 2: Проектування залізобетонних конструкцій

EN 1993 Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій

EN 1994 Єврокод 4: Проектування сталезалізобетонних конструкцій

EN 1995 Єврокод 5: Проектування дерев'яних конструкцій

EN 1996 Єврокод 6: Проектування кам'яних конструкцій

EN 1997 Єврокод 7: Геотехнічне проектування

EN 1998 Єврокод 8: Проектування сейсмостійких конструкцій

EN 1999 Єврокод 9: Проектування алюмінієвих конструкцій.

Стандарти Єврокодів визнають відповідальність регуляторних органів держав-членів та захищають їх право на

In 1989, the Commission and the Member States of the EU and EFTA decided, on the basis of an agreement<sup>1</sup> between the Commission and CEN, to transfer the preparation and the publication of the Eurocodes to the CEN through a series of Mandates, in order to provide them with a future status of European Standard (EN). This links *de facto* the Eurocodes with the provisions of all the Council's Directives and/or Commission's Decisions dealing with European standards (e.g. the Council Directive 89/106/EEC on construction products – CPD – and Council Directives 93/37/EEC, 92/50/EEC and 89/440/EEC on public works and services and equivalent EFTA Directives initiated in pursuit of setting up the internal market).

The Structural Eurocode programme comprises the following standards generally consisting of a number of Parts:

EN 1990 Eurocode 0: Basis of Structural Design

EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures

EN 1992 Eurocode 2: Design of concrete structures

EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures

EN 1994 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures

EN 1995 Eurocode 5: Design of timber structures

EN 1996 Eurocode 6: Design of masonry structures

EN 1997 Eurocode 7: Geotechnical design

EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance

EN 1999 Eurocode 9: Design of aluminium structures.

Eurocode standards recognise the responsibility of regulatory authorities in each Member State and have safeguarded their

<sup>1</sup>Угода між Комісією Європейської Спільноти та Європейським комітетом зі стандартизації (CEN) щодо роботи над Єврокодами для проектування будівель і споруд (BC/CEN/03/89).

<sup>1</sup>Agreement between the Commission of the European Communities and the European Committee for Standardisation (CEN) concerning the work on EUROCODES for the design of building and civil engineering works (BC/CEN/03/89).



Стандарти Єврокодів визнають відповідальність регуляторних органів держав-членів та захищають їх право на призначення величин, які пов'язані з регулюванням питань безпеки на національному рівні там, де вони відрізняються.

### Статус та галузь застосування Єврокодів

Держави-члени EU та EFTA визнають, що Єврокоди діють як еталонні документи для таких цілей:

– як засіб доведення відповідності будівель і споруд основним вимогам Директиви Ради 89/106/ЕЕС, зокрема основній вимозі № 1 – Несуча здатність та стійкість – і основній вимозі № 2 – Пожежна безпека;

– як основа для укладання контрактів для будівель і споруд та пов'язаних з ними інженерних послуг;

– як основа для складання узгоджених технічних специфікацій для будівельних виробів (ENs та ETAs).

Єврокоди, оскільки вони безпосередньо відносяться до будівельних споруд, мають прямий зв'язок із тлумачними документами<sup>2</sup> розділу 12 CPD, незважаючи на те, що вони мають різну природу з гармонізованими стандартами на вироби<sup>3</sup>.

<sup>2</sup>Відповідно до ст. 3.3 документа CPD основні вимоги (ER) отримують конкретну форму у тлумачних документах для створення необхідних зв'язків між основними вимогами та мандатами для гармонізованих EN та ETAG/ETA.

<sup>3</sup>Відповідно до ст. 12 CPD тлумачні документи мають:

a) надати конкретної форми основним вимогам, узгодивши термінологію і технічні засади і вказавши класи або рівні для кожної вимоги, де це необхідно;

b) вказати методи встановлення співвідношення між цими класами або рівнями вимог із технічними вимогами, наприклад, методи розрахунку і перевірки, технічні правила проектування і т. ін.;

c) слугувати рекомендацією для встановлення узгоджених стандартів і настанов для Європейського технічного ухвалення.

Єврокоди фактично відіграють подібну роль у сфері ER 1 і частині ER 2.

Eurocode standards recognise the responsibility of regulatory authorities in each Member State and have safeguarded their right to determine values related to regulatory safety matters at national level where these continue to vary from State to State.

### Status and field of application of Eurocodes

The Member States of the EU and EFTA recognise that Eurocodes serve as reference documents for the following purposes:

– as a means to prove compliance of building and civil engineering works with the essential requirements of Council Directive 89/106/EEC, particularly Essential Requirement № 1 – Mechanical resistance and stability – and Essential Requirement № 2 – Safety in case of fire;

– as a basis for specifying contracts for construction works and related engineering services;

– as a framework for drawing up harmonised technical specifications for construction products (ENs and ETAs).

The Eurocodes, as far as they concern the construction works themselves, have a direct relationship with the Interpretative Documents<sup>2</sup> referred to in Article 12 of the CPD, although they are of a different nature from harmonised product standards<sup>3</sup>.

<sup>2</sup>According to Art. 3.3 of the CPD, the essential requirements (ERs) shall be given concrete form in interpretative documents for the creation of the necessary links between the essential requirements and the mandates for harmonised ENs and ETAGs/ETAs.

<sup>3</sup>According to Art. 12 of the CPD the interpretative documents shall :

a) give concrete form to the essential requirements by harmonising the terminology and the technical bases and indicating classes or levels for each requirement where necessary;

b) indicate methods of correlating these classes or levels of requirement with the technical specifications, e.g. methods of calculation and of proof, technical rules for project design, etc.;

c) serve as a reference for the establishment of harmonised standards and guidelines for European technical approvals.

The Eurocodes, de facto, play a similar role in the field of the ER 1 and a part of ER 2.

Таким чином, технічні аспекти, які впливають з Єврокодів для будівель і споруд, повинні в повній мірі бути розглянутими Технічними комітетами CEN та/чи робочими групами EOTA, які розробляють стандарти на будівельні вироби, з позицій досягнення повної сумісності технічних специфікацій з Єврокодами.

Стандарти Єврокодів регламентують загальні правила проектування для практичного використання всіх конструкцій та їх компонентів як традиційного, так і інноваційного характеру. Унікальні форми конструкції або умови проектування спеціально не охоплюються, і в таких випадках проектувальнику потрібен додатковий експертний розгляд.

### **Національні стандарти, що впроваджують Єврокоди**

Національні стандарти, що впроваджують Єврокоди, завжди включають повний текст Єврокоду (включаючи всі додатки), виданий CEN, якому можуть передувати Національний титульний лист та Національна передмова, а також можуть супроводжуватися Національним додатком.

Національний додаток може включати інформацію відносно тих параметрів, які залишилися відкритими в Єврокодах для національного вибору, відомі як національно визначені параметри для використання при проектуванні будівель та інженерних споруд, що будуть зведені у зацікавленій країні, а саме:

- значення часткових коефіцієнтів надійності та/або класифікацію випадків, для яких Єврокод регламентує використання альтернатив;
- значення, які слід використовувати там, де в Єврокодi наведено тільки символ;
- специфічні дані країни (географічні, кліматичні тощо), наприклад, карта вітру;
- конкретні методики для тих випадків, коли Єврокод регламентує використання альтернатив.

Therefore, technical aspects arising from the Eurocodes work need to be adequately considered by CEN Technical Committees and/or EOTA Working Groups working on product standards with a view to achieving a full compatibility of these technical specifications with the Eurocodes.

The Eurocode standards provide common structural design rules for everyday use for the design of whole structures and component products of both a traditional and an innovative nature. Unusual forms of construction or design conditions are not specifically covered and additional expert consideration will be required by the designer in such cases.

### **National Standards implementing Eurocodes**

The National Standards implementing Eurocodes will comprise the full text of the Eurocode (including any annexes), as published by CEN, which may be preceded by a National title page and National foreword, and may be followed by a National Annex.

The National Annex may only contain information on those parameters which are left open in the Eurocode for national choice, known as Nationally Determined Parameters, to be used for the design of buildings and civil engineering works to be constructed in the country concerned, i.e.:

- values for partial factors and/or classes where alternatives are given in the Eurocode,
- values to be used where a symbol only is given in the Eurocode,
- country specific data (geographical, climatic, etc.), e.g. wind map,
- the procedure to be used where alternative procedures are given in the Eurocode.

Вони можуть також містити:

- рекомендації щодо застосування довідкових додатків;
- посилання на додаткову інформацію, яка не суперечить нормативним вимогам і допомагає при користуванні Єврокодами.

It may also contain

- decisions on the use of informative annexes, and
- references to non-contradictory complementary information to assist the user to apply the Eurocode.

## **Зв'язки між Єврокодами та гармонізованими технічними специфікаціями (ENs та ETAs) для виробів**

Необхідна узгодженість між гармонізованими технічними специфікаціями для будівельних виробів та технічними правилами на матеріали<sup>4</sup>. Крім того, у всій інформації з маркування будівельних виробів, що відповідає CE маркуванню і має відношення до Єврокодів, має бути чітко зазначено, які національні визначені параметри враховувались.

### **Додаткова інформаційна для EN 1991-1-6**

EN 1991-1-6 описує Принципи і правила застосування для визначення дій під час зведення будівлі і робіт цивільного будівництва, зокрема наступні аспекти:

- дії на конструктивні і не конструктивні частини протягом вантажно-розвантажувальних робіт;
- геотехнічні дії;
- дії через попереднє напруження;
- попередні деформації;
- температура, усадка, ефекти гідратації;
- дії вітру;
- снігоові навантаження;
- дії, спричинені водою;
- дії, спричинені атмосферним замороженням;
- монтажні навантаження;
- випадкові дії;
- сейсмічні дії;

EN 1991-1-6 призначений для користування:

- замовниками (наприклад для формулювання їх специфічних вимог),
- проектувальниками і будівельниками,
- відповідними органами.

EN 1991-1-6 слід використовувати з EN 1990, інші частини EN 1991 і EN 1992 з EN 1999 для проектування конструкцій.

## **Links between Eurocodes and harmonised technical specifications (ENs and ETAs) for products**

There is a need for consistency between the harmonised technical specifications for construction products and the technical rules for works<sup>4</sup>. Furthermore, all the information accompanying the CE Marking of the construction products which refer to Eurocodes shall clearly mention which Nationally Determined Parameters have been taken into account.

### **Additional information specific for EN 1991-1-6**

EN 1991-1-6 describes Principles and Application rules for the determination of actions to be considered during execution of buildings and civil engineering works, including the following aspects :

- actions on structural and non-structural members during handling;
- geotechnical actions;
- actions due to prestressing effects;
- pre-deformations;
- temperature, shrinkage, hydration effects;
- wind actions;
- snow loads;
- actions caused by water;
- actions due to atmospheric icing;
- construction loads;
- accidental actions;
- seismic actions;

EN 1991-1-6 is intended for use by:

- clients (e.g. for the formulation of their specific requirements),
- designers and constructors,
- relevant authorities.

EN 1991-1-6 is intended to be used with EN 1990, the other parts of EN 1991 and EN 1992 to EN 1999 for the design of structures.

<sup>4</sup>див. Главу 3.3 і Главу 12 CPD, а також Розділи 4.2, 4.3.1, 4.3.2 і 5.2 ID 1.

<sup>4</sup>see Article 3.3 and Article 12 of the CPD, as well as clauses 4.2, 4.3.1, 4.3.2 and 5.2 of ID 1.

**Національний додаток  
для EN 1999-1-3**

**National annex  
for EN 1999-1-3**

Ця частина EN1991 містить альтернативні процедури, значення і рекомендації для класів з примітками, вказуючими, де можуть бути зроблені національні альтернативи. Тому Держстандарт EN 1991-1-6 повинен мати Національний додаток, що містить всі Національно Визначені Параметри для використання в проектах будівель і робіт з проектування споруд для будівництва у відповідній країні.

Національний вибір визначений EN 1991-1-6 розділом 2.1 (1).

This part of EN1991 gives alternative procedures, values and recommendations for classes with notes indicating where national choices may have to be made. Therefore the National Standard implementing EN 1991-1-6 should have a National Annex containing all Nationally Determined Parameters to be used for the design of buildings and civil engineering works to be constructed in the relevant country.

National choice is allowed in EN 1991-1-6 through clauses:– 2.1 (1).

Розділ Clause	Пункт Item
1.1(3)	Проектні правила для допоміжних робіт конструкції Design rules for auxiliary construction works
2 (4)	Місце прикладання навантажень на конструкції, що класифікується як довільне Positioning of construction loads classified as free
3.1(1)P	Проектні ситуації в умовах зливи Design situation corresponding to storm conditions
3.1(5) NOTE 1	Повторні періоди для визначення характерних значень змінних дій протягом зведення. Return periods for the determination of the characteristic values of variable actions during execution.
NOTE 2	Мінімальна швидкість вітру протягом зведення. Minimum wind speed during execution.
3.1(7)	Правила для комбінації снігових навантажень і дій вітру з монтажними навантаженнями Rules for the combination of snow loads and wind actions with construction loads
3.1(8) NOTE 1	Правила стосовно недосконалості в геометрії конструкції Rules concerning imperfections in the geometry of the structure
3.3(2)	Критерії, пов'язані з граничними станами експлуатаційної надійності протягом зведення Criteria associated with serviceability limit states during execution
3.3(6)	Вимоги експлуатаційної надійності для допоміжних робіт конструкції Serviceability requirements for auxiliary construction works
4.9(6) NOTE 2	Навантаження і рівні води для плаваючого льоду Loads and water levels for floating ice
4.10(1)P	Визначення дій завдяки атмосферному замороженню Definition of actions due to atmospheric icing
4.11.1(1) Table 4.1	Рекомендовані характерні значення монтажних навантажень $Q_{ca}$ , $Q_{cb}$ і $Q_{cc}$ Recommended characteristic values of construction loads $Q_{ca}$ , $Q_{cb}$ and $Q_{cc}$

4.11.2(1)	Монтажні навантаження протягом бетонування Construction loads during the casting of concrete
4.12(1)P NOTE 2	Динамічні ефекти, спричинені випадковими діями Dynamic effects due to accidental actions
4.12(2)	Динамічні ефекти, спричинені падінням обладнання Dynamic effects due to falls of equipment
4.12 (3)	Проектні значення навантаження через вплив людей Design values of human impact loads
4.13(2)	Сейсмічні дії Seismic actions
Annex A1 A1.1(1)	Репрезентативні значення змінних дій завдяки монтажним навантаженням Representative values of the variable actions due to construction loads
Annex A1 A1.3(2)	Характерні значення еквівалентних горизонтальних зусиль Characteristic values of equivalent horizontal forces
Annex A2 A2.3(1)	Проектні значення вертикальних відхилень для покрокового запуску мостів Design values of vertical deflections for the incremental launching of bridges
Annex A2 A2.4(2)	Зменшення характерного значення снігового навантаження Reduction of the characteristic value of snow loads
Annex A2 A2.4(3)	Зменшені значення характеристичних снігових навантажень для перевірки статичної рівноваги Reduced values of characteristic snow loads for the verification of static equilibrium
Annex A2 A2.5(2)	Проектні значення горизонтальних сил тертя Design values of horizontal friction forces
Annex A2 A2.5(3)	Визначення коефіцієнтів тертя $\mu_{\min}$ і $\mu_{\max}$ Determination of friction coefficients $\mu_{\min}$ and $\mu_{\max}$

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

### 1.1 Область застосування

(1) У EN 1991-1-6 містяться стратегії і загальні правила визначення дій, які слід враховувати при будівництві будівель і споруд.

**Примітка 1.** Діюча частина EN 1991 містить правила визначення дій, які слід враховувати при різних видах будівельних робіт, включаючи реконструкцію несучих конструкцій, наприклад посилення і/або частковий або повний знос. Інші правила і вказівки містяться в додатках А1, А2 і В.

**Примітка 2.** Правила, що стосуються безпеки людей на будмайданчику і біля нього не розглядаються в даному стандарті. Ці правила можуть бути встановлені для конкретного проекту.

(2) У даній частині EN 1991 розглядаються наступні аспекти:

Розділ 1. Загальні положення

Розділ 2. Класифікація дій

Розділ 3. Розрахункові ситуації і граничні стани

Розділ 4. Види дій

Додаток А1. Додаткові правила для будівель (обов'язковий)

Додаток А2. Додаткові правила для мостів (обов'язковий)

Додаток В. Дії на несучі конструкції при відновленні, реконструкції або зносі (довідковий).

(3) У EN 1991-1-6 містяться також правила визначення дій, які можуть застосовуватися при розрахунку допоміжних конструкцій, як встановлено в 1.5, використовуваних при будівництві будівель і споруд.

**Примітка.** Правила розрахунку допоміжних конструкцій можуть бути встановлені в національному застосуванні або в рамках конкретного проекту. Деякі вказівки містяться у відповідних європейських стандартах. Наприклад, правила розрахунку опалубок і кружал встановлені в EN 12812.

## 1 GENERAL

### 1.1 Scope

(1) EN 1991-1-6 provides principles and general rules for the determination of actions which should be taken into account during the execution of buildings and civil engineering works.

**NOTE 1:** This part of EN 1991 may be used as guidance for the determination of actions to be taken into account for different types of construction works, including structural alterations such as refurbishment and/or partial or full demolition. Further rules and guidance is given in Annexes A1, A2 and B.

**NOTE 2:** Rules concerning the safety of people in and around the construction site are out of the scope of this European standard. Such rules may be defined for the individual project.

(2) The following subjects are dealt with in this part of EN 1991.

Section 1 : General

Section 2 : Classification of actions

Section 3: Design situations and limit states

Section 4 : Representation of actions

Annex A1 : Supplementary rules for buildings (normative)

Annex A2 : Supplementary rules for bridges (normative)

Annex B : Actions on structures during alteration, reconstruction or demolition (informative)

(3) EN 1991-1-6 also gives rules for the determination of actions which may be used for the design of auxiliary construction works as defined in 1.5, needed for the execution of buildings and civil engineering works.

**NOTE:** Design rules for auxiliary construction works may be defined in the National Annex or for the individual project. Guidance may be found in the relevant European standards. For example, design rules for formworks and falseworks are given in EN 12812.

## 1.2 Нормативні посилання

У даному стандарті представлені посилання на інші стандарти. При датованих посиланнях пізніші зміни або доповнення до стандартів, на які дається посилання, не діють. Проте за необхідності слід перевіряти можливість застосування відповідного видання, що діє. При недатованих посиланнях силу має найостанніше видання стандартів, на які дається посилання.

**Примітка.** Єврокоди видаються у вигляді попередніх стандартів EN. У нормативній частині тексту або в примітках до нього дається посилання на наступні європейські стандарти, які видані і діють або знаходяться у стадії розробки.

EN 1990 Єврокод. Основи проектування будівельних конструкцій

EN 1991-1-1 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, постійні і тимчасові навантаження на будівлі

EN 1991-1-2 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії для визначення вогнестійкості

EN 1991-1-3 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження

EN 1991-1-4 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові дії

EN 1991-1-5 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-5. Загальні дії. Температурні дії

EN 1991-1-7 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-7. Загальні дії. Особливі дії

EN 1991-2 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 2. Навантаження на мости від транспортних засобів

EN 1991-3 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 3. Дії від кранів і механізмів

EN 1991-4 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 4. Силоси і резервуари

EN 1992 Єврокод 2. Проектування

## 1.2 Normative references

This European standard incorporates by dated or undated reference provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications apply to this European standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references, the latest edition of the publications referred to applies (including amendments).

**NOTE:** The Eurocodes were published as European Prestandards. The following European Standards which are published or in preparation are cited in normative clauses or in NOTES to normative clauses.

EN 1990 Eurocode : Basis of structural design.

EN 1991-1-1 Eurocode 1: Actions on structures Part 1-1: Densities, self-weight, imposed loads for buildings.

EN 1991-1-2 Eurocode 1: Actions on structures Part 1-2: Fire actions.

EN 1991-1-3 Eurocode 1: Actions on structures Part 1-3: General actions: Snow loads.

EN 1991-1-4 Eurocode 1: Actions on structures Part 1-4: General actions: Wind actions.

EN 1991-1-5 Eurocode 1: Actions on structures Part 1-5: General actions: Thermal actions.

EN 1991-1-7 Eurocode 1: Actions on structures Part 1-7: Accidental actions.

EN 1991-2 Eurocode 1: Actions on structures Part 2: Traffic loads on bridges.

EN 1991-3 Eurocode 1: Actions on structures Part 3: Actions induced by cranes and machinery.

EN 1991-4 Eurocode 1: Actions on structures Part 4: Silos and tanks.

EN 1992 Eurocode 2: Design of concrete



залізобетонних конструкцій

EN 1993 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій

EN 1994 Єврокод 4. Проектування сталезалізобетонних конструкцій

EN 1995 Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій

EN 1996 Єврокод 6. Проектування кам'яних конструкцій

EN 1997 Єврокод 7. Геотехнічне проектування

EN 1998 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій

EN 1999 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій.

### 1.3 Допущення

(1)Р У EN 1991-1-6 застосовані загальні допущення, прийняті в 1.3 EN 1990:2002.

### 1.4 Відмінність між принципами і правилами застосування

(1)Р У EN 1991-1-6 застосовують правила, прийняті в 1.4 EN 1990:2002.

### 1.5 Терміни і визначення

#### 1.5.1 Загальні положення

У даному технічному кодексі застосовані терміни і визначення, встановлені в 1.5 EN 1990:2001.

#### 1.5.2 Додаткові терміни і визначення, що застосовуються в даній частині цього стандарту

##### 1.5.2.1 допоміжні конструкції

Конструкції, застосування яких не потрібне після закінчення будівельних робіт і які можуть бути демонтовані (наприклад, опалубка, будівельне риштування, допоміжні опори, перемички, елементи жорсткості, аванбеки).

**Примітка.** Цілі конструкції тимчасового використання (наприклад, тимчасові об'їзні мости) не відносяться до допоміжних конструкцій.

##### 1.5.2.2 навантаження при виконанні будівельних робіт

structures.

EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures.

EN 1994 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures.

EN 1995 Eurocode 5: Design of timber structures.

EN 1996 Eurocode 6: Design of masonry structures.

EN 1997 Eurocode 7: Geotechnical design.

EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance.

EN 1999 Eurocode 9: Design of aluminium structures.

### 1.3 Assumptions

(1)P The general assumptions given in EN 1990:2002, 1.3 apply.

### 1.4 Distinction between principles and application rules

(1)P The rules in EN 1990:2002, 1.4 apply.

### 1.5 Terms and definitions

#### 1.5.1 General

(1) The terms and definitions given in EN 1990:2002, 1.5 apply.

#### 1.5.2 Additional terms and definitions specific to this standard

##### 1.5.2.1 Auxiliary construction works

Any works associated with the construction processes that are not required after use when the related execution activities are completed and they can be removed (e.g. falsework, scaffolding, propping systems, cofferdam, bracing, launching nose).

**NOTE:** Completed structures for temporary use (e.g. a bridge for temporarily diverted traffic) are not regarded as auxiliary construction works.

##### 1.5.2.2 Construction load

Навантаження, які можуть виникати при проведенні будівельних робіт і що припиняються після їх завершення.

### 1.5.2.3 загальна глибина розмиву

Глибина розмиву потоком води, незалежно від наявності перешкод (глибина залежить від величини потоку).

### 1.5.2.4 локальна глибина розмиву

Глибина розмиву, що викликається водоверттю у перешкод, наприклад биків моста.

## 1.6 Позначення

$A_{deb}$  площа відкладень (скупчення відкладень);

$F_{deb}$  горизонтальні зусилля, спричинені скупченням відкладень;

$F_{cb.k}$  характеристичні значення сконцентрованих навантажень при виконанні будівельних робіт  $Q_{cb}$ ;

$F_{hn}$  номінальне значення горизонтальних зусиль;

$F_{wa}$  горизонтальні зусилля на занурені елементи, спричинені потоком води;

$Q_c$  навантаження при виконанні будівельних робіт (загальний символ);

$Q_{ca}$  - навантаження при виконанні будівельних робіт від наявності персоналу, службовців і відвідувачів, можливо з ручним інструментом або іншими невеликими будівельними приладами;

$Q_{cb}$  навантаження при виконанні будівельних робіт від складування переміщуваних вантажів (наприклад, будівельних матеріалів і елементів конструкцій, задалегідь забетонуваних елементів і устаткування);

$Q_{cc}$  навантаження при виконанні будівельних робіт від використовуваного під час будівництва тимчасового устаткування, навантаження можуть бути статичними (наприклад, розподільні щити, будівельне риштування, кружала,

Load that can be present due to execution activities, but is not present when the execution activities are completed.

### 1.5.2.3 General scour depth

Is the scour depth due to river flow, independently of the presence of an obstacle (scour depth depends on the flood magnitude).

### 1.5.2.4 Local scour depth

Is the scour depth due to water vortices next to an obstacle such as a bridge pier.

## 1.6 Symbols

$A_{deb}$  is area of obstruction (accumulation of debris);

$F_{deb}$  are horizontal forces exerted by accumulation of debris;

$F_{cb.k}$  are characteristic values of concentrated construction loads  $Q_{cb}$ ;

$F_{hn}$  are nominal horizontal forces;

$F_{wa}$  are horizontal forces due to currents on immersed obstacles;

$Q_c$  are construction loads (general symbol);

$Q_{ca}$  are construction loads due to working personnel, staff and visitors, possibly with hand tools or other small site equipment;

$Q_{cb}$  are construction loads due to storage of moveable items (e.g. building and construction materials, precast elements, and equipment);

$Q_{cc}$  are construction loads due to non permanent equipment in position for use during execution, either static (e.g. formwork panels, scaffolding, falsework, machinery, containers) or during movement (e.g. travelling forms, launching girders and nose,

механізми, контейнери) або рухомими (наприклад, рухома опалубка, попередні опори і консольні стріли, противаги);

$Q_{cd}$  навантаження при виконанні будівельних робіт від важких машин і механізмів, устаткування, як правило, на колесах або рейках (наприклад, крани, підйомники, транспортні засоби, візки з вантажопідйомним пристроєм, генератори струму, вантажопідйомне устаткування, важке сходове устаткування);

$Q_{ce}$  навантаження при виконанні будівельних робіт із-за наявності невикористаних матеріалів (наприклад, зайві будматеріали, вийнятий ґрунт або уламки від розбирання споруди);

$Q_{cf}$  навантаження при виконанні будівельних робіт від несучих елементів конструкцій для тимчасово обмежених етапів будівництва (під час споруди) до моменту активізації остаточних розрахункових дій навантажень;

$Q_w$  дії від вітру;

$Q_{wa}$  дії від води.

Рядкові букви латинського алфавіту .

$b$  ширина зануреного елемента;

$c_{pe}$  коефіцієнт тиску повітря на стіни, що відкрито стоять;

$h$  глибина води;

$k$  коефіцієнт форми зануреного елемента;

$k_{deb}$  щільність відкладень;

$p$  тиск поточної води;

$q_{ca,k}$  характеристичне значення рівномірно розподілених навантажень при виробництві будівельних робіт  $Q_{ca}$ ;

$q_{cb,k}$  характеристичне значення рівномірно розподілених навантажень при виконанні будівельних робіт  $Q_{cb}$ ;

$q_{cc,k}$  характеристичне значення рівномі-

counterweights);

$Q_{cd}$  are construction loads due to moveable heavy machinery and equipment, usually wheeled or tracked (e.g. cranes, lifts, vehicles, lifttrucks, power installations, jacks, heavy control devices);

$Q_{ce}$  are construction loads from accumulation of waste materials (e.g. surplus construction materials, excavated soil or demolition materials);

$Q_{cf}$  are construction loads from parts of a structure in temporary states (under execution) before the final design actions take effect;

$Q_w$  are wind actions;

$Q_{wa}$  are actions caused by water.

Latin lower case letters.

$b$  is width of an immersed object;

$c_{pe}$  is external wind pressure coefficients for free-standing walls;

$h$  is water depth;

$k$  is shape factor for an immersed object;

$k_{deb}$  is debris density parameter;

$p$  is flowing water pressure, which may be current water;

$q_{ca,k}$  are characteristic values of the uniformly distributed loads of construction loads  $Q_{ca}$ ;

$q_{cb,k}$  are characteristic values of the uniformly distributed loads of construction loads  $Q_{cb}$ ;

$q_{cc,k}$  are characteristic values of the

рно розподілених навантажень замість навантаження при виконанні будівельних робіт  $Q_{cc}$  ;

$v_{wa}$  середня швидкість води в м/с, усереднена по глибині води.

Прописні літери грецького алфавіту.

$\rho_{wa}$  щільність води.

## 2 КЛАСИФІКАЦІЯ ДІЙ

### 2.1 Загальні положення

(1) Дії під час виконання будівельних робіт, що включають як навантаження безпосередньо при виробництві будівельних робіт, так і інші навантаження, класифікують відповідно до 4.1.1 EN 1990:2002.

**Примітка.** У таблиці 2.1 міститься перелік дій (відмінних від навантажень при виробництві будівельних робіт).

uniformly distributed loads representing construction loads  $Q_{cc}$  ;

$v_{wa}$  is the mean speed of the water averaged over the depth, in m/s.

Greek lower case letters.

$\rho_{wa}$  is density of water.

## SECTION 2 CLASSIFICATION OF ACTIONS

### 2.1 General

(1) P Actions during execution which include, where appropriate, construction loads and those other than construction loads shall be classified in accordance with EN 1990:2002, 4.1.1.

**NOTE:** Table 2.1 gives the classifications of actions (other than construction loads).

**Таблиця 2.1** - Перелік дій (відмінних від навантажень при виробництві будівельних робіт).

**Table 2.1** - Classification of actions (other than construction loads) during execution stages.

Розділ даних норм Related clause in this standard	Навантаження Action	Класифікація Classification				Примітки Remarks	Посилання Source
		Зміна в часі Variation in time	Класифікація/ походження Classification / Origin	Зміна в просторі Spatial variation	Властивість (статична/ динамічна) Nature (static/dynamic)		
4.1	Власна вага Self weight	Постійне Permanent	Пряме Direct	Стаціонарне з допущенням/ вільне Fixed with tolerance / free	Статичне Static	Вільне при транспортуванні (складуванні). Динамічне при падінні  Free during transportation / storage. Dynamic if dropped.	EN 1991-1-1
4.2	Рух ґрунту Soil movement	Постійне Permanent	Непряме Indirect	Вільне Free	Статичне Static		EN 1997
4.3	Тиск ґрунту Earth	Постійне / змінне Permanent	Пряме Direct	Вільне Free	Статичне Static		EN 1997

	pressure	/variable					
4.4	Попереднє напруження Prestressing	Постійне/ змінне Permanent /variable	Пряме Direct	Стаціонарне Fixed	Статичне Static	Змінне для місцевих розрахунків (анкерне кріплення)  Variable for local design (anchorage).	EN 1990, EN 1992 – EN 1999
4.5	Попередні деформації Predeformations	Постійне/ змінне Permanent / variable	Непряме Indirect	Вільне Free	Статичне Static		EN 1990
4.6	Температура Temperature	Змінне Variable	Непряме Indirect	Вільне Free	Статичне Static		EN 1991-1-5
4.6	Усадка/ гідrataція Shrinkage/hydration effects	Постійне/ змінне Permanent / variable	Непряме Indirect	Вільне Free	Статичне Static		EN 1992, EN 1993, EN 1994
4.7	Дія від вітру Wind actions	Змінне/ надзвичайне Variable / accidental	Пряме Direct	Стаціонарне/ вільне Fixed/free	Статичне /динамічне Static / dynamic	(*)	EN 1991-1-4
4.8	Дія від снігу Snow loads	Змінне/ надзвичайне Variable / accidental	Пряме/ Direct	Стаціонарне/ вільне Fixed/free	Статичне /динамічне Static / dynamic	(*)	EN 1991-1-3
4.9	Дія від води Actions due t water	Постійне/ змінне/ надзвичайне Permanent / variable/ accidental	Пряме/ Direct	Стаціонарне/ вільне Fixed/free	Статичне /динамічне Static / dynamic	Постійне/ змінне згідно проекту, динамічне для потоків води  Permanent / variable according to project specifications. Dynamic for water currents if relevant	EN 1990
4.10	Атмосферні дії від льоду Atmospheric ice loads	Змінне Variable	Пряме/ Direct	Вільне Free	Статичне /динамічне Static / dynamic	(*)	ISO 12494
4.12	Надзвичайні дії Accidental	Надзвичайне Accidental	Пряме/ непряме Direct/indirect	Вільне Free	Статичне /динамічне Static / dynamic	(*)	EN 1990, EN 1991-1-7
4.13	Сейсмічні дії Seismic	Змінне/надзвичайне	Пряме/ Direct	Вільне Free	Динамічне Dynamic	(*)	EN 1990 (4.1), EN 1998

		Variable / accidental					
<p><b>Примітка. (*)</b> — В національних додатках повинні бути документи, в яких може надаватись додаткова інформація  <b>NOTE: (*)</b> — The source documents need to be examined with the National Annexes in which additional relevant information may be provided.</p>							

**2.2 Навантаження при виконанні будівельних робіт**

**2.2 Construction loads**

(1) Навантаження при виконанні будівельних робіт (див. також 4.11) зазвичай відносять до змінних дій ( $Q_c$ ).

(1) Construction loads (see also 4.11) should be classified as variable actions ( $Q_c$ ).

**Примітка 1.** Класифікація навантажень при виконанні будівельних робіт вказана в таблиці 2.2.

**NOTE 1:** Table 2.2 gives the classification of construction loads.

**Таблиця 2.2** - Класифікація навантажень при виконанні будівельних робіт.  
**Table 2.2** - Classification of construction loads.

Розділ Related clause in this standard	Дія (короткий опис) Action short description	Класифікація Classification				Примітки Remarks	Посилання Source
		Зміна в часі Variation in time	Класифі- кація/ походження Classification / Origin	Зміна в просторі Spatial variation	Властивість (статичне/ динамічне) Nature (static/dynam- ic)		
4.11	Персонал і ручний інструмент  Personnel and hand tools	Змінне Variable	Пряме Direct	Вільне Free	Статичне Static		
4.11	Рухомі штабе- льовані матеріали  Storage movable items	Змінне Variable	Пряме Direct	Вільне Free	Статичне/ динамічне Static / dynamic	Динамічне у випадку падаючих вантажів Dynamic in case of dropped loads	EN 1991-1-1
4.11	Тимчасове устатку- вання  Non- perman- ent equipment	Змінне Variable	Пряме Direct	Стаціонарне/ вільне Fixed / free	Статичне/ динамічне Static / dynamic		EN 1991-3
4.11	Важкі машини і устаткуван- ня  Movable heavy machinery and equipment	Змінне Variable	Пряме Direct	Вільне Free	Статичне/ динамічне Static / dynamic		EN 1991-2, EN 1991-3

4.11	Скупчення відходів Accumulation of waste materials	Змінне Variable	Пряме Direct	Вільне Free	Статичне/ динамічне Static / dynamic	Може викликати навантаження, наприклад, на вертикальні поверхні Can impose loads on e.g. vertical surfaces also	EN 1991-1-1
4.11	Навантаження несучих елементів конструкцій при будівництві Loads from parts of structure in temporary states	Змінне Variable	Пряме Direct	Вільне Free	Статичне Static	Динамічний вплив винятковий Dynamic effects are excluded	EN 1991-1-1

**Примітка 2.** Повний опис і класифікація навантажень при виробництві будівельних робіт міститься в таблиці 4.1.

**Примітка 3.** Навантаження при виконанні будівельних робіт, що викликаються кранами, устаткуванням, допоміжними конструкціями, можуть класифікуватися залежно від положення їх застосування як стаціонарні або як вільні дії.

(3) Для стаціонарних навантажень при виконанні будівельних робіт встановлюють допуски на можливі відхилення від теоретичного положення.

**Примітка.** Відхилення допускається встановлювати для конкретного проекту.

(4) Якщо навантаження при виробництві будівельних робіт класифікують як вільні, то слід визначати межі ділянки, на якій вони можуть бути прикладені або розраховані.

**Примітка 1.** Межі можуть бути визначені в Національному Додатку або в рамках конкретного проекту.

**Примітка 2.** Відповідно до EN 1990:2002, 1.3(2), необхідно встановлювати контрольні заходи для підтвердження відповідності позицій або переміщень навантажень при виконанні будівельних робіт розрахунковим методом.

**NOTE 2:** Table 4.1 gives the full description and classification of construction loads.

**NOTE 3:** Construction loads, which are caused by cranes, equipment, auxiliary construction works/structures may be classified as fixed or free actions depending on the possible position(s) for use.

(3) Where construction loads are classified as fixed, then tolerances for possible deviations from the theoretical position should be defined.

**NOTE:** The deviations may be defined for the individual project.

(4) Where construction loads are classified as free, then the limits of the area where they may be moved or positioned should be determined.

**NOTE 1:** The limits may be defined in the National Annex and for the individual project.

**NOTE 2:** In accordance with EN 1990:2002, 1.3(2), control measures may have to be adopted to verify the conformity of the position and moving of construction loads with the design assumptions.

### 3 РОЗРАХУНКОВІ СИТУАЦІЇ І ГРАНИЧНІ СТАНИ

#### 3.1 Загальні положення. Встановлення розрахункових ситуацій

(1) При розрахунках, що відносяться до стадії виробництва робіт, слід визначати і відповідним чином враховувати перехідні, особливі і сейсмічні розрахункові ситуації.

**Примітка.** У Національному додатку може бути вказана розрахункова ситуація, в рамках якої слід враховувати вітрові дії за штормових умов (наприклад, під час циклону, урагану). Рекомендованою є особлива розрахункова ситуація.

(2) Слід враховувати відповідні розрахункові ситуації для всієї конструкції споруди, для конструктивних елементів, для частково зведеної конструкції, а також для допоміжних конструкцій і устаткування.

(3)P Відповідно до EN 1990:2002 3.2(3) P необхідно у вживаних розрахункових ситуаціях враховувати умови, що виникають на різних стадіях будівництва.

(4)P Вживані розрахункові ситуації повинні відповідати виробничим процесам, передбаченим в проекті. У розрахункових ситуаціях повинні бути враховані будь-які зміни виробничих процесів.

(5) Кожну перехідну розрахункову ситуацію слід пов'язувати з номінальною тривалістю, яка дорівнює або перевищує очікувану тривалість даної стадії будівництва. У розрахункових ситуаціях повинні бути враховані вірогідність для будь-яких відповідних періодів повторюваності змінних дій (наприклад, кліматичних дій).

**Примітка 1.** Періоди повторюваності для визначення характеристичних значень змінних дій на стадії виробництва будівельних робіт можуть бути вказані в Національному Додатку або в рамках конкретного проекту. Періоди повторюваності рекомендованих кліматичних дій наведені в таблиці 3.1 залежно від номінальної тривалості даної розрахункової ситуації.

**Таблиця 3.1** - Рекомендовані періоди повторюваності для визначення характеристичних значень кліматичних дій

### 3 SECTION DESIGN SITUATIONS AND LIMIT STATES

#### 3.1 General – Identification of design situations

(1)P Transient, accidental and seismic design situations shall be identified and taken into account as appropriate for designs for execution.

**NOTE:** For wind actions during storm conditions (e.g. cyclone, hurricane) the National Annex may select the design situation to be used. The recommended design situation is the accidental design situation.

(2) Design situations should be selected as appropriate for the structure as a whole, the structural members, the partially completed structure, and also for auxiliary construction works and equipment.

(3)P The selected design situations shall take into account the conditions that apply from stage to stage during execution in accordance with EN 1990:2002, 3.2(3)P.

(4)P The selected design situations shall be in accordance with the execution processes anticipated in the design. Design situations shall take account of any revisions to the execution processes.

(5) Any selected transient design situation should be associated with a nominal duration equal to or greater than the anticipated duration of the stage of execution under consideration. The design situations should take into account the likelihood for any corresponding return periods of variable actions (e.g. climatic actions).

**NOTE 1.** The return periods for the determination of characteristic values of variable actions during execution may be defined in the National Annex or for the individual project. Recommended return periods for climatic actions are given in table 3.1, depending on the nominal duration of the relevant design situation.



**Table 3.1** - Recommended return periods for the determination of the characteristic values of climatic actions

Тривалість Duration	Період повторюваності (роки) Return period (years)
≤3 діб/days	2 <sup>a)</sup>
≤3 міс (але більш 3 доб)/ months (but > 3 days)	5 <sup>b)</sup> / 5 <sup>6)</sup>
≤1 рік (але більш 3 міс)/ year (but > 3 months)	10
>1 рік/year	50

<sup>a)</sup> Номінальна тривалість 3 доби, яку слід вибрати для коротких етапів будівництва, відповідає дальності надійного метеорологічного прогнозу для місцеположення будівельного майданчика. Цей період допускається застосовувати для більш триваліших етапів будівництва за умови застосування відповідних організаційних заходів. В загальному випадку поняття середнього періоду повторюваності непридатне до коротких періодів.

<sup>b)</sup> Для періодів з номінальною тривалістю до 3 міс. дії можуть бути визначені з урахуванням відповідних сезонних і короткострокових метеорологічних кліматичних змін (наприклад, величина розливу річки залежить від пори року).

<sup>a)</sup> A nominal duration of three days, to be chosen for short execution phases, corresponds to the extent in time of reliable meteorological predictions for the location of the site. This choice may be kept for a slightly longer execution phase if appropriate organizational measures are taken. The concept of mean return period is generally not appropriate for short term duration.

<sup>b)</sup> For a nominal duration of up to three months actions may be determined taking into account appropriate seasonal and shorter term meteorological climatic variations. For example, the flood magnitude of a river depends on the period of the year under consideration.

**Примітка 2.** Мінімальна швидкість вітру під час виробництва будівельних робіт може бути вказана в Національному Додатку або в рамках конкретного проекту. При тривалості до 3 міс рекомендується базове значення 20 м/с відповідно до EN 1991-1-4.

**Примітка 3.** Залежності, що зв'язують характеристичні значення і періоди повторюваності кліматичних дій, наведені у відповідних частинах EN 1991.

(6) Якщо в проекті для стадії виробництва робіт передбачено обмеження кліматичних умов або «погодне вікно», то характеристичні значення кліматичних дій слід визначати з урахуванням:

- передбачуваної тривалості стадії виконання робіт;
- достовірності метеорологічних прогнозів;
- часу, необхідного для організації захисних заходів.

(7) Слід встановлювати правила поєднання снігових навантажень і вітрових дій з навантаженнями при виробництві будівельних робіт  $Q_c$  (див. 4.11.1).

**Примітка.** Ці правила можуть бути визначені Національним Додатком або в рамках конкретного проекту.

(8) Слід встановлювати геометричну

**NOTE 2:** A minimum wind velocity during execution may be defined in the National Annex or for the individual project. The recommended basic value for durations of up to 3 months is 20 m/s in accordance with EN 1991-1-4.

**NOTE 3:** Relationships between characteristic values and return period for climatic actions are given in the appropriate parts of EN 1991.

(6) Where an execution stage design prescribes limiting climatic conditions, or weather window, the characteristic climatic actions should be determined taking into account :

- anticipated duration of the execution stage,
- the reliability of meteorological predictions,
- time to organize protection measures.

(7) The rules for the combination of snow loads and wind actions with construction loads  $Q_c$  (see 4.11.1) should be defined.

**NOTE.** These rules may be defined in the National Annex or for the individual project.

(8) Imperfections in the geometry of the

недосконалість конструкції і конструктивних елементів, що враховується у вживаних розрахункових ситуаціях для стадії виробництва робіт.

**Примітка 1.** Ця недосконалість може бути визначена Національним Додатком або в рамках конкретного проекту. Див. також додаток А2 і EN 1990:2002, 3.5(3) і (7).

**Примітка 2.** Для бетонних конструкцій див. також відповідні європейські стандарти CEN, що стосуються збірних залізобетонних виробів, розроблених CEN/TC229.

(9) Слід враховувати дії від поривів вітру (включаючи аеродинамічні ефекти від прохідних транспортних засобів, зокрема поїздів), які можуть приводити до втомних явищ в конструктивних елементах.

**Примітка.** Див. EN 1991-1-4 і EN 1991-2.

(10) Якщо конструкція або елементи конструкції схильні до прискорень, що викликають динамічні або інерційні ефекти, то ці ефекти слід враховувати.

**Примітка.** Значні прискорення можуть бути виключені, якщо можливі рухи строго контролюються відповідними пристроями.

(11) При відповідних обставинах слід визначати дії від води, включаючи, наприклад, підйомні зусилля від ґрунтових вод, у поєднанні з рівнями води, відповідними вказаним або встановленим розрахунковим ситуаціям.

**Примітка.** Як правило, ці дії можуть бути визначені таким же чином, як вказано вище в (5).

(12) За необхідності повинні бути визначені розрахункові ситуації, що враховують впливи розмивів в проточній воді.

**Примітка.** Для тривалих етапів будівництва може бути потрібний облік рівнів розмиву в розрахунках постійних і допоміжних конструкціях на стадії виконання робіт, занурених в проточну воду. Ці рівні можуть бути встановлені в рамках конкретного проекту, див. 4.9(4).

(13) При відповідних обставинах дії в результаті повзучості і усадки для залізобетонних конструкцій слід визначати на основі очікуваних термінів і тривалості відповідних розрахункових ситуацій.

structure and of structural members should be defined for the selected design situations during execution.

**NOTE 1:** These imperfections may be defined in the National Annex or for the individual project. See also Annex A2 and EN 1990:2002, 3.5 (3) and (7).

**NOTE 2:** For concrete structures, see also the appropriate CEN standards, including those on "Precast Concrete Products", developed by CEN/TC229.

(9) Actions due to wind excitation (including aerodynamic effects due to passing vehicles, including trains) that are likely to produce fatigue effects in structural members should be taken into account.

**NOTE:** See EN 1991-1-4 and EN 1991-2. in the National Annex or for the individual project.

(10) Where the structure or parts of it are subjected to accelerations that may give rise to dynamic or inertia effects, these effects should be taken into account.

**NOTE:** Significant accelerations may be excluded where possible movements are strictly controlled by appropriate devices.

(11) Actions caused by water, including for example uplift due to groundwater, should be determined in conjunction with water levels corresponding to specified or identified design situations, where appropriate.

**NOTE:** These actions may commonly be determined in the same manner as specified in (5) above.

(12) Where relevant, design situations should be defined taking account of scour effects in flowing water.

**NOTE:** For long construction phases, scour levels may have to be taken into account for the design of execution stages for permanent or auxiliary construction works immersed in flowing water, which may include currents. These levels may be defined for the individual project, see 4.9(4).

(13) Actions due to creep and shrinkage in concrete construction works should be determined on the basis of the expected dates and duration associated with the design situations, where appropriate.

### 3.2 Граничні стани за міцністю

(1)Р Для всіх встановлених тимчасових, особливих і сейсмічних розрахункових ситуацій, що відносяться до стадії виконання робіт, повинні бути виконані розрахунки з граничних станів за міцністю відповідно до EN 1990:2002, розділ 6.

**Примітка 1.** Поєднання дій для особливих розрахункових ситуацій можуть або безпосередньо включати особливу дію, або відноситися до ситуації після реалізації особливої події (див. EN 1990:2002, розділ 6).

**Примітка 2.** Як правило, особливі розрахункові ситуації відносяться до виняткових умов, що виникли в конструкції або в навколишньому середовищі, таким як удар, локальне руйнування з подальшим прогресуючим обваленням, падіння конструктивних або неконструктивних елементів, і стосовно будівель, аномальна концентрація будівельного устаткування і/або матеріалів, накопичення води на покритті, пожеж і так далі.

**Примітка 3.** Див. також EN 1991-1-7.

(2) При виконанні розрахунків конструкції слід брати до уваги актуальні дані по геометрії і опору частково зведеної конструкції, відповідні вибраним розрахунковим ситуаціям.

### 3.3 Граничні стани за експлуатаційною придатністю

(1)Р Для вибраних розрахункових ситуацій, що відносяться до стадії виробництва робіт, за необхідності слід виконувати розрахунки з граничних станів за експлуатаційною придатністю відповідно до EN 1990.

(2) Критерії для стадії виконання робіт, пов'язані з граничними станами за експлуатаційною придатністю, повинні бути складені з урахуванням вимог, що висуваються до готової конструкції.

**Примітка.** Критерії, пов'язані з граничними станами експлуатаційної придатності, можуть бути встановлені в Національному Додатку або в рамках конкретного проекту (див. EN 1992 - EN 1999).

(3)Р При виконанні робіт слід виключати технологічні операції, які можуть спричинити надмірну тріщиноутворюваність і/або передчасні деформації і які також можуть негативно вплинути на довговічність, придатність до експлуатації і/або зовнішній вигляд конструкції в

### 3.2 Ultimate limit states

(1)P Ultimate limit states shall be verified for all selected transient, accidental and seismic design situations as appropriate during execution in accordance with EN 1990:2002, Section 6.

**NOTE 1:** The combinations of actions for accidental design situations can either include the accidental action explicitly or refer to a situation after an accidental event. See EN 1990:2002, Section 6.

**NOTE 2:** Generally, accidental design situations refer to exceptional conditions applicable to the structure or its exposure, such as impact, local failure and subsequent progressive collapse, fall of structural or non-structural parts, and, in the case of buildings, abnormal concentrations of building equipment and/or building materials, water accumulation on steel roofs, fire, etc.

**NOTE 3:** See also EN 1991-1-7.

(2) The verifications of the structure should take into account the appropriate geometry and resistance of the partially completed structure corresponding to the selected design situations.

### 3.2 Serviceability limit states

(1)P The serviceability limit states for the selected design situations during execution shall be verified, as appropriate, in accordance with EN 1990.

(2) The criteria associated with the serviceability limit states during execution should take into account the requirements for the completed structure.

**NOTE:** The criteria associated with the serviceability limit states may be defined in the National Annex or for the individual project. See EN 1992 to EN 1999.

(3)P Operations during execution which can cause excessive cracking and/or early deflections and which may adversely affect the durability, fitness for use and/or aesthetic appearance in the final stage shall be avoided.

завершеному стані.

(4) У розрахунках слід враховувати ефекти навантажень від усадки і температури і мінімізувати їх за рахунок конструктивного виконання.

(5) Поєднання дій слід встановлювати відповідно до EN 1990:2002, 6.5.3(2). Основними поєднаннями дій для перехідних розрахункових ситуацій, що відносяться до стадії виконання робіт, в загальному випадку є:

- нормативне поєднання;
- квазіпостійне поєднання.

**Примітка.** Якщо необхідно враховувати частини значень деяких певних дій, то ці значення допускається встановлювати в рамках конкретного проекту.

(6) Для допоміжних конструкцій слід встановлювати вимоги з експлуатаційної придатності з метою виключення будь-яких непередбачених деформацій і зсувів, які б могли погіршити зовнішній вигляд або експлуатаційну ефективність основної конструкції, спричинити пошкодження обробки або неконструктивних елементів.

**Примітка.** Ці вимоги можуть бути встановлені в Національному Додатку або в рамках конкретного проекту.

## 4 ВИДИ ДІЙ

### 4.1 Загальні положення

(1)P Характерні або інші репрезентативні значення дій слід визначати відповідно до EN 1990, EN 1991, EN 1997 і EN 1998.

**Примітка 1.** Репрезентативні значення дій на стадії виконання робіт можуть відрізнятися від значень, вживаних при розрахунку завершених конструкцій. У даному розділі вказані загальні дії на стадії виробництва робіт, характерні технологічні навантаження і методи встановлення їх числових значень.

**Примітка 2.** Класифікація дій наведена в розділі 2, номінальна тривалість перехідних розрахункових ситуацій - в розділі 3.

**Примітка 3.** Наслідок дій може бути мінімізований або виключений за допомогою вживання відповідних конструктивних заходів, застосування допоміжних конструкцій або захисних/запобіжних

(4) Load effects due to shrinkage and temperature should be taken into account in the design and should be minimized by appropriate detailing.

(5) The combinations of actions should be established in accordance with EN 1990:2002, 6.5.3 (2). In general, the relevant combinations of actions for transient design situations during execution are:

- the characteristic combination;
- the quasi-permanent combination.

**NOTE:** Where frequent values of particular actions need to be considered, these values may be defined for the individual project.

(6) Serviceability requirements for auxiliary construction works should be defined in order to avoid any unintentional deformations and displacements which affect the appearance or effective use of the structure or cause damage to finishes or non-structural members.

**NOTE:** These requirements may be defined in the National Annex or for the individual project.

## SECTION 4 REPRESENTATION OF ACTIONS

### 4.1 General

(1)P Characteristic and other representative values of actions shall be determined in accordance with EN 1990, EN1991, EN 1997 and EN 1998.

**NOTE 1:** The representative values of actions during execution may be different from those used in the design of the completed structure. Common actions during execution, specific construction loads and methods for establishing their values are given in this Section.

**NOTE 2:** See also Section 2 for classification of actions and Section 3 for nominal duration of transient design situations.

**NOTE 3:** The action effects may be minimized or eliminated by appropriate detailing, providing auxiliary construction works or by protecting/safety devices.

приладів.

(2) Репрезентативні значення навантажень при виконанні будівельних робіт  $Q_c$  необхідно визначати з урахуванням їх змінюваності в часі.

(3) На стадії виконання робіт слід враховувати ефекти від взаємодії між конструкціями та їх елементами. Такі конструкції повинні також включати елементи, що є складовими частинами допоміжних конструкцій.

(4)Р У випадках, коли частини конструкції розкріплюють зв'язками або підтримуються іншими елементами (наприклад, шляхом обпирання перекриття при бетонуванні за допомогою опалубних стійок), слід враховувати виникаючі дії на ці елементи.

**Примітка 1.** Залежно від використаних технологій, підтримуючі елементи конструкції можуть бути схильні до дії навантажень, що перевищують корисні навантаження, на які вони розраховані в постійних розрахункових ситуаціях. При цьому підпори не слід доводити до повної несучої здатності.

**Примітка 2.** Навантаження при виробництві будівельних робіт див. також в 4.11.

(5) Горизонтальні дії при терті слід визначати на основі відповідних коефіцієнтів тертя.

**Примітка.** Може виникнути необхідність в обліку верхніх і нижніх меж для коефіцієнтів тертя. Коефіцієнти тертя можуть бути встановлені в рамках конкретного проекту.

#### 4.2 Дії на несучі та не несучі елементи під час монтажу

(1) Власну вагу несучих і ненесучих елементів під час монтажу слід визначати відповідно до EN 1991-1-1.

(2) Слід враховувати динамічні та інерційні ефекти від власної ваги несучих і не несучих елементів.

(3) Дії на кріплення елементів і матеріалів, що піднімаються, слід визначати відповідно до EN 1991-3.

(4) Дії на несучі і ненесучі елементи, що виникають в результаті спирання під час монтажу, транспортування або зберігання, коли це доцільно, слід визначати з урахуванням дійсних умов

(2) Representative values of construction loads ( $Q_c$ ) should be determined taking into account their variations in time.

(3) Interaction effects between structures and parts of structures should be taken into account during execution. Such structures should include structures that form part of the auxiliary construction works.

(4)P When parts of a structure are braced or supported by other parts of a structure (e.g. by propping floor beams for concreting) the actions on these parts resulting from bracing or supporting shall be taken into account.

**NOTE 1:** Depending on the construction procedures, the supporting parts of the structure may be subjected to loads greater than the imposed loads for which they are designed for the persistent design situation. Additionally, the supporting slabs may not have developed their full strength capacities.

**NOTE 2:** See also 4.11 Construction loads

(5) Horizontal actions from friction effects should be determined and based on the use of appropriate values of friction coefficients.

**NOTE:** Lower and upper bounds of friction coefficients may have to be taken into account. Friction coefficients may be defined for the individual project.

#### 4.2 Actions on structural and non-structural members during handling

(1) The self-weight of structural and non-structural members during handling should be determined in accordance with EN 1991-1-1.

(2) Dynamic or inertia effects of self-weight of structural and non-structural members should be taken into account.

(3) Actions on attachments for hoisting elements and materials should be determined according to EN 1991-3.

(4) Actions on structural and non-structural members due to support positions and conditions during hoisting, transporting or storage should take into account, where appropriate, the actual support conditions and

спирання і динамічних або інерційних ефектів внаслідок вертикальних і горизонтальних прискорень.

**Примітка.** Правила визначення вертикальних і горизонтальних прискорень при транспортуванні і монтажі див. в EN 1991-3.

#### 4.3 Геотехнічні дії

(1)P Характерні значення геотехнічних параметрів, властивостей і тиску ґрунту, а також граничні значення переміщень основ слід визначати відповідно до EN 1997.

(2) Осідання фундаментів основних і допоміжних конструкцій, наприклад, тимчасових опор на стадії виконання робіт, слід оцінювати за наслідками геотехнічних досліджень. Подібні дослідження слід проводити для отримання інформації як про абсолютні, так і про відносні значення зрушень, про їх залежність від часу і з можливим розбігом значень.

**Примітка.** Рух допоміжних конструкцій може спричинити зсув і додаткове напруження.

(3) Характеристичні значення переміщень ґрунту, оцінені на основі даних геотехнічних досліджень за допомогою статистичних методів, слід застосовувати як номінальні значення вимушених деформацій конструкції.

**Примітка.** Розраховані вимушені деформації можна скоректувати, враховуючи повну взаємодію між ґрунтом і конструкцією споруди.

#### 4.4 Дії, обумовлені попереднім напруженням

(1) Слід враховувати дії, обумовлені попереднім напруженням, зокрема ефекти від взаємодії між основною і допоміжними конструкціями (наприклад, опалубкою).

**Примітка.** Попереднє напруження при виробництві робіт може бути визначене відповідно до вимог EN 1992 - EN 1999 і відповідно до можливих спеціальних вимог, встановлених в рамках конкретного проекту.

(2) Навантаження на конструкцію від натягу при створенні попереднього напруження слід класифікувати як змінні дії при розрахунку зони анкерування.

(3) Зусилля попереднього напруження на стадії виробництва робіт слід

dynamic or inertia effects due to vertical and horizontal accelerations.

**NOTE:** See EN 1991-3 for the determination of vertical and horizontal accelerations due to transport and hoisting.

#### 4.3 Geotechnical actions

(1)P The characteristic values of geotechnical parameters, soil and earth pressures, and limiting values for movements of foundations shall be determined according to EN 1997.

(2) The soil movements of the foundations of the structure and of auxiliary construction works, for example temporary supports during execution, should be assessed from the results of geotechnical investigations. Such investigations should be carried out to give information on both absolute and relative values of movements, their time dependency and possible scatter.

**NOTE:** Movements of auxiliary construction works may cause displacements and additional stresses.

(3) The characteristic values of soil movements estimated on the basis of geotechnical investigations using statistical methods should be used as nominal values for imposed deformations of the structure.

**NOTE:** It may be possible to adjust the calculated imposed deformations by considering the full soil-structure interaction.

#### 4.4 Actions due to prestressing

(1) Actions due to prestressing should be taken into account, including the effects of interactions between the structure and auxiliary construction works (e.g. falsework) where relevant.

**NOTE:** Prestressing forces during execution may be determined according to the requirements of EN 1992 to EN 1999 and possible specific requirements defined for the individual project.

(2) Loads on the structure from stressing jacks during the prestressing activities should be classified as variable actions for the design of the anchor region.

(3) Prestressing forces during the execution stage should be taken into account

враховувати як постійні дії.

**Примітка.** Див. також розділ 3.

#### 4.5 Попередні деформації

(1)Р Враховувати ефекти від попередніх деформацій слід відповідно до Єврокодів за розрахунком (EN 1992 - EN 1999).

**Примітка.** Попередні деформації можуть бути спричинені, наприклад, зсувом підтримуючих елементів (ослабленням канатів або тросів, включаючи підвіски, і зсувом опор).

(2) Слід враховувати ефекти від дій при виконанні виробничих операцій, особливо, коли попередні деформації накладаються на певну конструкцію з метою поліпшення її характеристик в кінцевому стані, зокрема для забезпечення вимог безпеки і експлуатаційної придатності.

(3) Ефекти від дій, обумовлених попередніми деформаціями, слід перевіряти на відповідність розрахунковим критеріям шляхом вимірювання зусиль і деформацій на стадії виконання робіт.

#### 4.6 Вплив температури, усадки, гідратації

(1)Р Ефекти від температури, усадки і гідратації, за відповідних умов, слід враховувати на кожній стадії будівництва.

**Примітка 1.** У масивних залізобетонних конструкціях після укладання бетону може значно підвищитися температура з подальшим тепловим ефектом.

**Примітка 2.** Екстремальні значення мінімальної і максимальної температури, що враховуються в розрахунку, можуть змінюватися внаслідок сезонних коливань.

(2) Кліматичні теплові дії потрібно визначити згідно EN 1991-1-5.

(3) Теплові дії через гідратацію потрібно визначати згідно EN 1992, EN 1994 і EN 1995.

(4) Ефекти усадки матеріалів в конструкції слід визначати по відповідних стандартах EN 1992 - EN 1999.

(5) При проектуванні мостів для визначення обмежень температурних ефектів на тертя в опорах, що допускають

as permanent actions.

**NOTE:** See also Section 3.

#### 4.5 Pre-deformations

(1)P The treatment of the effects of pre-deformations shall be in conformity with the relevant design Eurocode (from EN 1992 to EN 1999).

**NOTE:** Pre-deformations can result from, for example, displacements of supports (such as loosening of ropes or cables, including hangers, and displacements of bearings).

(2) Action effects from execution processes should be taken into account, especially where pre-deformations are applied to a particular structure in order to generate action effects for improving its final behaviour, particularly for structural safety and serviceability requirements.

(3) The action effects from pre-deformations should be checked against design criteria by measuring forces and deformations during execution.

#### 4.6 Temperature, shrinkage, hydration effects

(1)P The effects of temperature, shrinkage and hydration shall be taken into account in each construction phase, as appropriate.

**NOTE 1:** For buildings, the actions due to temperature and shrinkage are not generally significant if appropriate detailing has been provided for the persistent design situation.

**NOTE 2:** Restraints from the effects of friction of bearings may have to be taken into account (see also 4.1 (5)).

(2) Climatic thermal actions should be determined according to EN 1991-1-5.

(3) Thermal actions due to hydration should be determined according to EN 1992, EN 1994 and EN 1995.

(4) Shrinkage effects of structural building materials should be determined according to the relevant Eurocodes EN 1992 to EN 1999.

(5) In the case of bridges, for the determination of restraints to temperature effects of friction at bearings, that permit free

вільний зсув, повинні бути враховані на основі відповідних репрезентативних значень.

**Примітка.** Див. EN 1337.

(6) За необхідності, слід враховувати ефекти другого порядку, а ефекти деформацій, викликані температурою і усадкою, слід поєднувати з початковою недосконалістю.

#### 4.7 Дії вітру

(1) Необхідність виконання розрахунку динамічної реакції конструкції при вітрових діях на стадії виконання робіт слід визначати з урахуванням ступеня готовності і стійкості конструкції та різних її елементів.

**Примітка.** Критерії і розрахункові процедури можуть бути вказані в рамках конкретного проекту.

(2) Якщо розрахунок динамічної реакції не потрібний, то характерні значення статичних вітрових зусиль  $Q_w$  слід визначати згідно EN 1991-1-4 для відповідних періодів повторюваності.

**Примітка.** Періоди повторюваності див. в 3.1.

(3) Для операцій з підйому і переміщенню або для інших короткочасних будівельних станів слід застосовувати максимально допустиму швидкість вітру для будівельних станів.

**Примітка.** Максимально допустиму швидкість вітру допускається встановлювати для конкретного проекту. Див. також 3.1(6).

(4) Як правило, слід враховувати дії від коливальних, що спричинені вітром, наприклад завихрюючі поперечні коливання, вібрації і зливу, включаючи можливу втому матеріалу вузьких елементів.

(5) Як правило, при виробництві будівельних робіт слід враховувати дії вітру на внутрішні елементи конструкції, як наприклад внутрішні стіни.

**Примітка.** У цих випадках слід застосовувати коефіцієнт швидкісного натиску  $c_{pe}$ , наприклад, для окремо стоячих стін.

(6) При визначенні зусиль вітру слід враховувати поверхні устаткування,

movements, they should be taken into account on the basis of appropriate representative values.

**NOTE:** See EN 1337.

(6) Where relevant, second order effects should be taken into account and the effects of deformations from temperature and shrinkage should be combined with initial imperfections.

#### 4.7 Wind actions

(1) The need for a dynamic response design procedure for wind actions should be determined for the execution stages, taking into account the degree of completeness and stability of the structure and its various elements.

**NOTE:** Criteria and procedures may be defined for the individual project.

(2) Where a dynamic response procedure is not needed, the characteristic values of static wind forces  $Q_w$  should be determined according to EN 1991-1-4 for the appropriate return period.

**NOTE:** See 3.1 for recommended return periods.

(3) For lifting and moving operations or other construction phases that are of short duration, the maximum acceptable wind speed for the operations should be specified.

**NOTE:** The maximum wind speed may be defined for the individual project. See also 3.1(6).

(4) The effects of wind induced vibrations such as vortex induced cross wind vibrations, galloping flutter and rainwind should be taken into account, including the potential for fatigue of, for example, slender elements.

(5) Wind actions on parts of the structure that are intended to be internal parts after its completion (e.g. walls) should be taken into account for execution processes.

**NOTE:** In such cases, the external pressure coefficients  $c_{pe}$  may have to be applied (e.g. for free-standing walls).

(6) When determining wind forces, the areas of equipment, opalubki and other



опалубки та інших допоміжних конструкцій, якщо вони піддаються навантаженню.

#### 4.8 Снігові навантаження

(1)Р Снігові навантаження визначають відповідно до EN 1991-1-3 стосовно умов на будівельному майданчику і для відповідних періодів повторюваності.

**Примітка 1.** Для мостів див. також додаток А1.

**Примітка 2.** Для періодів повторюваності див. 3.1.

#### 4.9 Дії, спричинені водою

(1) Як правило, дії, спричинені водою, включаючи ґрунтові води ( $Q_{wa}$ ), слід застосовувати як статичний тиск і/або як гідродинамічне навантаження, для забезпечення найнесприятливішої дії.

**Примітка.** Феноменами, гідродинамічними навантаженнями, що характеризуються, є:

- гідродинамічні зусилля при обтіканні перешкод під водою;
- зусилля від хвиль, рухи води, спричинені землетрусом (приливи);
- дії води внаслідок землетрусу (цунамі).

(2) Дії від води допускається враховувати в поєднаннях навантажень як постійні або змінні.

**Примітка.** Визначення дій від води як постійні або змінні допускається встановлювати для конкретного проекту з урахуванням особливих умов навколишнього середовища.

(3) Дії від води, включаючи в певних випадках динамічні дії води, що спричинені накатом на елементи конструкції, що знаходяться у воді, слід розглядати як такі, що впливають перпендикулярно на контактну поверхню. Як правило, їх визначають відносно швидкості течії, глибини води і форми елемента конструкції з урахуванням проектних будівельних станів.

(4) Величину загального горизонтального зусилля  $F_{wa}$  (N), що виникає при обтіканні вертикальних поверхонь, визначають по формулі 4.1. Див. також рисунок 4.1.

auxiliary construction works that are loaded should be taken into account.

#### 4.8 Snow loads

(1)P Snow loads shall be determined according to EN 1991-1-3 for the conditions of site and the required return period.

**NOTE 1:** For bridges see also Annex A2.

**NOTE 2:** See 3.1 for recommended return periods.

#### 4.9 Actions caused by water

(1) In general, actions due to water, including ground water, ( $Q_{wa}$ ) should be represented as static pressures and/or hydrodynamic effects, whichever gives the most unfavourable effects.

**NOTE:** In general, phenomena covered by hydrodynamic effects are:

- the hydrodynamic force due to currents on immersed obstacles;
- forces due to wave actions;
- water effects caused by an earthquake (tsunamis).

(2) Actions caused by water may be taken into account in combinations as permanent or variable actions.

**NOTE:** The classification of actions caused by water as permanent or variable may be defined for the individual project, taking account of the specific environmental conditions.

(3) Actions caused by water, including dynamic effects where relevant, exerted by currents on immersed structures should be applied perpendicularly to the contact surfaces. They should be determined for speed, water depth and shape of the structure taking into account the designed construction stages.

(4) The magnitude of the total horizontal force  $F_{wa}$  (N) exerted by currents on the vertical surface should be determined by expression 4.1. See also Figure 4.1.

$$F_{wa} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \rho_{wa} \cdot h \cdot b \cdot v_{wa}^2, \text{ де (where)} \quad (4.1)$$

$v_{wa}$  – середня швидкість води, усереднена по глибині, м/с;

$\rho_{wa}$  – щільність води, кг/м<sup>3</sup>;

$h$  – глибина води без урахування локальних розмивів, м ;

$b$  – ширина елемента конструкції, м;

$k$  – коефіцієнт форми,

$k = 1,44$  для елемента з квадратним або прямокутним горизонтальним перерізом і  $k = 0,70$  для елемента з круглим горизонтальним перерізом.

$v_{wa}$  – is the mean speed of the water averaged over the depth, in m/s;

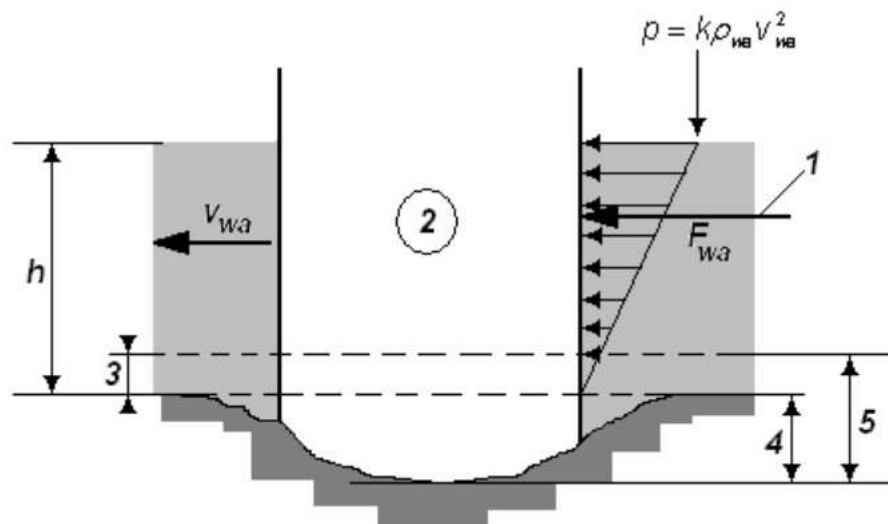
$\rho_{wa}$  – is the density of water, in kg/m<sup>3</sup>;

$h$  – is the water depth, but not including local scour depth, in m;

$b$  – is the width of the object, in m;

$k$  – is the shape factor,

$k = 1,44$  for an object of square or rectangular horizontal cross-section, and  $k = 0,70$  for an object of circular horizontal cross-section.



1 – тиск потоку води ( $p$ ); 2 – об'єкт; 3 – загальна глибина розмиву;  
4 – локальна глибина розмиву; 5 – сумарна глибина розмиву  
1 – Current pressure ( $p$ ); 2 – Object; 3 – General scour depth;  
4 – Local scour depth; 5 – Total scour depth

**Рисунок 4.1** - Тиск і зусилля потоку води

**Figure 4.1** - Pressure and force due to currents

**Примітка 1.**  $F_{wa}$  допускається застосовувати для контролю стійкості опор моста і коффердама. Для конкретного проекту  $F_{wa}$  допускається встановлювати точніше.

**Примітка 2.** При необхідності, в проектуванні слід враховувати дію розмивів. Див. 3.1(12), 1.5.2.3 і 1.5.2.4.

(5) Де це потрібно, слід враховувати відкладення гальки по зусиллю  $F_{deb}$  (N), яке, наприклад, для прямокутного елемента (наприклад, коффердама) розраховується таким чином:

**NOTE 1:**  $F_{wa}$  may be used to check the stability of bridge piers and cofferdams, etc. A more refined formulation may be used to determine  $F_{wa}$  for the individual project.

**NOTE 2:** The effect of scour may be taken into account for the design where relevant. See 3.1(12) and 1.5.2.3 and 1.5.2.4.

(5) Where relevant, the possible accumulation of debris should be represented by a force  $F_{deb}$  (N) and calculated for a rectangular object (e.g. cofferdam), for example, from:

$$F_{deb} = k_{deb} \cdot A_{deb} \cdot v_{wa}^2 \quad (4.2)$$

де:

$k_{deb}$  – щільність гальки, кг/м<sup>3</sup>;

$v_{wa}$  – середня швидкість води, усереднена по глибині, м/с;

$A_{deb}$  – площа перерізу, що утворюється відкладенням гальки або кружалом, м<sup>2</sup>.

**Примітка 1.** Формулу (4.2) допускається коригувати з урахуванням умов навколишнього середовища для конкретного проекту.

**Примітка 2.** Рекомендоване значення  $k_{deb}$  складає 666 кг/м<sup>3</sup>.

(6) За необхідності, слід враховувати дії від льоду, включаючи лід, що дрейфує.

**Примітка 1.** Дії допускається застосовувати як поверхневе навантаження. Вони діють у напрямі потоку і відповідають високому і низькому рівню води, при цьому найсприятливіша дія є визначальною.

**Примітка 2.** Навантаження і рівні води допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту.

(7) Дії від дощової води слід враховувати у випадках можливого накопичення води, наприклад, при недостатньому дренажі, недосконалої поверхні, деформаціях і/або руйнуванні систем водовідведення.

#### 4.10 Дія від атмосферного льодоутворення

(1)P За необхідності, слід враховувати дії від атмосферного льодоутворення.

**Примітка.** Репрезентативні значення цих дій допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. Рекомендації вказані в EN 1993-3 і ISO 12494.

#### 4.11 Навантаження при виконанні будівельних робіт

##### 4.11.1 Загальні положення

(1) Навантаження при виконанні будівельних робіт ( $Q_c$ ) можуть у відповідних ситуаціях (див. EN 1990) розглядатися як окрема змінна дія або в певних випадках можуть складатися з

where:

$k_{deb}$  – is a debris density parameter, in kg/m<sup>3</sup>;

$v_{wa}$  – is the mean speed of the water averaged over the depth, in m/s;

$A_{deb}$  – is the area of obstruction presented by the trapped debris and falsework, in m<sup>2</sup>.

**NOTE 1:** Expression (4.2) may be adjusted for the individual project, taking account of its specific environmental conditions.

**NOTE 2:** The recommended value of  $k_{deb}$  is 666 kg/m<sup>3</sup>.

(6) Actions due to ice, including floating ice, should be taken into account where relevant.

**NOTE 1:** The actions may be considered as a distributed load and acting in the direction of current flow equal to the highest or lower water levels, whichever gives the most unfavourable effects.

**NOTE 2:** The loads and water levels may be defined in the National Annex or for the individual project.

(7) Actions from rainwater should be taken into account for conditions where there may be collection of water such as ponding effects from, for example, inadequate drainage, imperfections of surfaces, deflections and/or failure of dewatering devices.

#### 4.10 Actions due to atmospheric icing

(1)P Actions due to atmospheric icing shall be taken into account where relevant.

**NOTE:** The representative values of these actions may be defined in the National Annex or for the individual project. Guidance may be found in EN 1993-3 and in ISO 12494.

#### 4.11 Construction loads

##### 4.11.1 General

(1) Construction loads ( $Q_c$ ) may be represented in the appropriate design situations (see EN 1990), either, as one single variable action, or where appropriate different types of construction loads may be grouped

різних видів навантажень при виконанні будівельних робіт і розглядатися окремою змінною дією. Окремі і/або сумарні навантаження при виконанні будівельних робіт слід враховувати одночасно з навантаженнями не пов'язаними з виконанням робіт.

**Примітка 1.** Вказівки з одночасного застосування навантажень при виконанні будівельних робіт з навантаженнями, не пов'язаними з виконанням робіт, див. в EN 1990 і EN 1991.

**Примітка 2.** Поєднання навантажень залежить від конкретного проекту.

**Примітка 3.** Див. також таблицю 2.2.

(2) Навантаження, що враховуються при виконанні будівельних робіт, вказані в таблиці 4.1.

and applied as a single variable action. Single and/or a grouping of construction loads should be considered to act simultaneously with non-construction loads as appropriate.

**NOTE 1:** See EN 1990 and EN 1991 for advice on the simultaneity of non construction and construction loads.

**NOTE 2:** Groupings of loads to be taken into account are dependent on the individual project.

**NOTE 3:** See also Table 2.2.

(2) Construction loads to be included for consideration are given in Table 4.1.

**Таблиця 4.1** - Представлення навантажень при виконанні будівельних робіт ( $Q_c$ )

**Table 4.1** - Representation of construction loads ( $Q_c$ )

Навантаження при виконанні будівельних робіт ( $Q_c$ )				
Construction Loads ( $Q_c$ )				
Дії Actions			Представлення Representation	Примітки Notes and remarks
Вид Type	Символ Symbol	Опис Description		
Персонал і інструмент  Personnel, and hand tools	$Q_{ca}$	Персонал, службовці і відвідувачі, можливо з ручним інструментом або іншими невеликими приладами  Working personnel, staff and visitors, possibly with hand tools or other small site equipment	Моделювання у вигляді рівномірного розподіленого навантаження $q_{ca}$ з найсприятливішим результатом дії  Modelled as a uniformly distributed load $q_{ca}$ and applied to obtain the most unfavourable effects	<b>Примітка 1.</b> Нормативне значення рівномірно розподіленого навантаження $q_{ca,k}$ допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. <b>Примітка 2.</b> Рекомендоване значення складає 1,0 кН/м <sup>2</sup> . Див. 4.11.2  <b>NOTE 1:</b> The characteristic value $q_{ca,k}$ of the uniformly distributed load may be defined in the National Annex or for the individual project. <b>NOTE 2:</b> The recommended value is 1,0 kN/m <sup>2</sup> . See also 4.11.2
Штабелювані переміщувані вантажі  Storage of movable Items	$Q_{cb}$	Штабелі переміщуваних вантажів, наприклад: – будівельні і конструкційні матеріали, готові елементи; – устаткування  Storage of moveable items, e.g.: – building and construc-	Моделювання у вигляді вільної дії, що представляється як: – рівномірно розподілене навантаження $q_{cb}$ ; – одичичне навантаження $F_{cb}$	<b>Примітка 3.</b> Нормативне значення рівномірно розподіленого і одичичного навантаження допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. Для мостів рекомендовані наступні мінімальні значення: – $q_{cb,k} = 0,2$ кН/м <sup>2</sup> ; – $F_{cb,k} = 100$ кН, при цьому для

Навантаження при виконанні будівельних робіт ( $Q_c$ )				
Construction Loads ( $Q_c$ )				
Дії Actions			Представлення Representation	Примітки Notes and remarks
Вид Type	Символ Symbol	Опис Description		
		tion materials, precast elements; – equipment	Modelled as free actions and should be represented as appropriate by: – a uniformly distributed load $q_{cb}$ ; – a concentrated load $F_{cb}$	точного розрахунку $F_{cb,k}$ застосовують на номінальну поверхню. Щільність будівельних матеріалів див. в EN 1991-1-1  <b>NOTE 3:</b> The characteristic values of the uniformly distributed load and the concentrated load may be defined in the National Annex or for the individual project. For bridges, the following values are recommended minimum values: – $q_{cb,k} = 0,2 \text{ kN/m}^2$ ; – $F_{cb,k} = 100 \text{ kN}$ , where $F_{cb,k}$ may be applied over a nominal area for detailed design. For densities of construction materials, see EN1991-1-1
Тимчасове устаткування  Non permanent Equipment	$Q_{cc}$	Устаткування, тимчасово вживане при виробництві робіт — статичне (наприклад, розподільні щити, будівельні помости, кружала, механізми, контейнери) або — пересувне (наприклад, рухома опалубка, попередні опори, противаги)  Non-permanent equipment in position for use during execution, either: – static (e.g. formwork panels, scaffolding, falsework, machinery, containers) or – during movement (e.g. travelling forms, launching girders and nose, counterweights)	Моделювання у вигляді вільної дії, що представляється як: — рівномірно розподілене навантаження $q_{cc}$  Modelled as free actions and should be represented as appropriate by: – a uniformly distributed load $q_{cc}$	<b>Примітка 4.</b> Ці навантаження допускається встановлювати для конкретного проекту з урахуванням інформації замовника. За відсутності точніших даних допускається застосовувати у вигляді рівномірного розподіленого навантаження з нормативним мінімальним значенням $q_{cc,k} = 0,5 \text{ kN/m}^2$ . Діють стандарти CEN по розрахунках, наприклад, див. EN 12811 і EN 12812 на опалубку і кружала  <b>NOTE 4:</b> These loads may be defined for the individual project using information given by the supplier. Unless more accurate information is available, the loads may be modelled by a uniformly distributed load with a recommended minimum characteristic value of $q_{cc,k} = 0,5 \text{ kN/m}^2$ . A range of CEN design codes are available, for example, see EN 12811 and for formwork and falsework design see EN 12812.
Рухомі важкі машини і устаткування  Moveable	$Q_{cd}$	Рухомі важкі машини і устаткування, як правило, на колесах або рейках (наприклад, крани, підйомники, транспортні засоби, візки з	Якщо не встановлене інше, дію моделюють на основі інформації, вказаною в основних частинах EN 1991	Інформація за визначенням дій транспортних засобів, якщо не встановлено для конкретного проекту, вказана в EN 1991-2. Інформація за визначенням дій кранів вказана у EN 1991-3

Навантаження при виконанні будівельних робіт ( $Q_c$ )				
Construction Loads ( $Q_c$ )				
Дії Actions			Представлення Representation	Примітки Notes and remarks
Вид Type	Символ Symbol	Опис Description		
heavy machinery and equipment.		вантажопідйомним пристроєм, генератори струму, вантажопідйомне устаткування)  Moveable heavy machinery and equipment, usually wheeled or tracked, (e.g. cranes, lifts, vehicles, lift trucks, power installations, jacks, heavy lifting devices)	Unless specified should be modelled on information given in the relevant parts of EN 1991	Information for the determination of actions due to vehicles when not defined in the project specification, may be found in EN 1991-2. Information for the determination of actions due to cranes is given in EN 1991-3
Скупчення (будівельних) матеріалів, відходів.  Accumulation of waste materials.	$Q_{ce}$	Скупчення невикористаних матеріалів (наприклад, зайві будматеріали, ґрунт, розроблений екскаватором, або уламки від розбирання споруди)  Accumulation of waste materials (e.g. surplus construction materials, excavated soil, or demolition materials)	Слід враховувати при значному впливі на горизонтальні, похилі і вертикальні елементи (наприклад, стіни)  Taken into account by considering possible mass effects on horizontal, inclined and vertical elements (such as walls)	<b>Примітка 5.</b> Ці навантаження можуть значно коливатися залежно від будівельних матеріалів, кліматичних умов, швидкості накопичення і прибирання  <b>NOTE 5:</b> These loads may vary significantly, and over short time periods, depending on types of materials, climatic conditions, build-up rates and clearance rates, for example
Навантаження від елементів конструкцій на тимчасово обмеженому етапі будівництва  Loads from parts of a structure in a temporary state	$Q_{cf}$	Навантаження від елементів конструкцій на тимчасово обмеженому етапі будівництва (під час спорудження) до появи остаточних розрахункових дій (наприклад, навантажень від підйомних операцій)  Loads from parts of a structure in a temporary state (under execution) before the final design actions take effect (e.g. loads from lifting operations)	Слід враховувати і моделювати відповідно до проектних етапів будівництва, включаючи наслідки таких етапів (наприклад, навантаження і зняття навантажень під час визначеного етапу будівництва, як складування)  Taken into account and modelled according to the planned execution sequences, including the consequences of those sequences (e.g. loads and reverse load effects due to particular processes of construction, such as assemblage)	Див. також 4.11.2 по додаткових навантаженнях від свіжої бетонної суміші  See also 4.11.2 for additional loads due to fresh concrete

(3)P Нормативні значення навантажень при виконанні будівельних робіт, включаючи вертикальні і горизонтальні складові, визначають відповідно до технічних вимог на виробництво робіт і вимог, встановлених в EN 1990.

**Примітка 1.** Значення рекомендованих коефіцієнтів при виконанні будівельних робіт на будівлі вказані в додатку A1 справжнього стандарту і на мости - в додатку A2 EN 1990.

**Примітка 2.** При проектуванні можуть враховуватися також інші види навантажень від виконання будівельних робіт, які встановлюються для конкретного проекту.

(4)P Горизонтальні дії навантажень при виконанні будівельних робіт визначають і враховують як в частково, так і в повністю споруджуваних конструкціях.

(5)P Якщо навантаження при виконанні будівельних робіт створюють динамічні впливи, то ці впливи слід враховувати.

**Примітка.** Див. також 3.1(10) і EN 1990, додатки A1 і A2.

#### **4.11.2 Навантаження при виконанні будівельних робіт при бетонуванні**

(1) Діями, які слід одночасно враховувати на етапі бетонування, можуть бути персонал з невеликими робочими приладами  $Q_{ca}$ , опалубки і опори  $Q_{cc}$  і вага бетонної суміші (що є прикладом для  $Q_{cf}$ ).

**Примітка 1.** Щільність свіжої бетонної суміші див. в EN 1991-1-1:2002, таблиця A.1.

**Примітка 2.**  $Q_{ca}$ ,  $Q_{cc}$  і  $Q_{cf}$  допускається встановлювати в Національному Додатку.

**Примітка 3.** Рекомендовані значення дій навантажень від виробництва будівельних робіт при бетонуванні  $Q_{cf}$  вказані в таблиці 4.2 і для бетонної суміші - в EN 1991-1-1:2002, таблиця A.1. Інші значення встановлюють, наприклад, для збірних залізобетонних елементів.

**Примітка 4.** Навантаження згідно (1), (2) і (3), як вони вказані в таблиці 4.2, слід застосовувати так, щоб вони викликали максимальне

(3)P Characteristic values of construction loads, including vertical and horizontal components where relevant, shall be determined according to the technical requirements for the execution of the works and the requirements of EN 1990.

**NOTE 1:** Recommended values of  $\psi$  factors for construction loads are given in Annex A1 of this standard for buildings, and in Annex A2 to EN 1990 for bridges.

**NOTE 2:** Other types of construction loads may need to be taken into account. These loads may be defined for the individual project.

(4)P Horizontal actions resulting from the effects of construction loads shall be determined and taken into account in the structural design of a partly completed structure as well as the completed structure.

(5)P When construction loads cause dynamic effects, these effects shall be taken into account.

**NOTE:** See also 3.1 (10) and EN 1990, Annexes A1 and A2.

#### **4.11.2 Construction loads during the casting of concrete**

(1) Actions to be taken into account simultaneously during the casting of concrete may include working personnel with small site equipment ( $Q_{ca}$ ), formwork and load-bearing members ( $Q_{cc}$ ) and the weight of fresh concrete (which is one example of  $Q_{cf}$ ), as appropriate.

**NOTE 1:** For the density of fresh concrete see EN 1991-1-1:2002 Table A.1.

**NOTE 2:**  $Q_{ca}$ ,  $Q_{cc}$  and  $Q_{cf}$  may be given in the National Annex.

**NOTE 3:** Recommended values of actions due to construction loads during casting of concrete ( $Q_{cf}$ ) may be taken from Table 4.2, and for fresh concrete from EN 1991-1-1:2002, Table A.1. Other values may have to be defined, for example, when using self-levelling concrete or precast products.

**NOTE 4:** Loads according to (1), (2) and (3), as given in Table 4.2, are intended to be positioned to cause the maximum effects, which may be symmetrical

навантаження, яке може бути симетричним або несиметричним. or not.

**Таблиця 4.2** - Рекомендовані нормативні значення дій навантажень при виконанні будівельних робіт при бетонуванні

**Table 4.2** - Recommended characteristic values of actions due to construction loads during casting of concrete

Дія Action	Навантажувана поверхня Loaded area	Навантаження, кН/м <sup>2</sup> Load in kN/m <sup>2</sup>
(1)	За межами робочої зони Outside the working area	0,75 включає $Q_{ca}$  0,75 covering $Q_{ca}$
(2)	В межах робочої зони 3 x 3 м (або прольоту, якщо менше) Inside the working area 3 m x 3 m (or the span length if less)	10 % власної ваги бетону, але не менше 0,75 і не більш 1,5, включаючи $Q_{ca}$ и $Q_{cf}$  10 % of the self-weight of the concrete but not less than 0,75 and not more than 1,5 Includes $Q_{ca}$ and $Q_{cf}$
(3)	Фактична поверхня Actual area	Власна вага опалубки, опалубки і опори $Q_{cc}$ і вага свіжої бетонної суміші для розрахункової висоти $Q_{cf}$  Self-weight of the formwork, load-bearing element ( $Q_{cc}$ ) and the weight of the fresh concrete for the design thickness ( $Q_{cf}$ )

(2) Як правило, слід враховувати горизонтальні дії від бетонної суміші.

(2) Horizontal actions of fresh concrete should be taken into account.

**Примітка.** Див. також A1.3(2).

**NOTE:** See also A1.3(2).

#### 4.12 Особливі дії

#### 4.12 Accidental actions

(1)P За необхідності, слід враховувати особливі дії такі, як удар транспортних засобів, робота кранів, устаткування будівель або рухомі ємкості (наприклад, для подачі бетонної суміші) і/або локальне руйнування готових або тимчасових опор, включаючи динамічні впливи, які можуть викликати обвалення несучих елементів конструкції.

(1)P Accidental actions such as impact from construction vehicles, cranes, building equipment or materials in transit (e.g. skip of fresh concrete), and/or local failure of final or temporary supports, including dynamic effects, that may result in collapse of load-bearing structural members, shall be taken into account, where relevant.



**Примітка 1.** Надзвичайні концентрації обладнання будівель і/або будівельних матеріалів на елементах конструкції не відносять до особливої дії.

**Примітка 2.** Динамічні впливи допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. Рекомендоване значення підвищеного коефіцієнта дорівнює 2. В особливих випадках потрібний динамічний розрахунок.

**Примітка 3.** Особливі дії від роботи крана допускається встановлювати для конкретного проекту. Див. також EN 1991-3.

(2) Слід встановлювати і враховувати дії від обвалення обладнання на конструкцію або з конструкції, включаючи динамічні навантаження.

**Примітка.** Динамічні дії від обвалення обладнання допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту.

(3) За необхідності, як особлива дія, представлена як квазістатичне вертикальне зусилля, слід враховувати навантаження від скупчення людей.

**Примітка.** Розрахункові значення навантаження від зіткнення людей допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. Рекомендовані значення:

- a) 2,5 кН - на поверхні 200 мм x 200 мм, для врахування впливів від скупчення людей;
- b) 6,0 кН - на поверхні 300 мм x 300 мм, для врахування впливів від падіння.

(4) Слід визначати рухи і величину дій на конструкцію, що виникають від дій, описаних в абзацах (1), (2) і (3), включаючи оцінку небезпеки прогресуючого руйнування.

**Примітка.** Див. також EN 1991-1-7.

(5) В ситуаціях, що підлягають розрахунку, слід враховувати будь-які зміни, що спричинені особливими діями. Для забезпечення застосування відповідних критеріїв розрахунку необхідно проводити коригування для всіх етапів виконання будівельних робіт.

(6) У відповідному випадку повинні братися до уваги дії від пожежі.

**NOTE 1:** Abnormal concentrations of building equipment and/or building materials on load-bearing structural members are not regarded as accidental actions.

**NOTE 2:** Dynamic effects may be defined in the National Annex or for the individual project. The recommended value of the dynamic amplification factor is 2. In specific cases a dynamic analysis is needed.

**NOTE 3:** Accidental actions from cranes may be defined for the individual project. See also EN 1991-3.

(2) The action due to falls of equipment onto or from a structure, including the dynamic effects, should be defined and taken into account where relevant.

**NOTE:** The dynamic effects due to such falls of equipment may be given in the National Annex or for the individual project.

(3) Where relevant, a human impact load should be taken into account as an accidental action, represented by a quasi-static vertical force.

**NOTE:** The design value of the human impact force may be defined in the National Annex or for the individual project.

Examples of values are :

- a) 2,5 kN applied over an area 200 mm x 200 mm, to account for stumbling effects;
- b) 6,0 kN applied over an area 300 mm x 300 mm, to account for falling effects.

(4) The effects of the actions described in paragraphs (1), (2) and (3) above should be assessed to determine the potential for inducing movement in the structure, and also the extent and effect of any such movement should be determined, with the potential for progressive collapse assessed.

**NOTE:** See also EN1991-1-7.

(5) Accidental actions used for design situations should be taken into account for any changes. To ensure that the appropriate design criteria are applied at all times, corrective measures should be taken as work proceeds.

(6) Fire actions should be taken into account, where appropriate.

#### 4.13 Дії від землетрусу

(1) Дії від землетрусу визначають з урахуванням тривалості вживаної тимчасової розрахункової ситуації відповідно до EN 1998.

(2) Повинні бути визначені розрахункові значення прискорення і коефіцієнта  $\gamma_1$ .

**Примітка.** Розрахункове значення прискорення і коефіцієнта  $\gamma_1$  допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту.

#### 4.13 Seismic actions

(1) Seismic actions should be determined according to EN 1998, taking into account the reference period of the considered transient situation.

(2) The design values of ground acceleration and the importance factor  $\gamma_1$  should be defined.

**NOTE:** The design values of ground acceleration and the importance factor  $\gamma_1$  may be defined in the National Annex or for the individual project.

**ДОДАТОК А1  
(ОБОВ'ЯЗКОВИЙ)  
ДОДАТКОВІ ПРАВИЛА ДЛЯ  
БУДІВЕЛЬ**

**A1.1 Граничні стани несучої здатності**

(1) Підтвердження граничних станів несучої здатності для тимчасових, надзвичайних розрахункових ситуацій і землетрусу проводять на основі комбінацій дій, що помножуються на коефіцієнти дій  $\gamma_F$  і відповідні коефіцієнти  $\psi$ .

**Примітка 1.** Значення коефіцієнтів  $\gamma_F$  і  $\psi$  див. в EN 1990, додаток A1.

**Примітка 2.** Репрезентативні значення змінних дій від навантажень при виробництві будівельних робіт допускається встановлювати в Національному Додатку при  $\psi_0$  в межах від 0,6 до 1,0. Рекомендоване значення  $\psi_0 = 1,0$ . Мінімальне рекомендоване значення  $\psi_2 = 0,2$ , значення нижче 0,2 не рекомендується застосовувати.

**Примітка 3.**  $\psi_1$  не застосовують для навантажень при виконанні будівельних робіт під час спорудження.

**A1.2 Граничні стани експлуатаційної придатності**

(1) Для підтвердження граничних станів експлуатаційної придатності для вживаних поєднань дій встановлюють нормативні і квазіпостійні комбінації, як встановлено в EN 1990.

**Примітка.** Рекомендовані значення коефіцієнтів  $\psi$  див. в A1.1, примітки 1 і 2.

**A1.3 Горизонтальні дії**

(1)Р Додатково до 4.11.1 (3) у вигляді відхилень слід враховувати горизонтальні дії, наприклад, від вітру і деформації коливання.

**Примітка.** Див. також 4.7 і EN 1990:2002, 3.5(7).

(2) Номінальні значення горизонтальних зусиль  $F_{hn}$  допускається застосовувати при відповідному обґрунтуванні технології робіт для спеціального випадку. У цих випадках певні номінальні горизонтальні зусилля повинні прикладатися в місцях з найнесприятливішим впливом, і не завжди

**ANNEX A1  
(NORMATIVE)  
SUPPLEMENTARY RULES FOR  
BUILDINGS**

**A1.1 Ultimate limit states**

(1) For transient, accidental and seismic design situations the ultimate limit state verifications should be based on combinations of actions applied with the partial factors for actions  $\gamma_F$  and the appropriate  $\psi$  factors.

**NOTE 1:** For values of  $\gamma_F$  and  $\psi$  factors see EN 1990, Annex A1.

**NOTE 2:** Representative values of the variable action due to construction loads may be set by the National Annex, within a recommended range of  $\psi_0 = 0,6$  to 1,0. The recommended value of  $\psi_0$  is 1,0. The minimum recommended value of  $\psi_2$  is 0,2 and it is further recommended that values below 0,2 are not selected.

**NOTE 3:**  $\psi_1$  does not apply to construction loads during execution.

**A1.2 Serviceability limit states**

(1) For the verification of serviceability limit states, the combinations of actions to be taken into account should be the characteristic and the quasi-permanent combinations as defined in EN 1990.

**NOTE:** For recommended values of  $\psi$  factors see A1.1, Notes 1 and 2.

**A1.3 Horizontal actions**

(1)P Further to 4.11.1 (3), horizontal actions resulting from, for example, wind forces and the effects of sway imperfections and sway deformations shall be taken into account.

**NOTE:** See also 4.7 and EN 1990:2002, 3.5(7).

(2) Nominal horizontal forces ( $F_{hn}$ ) may be applied only when such a method can be justified as appropriate and reasonable for a particular case. In such cases, the determined nominal horizontal forces should be applied at locations to give the worst effects, and may not always correspond to those of the vertical loads.

відповідати місцям вертикальних зусиль.

**Примітка.** Нормативні значення цих еквівалентних горизонтальних зусиль допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. Рекомендоване значення складає 3 % від вертикальних навантажень з найсприятливішого поєднання дій.

**NOTE:** The characteristic values of these equivalent horizontal forces may be defined in the National Annex or for the individual project. The recommended value is 3 % of the vertical loads from the most unfavourable combination of actions.

**ДОДАТОК А2  
(ОБОВ'ЯЗКОВИЙ)  
ДОДАТКОВІ ПРАВИЛА ДЛЯ МОСТІВ**

**ANNEX A2  
(NORMATIVE)  
SUPPLEMENTARY RULES FOR  
BRIDGES**

**A2.1 Граничні стани несучої здатності**

(1) Підтвердження для тимчасових, надзвичайних розрахункових ситуацій і землетрусу, як правило, проводять по граничних станах несучої здатності.

**Примітка.** Значення коефіцієнтів  $\gamma_F$  і  $\psi$  див. в EN 1990, додаток А2.

**A2.2 Граничні стани експлуатаційної придатності**

(1) Для граничних станів експлуатаційної придатності застосовують коефіцієнти дій  $\gamma_F = 1,0$ , якщо в EN 1991 - EN 1999 не встановлені інші вимоги. Коефіцієнти  $\psi$  встановлені в EN 1990, додаток А2.

**A2.3 Розрахункові значення деформацій**

(1) Для поступового зсуву мостів встановлюють розрахункові значення вертикального прогину (див. рисунок А2.1).

**A2.1 Ultimate limit states**

(1) For transient, accidental and seismic design situations the ultimate limit state verifications should be performed.

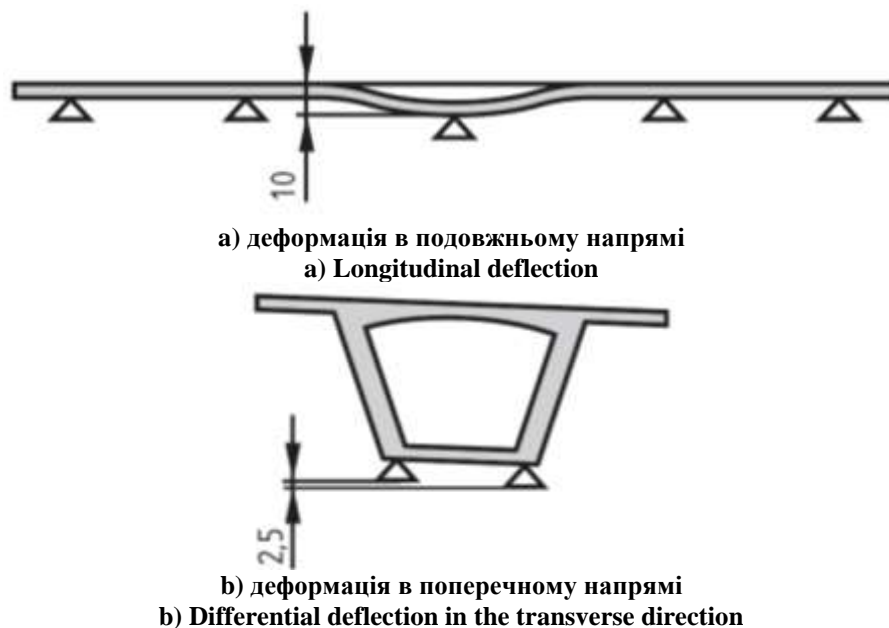
**NOTE:** For values of  $\gamma_F$  and  $\psi$  factors see EN 1990, Annex A2.

**A2.2 Serviceability limit states**

(1) For serviceability limit states the partial factors for actions  $\gamma_F$  should be taken as 1,0 unless otherwise specified in EN 1991 to EN 1999. The  $\psi$  factors should be taken as specified in EN 1990, Annex A2.

**A2.3 Design values of deflections**

(1) For the incremental launching of bridges the design values for vertical deflections (see Figure A2.1) should be defined.



**Рисунок А2.1** - Деформації опор під час спорудження мостів методом етапного зсуву  
**Figure A2.1** - Deflections of bearings during execution for bridges built by the incremental launching method

**Примітка 1.** Розрахункові значення вертикальних прогинів допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. Рекомендовані значення:

-  $\pm 10$  мм в подовжньому напрямі для однієї опори, для інших опор дотримуються теоретичного рівня (рисунок А2.1а);

-  $\pm 2,5$  мм в поперечному напрямі для однієї опори, для інших опор дотримуються теоретичного рівня (рисунок А2.1б).

**Примітка 2.** Деформації в подовжньому і поперечному напрямі розглядають окремо.

#### A2.4 Снігові навантаження

(1) Снігові навантаження на мости під час виконання робіт повинні базуватися на значеннях, встановлених з урахуванням періоду повтору (див. розділ 3) в EN 1991-1-3.

(2) Якщо для конкретного проекту встановлено щоденне очищення снігу (також у вихідні і святкові дні) і для очищення підготовлені заходи безпеки, то нормативне снігове навантаження допускається зменшити в порівнянні із значенням, встановленим в EN 1991-1-3 для кінцевого стану.

**Примітка.** Зменшення нормативного значення допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту. Рекомендоване значення складає 30 % від нормативного для постійних розрахункових ситуацій.

(3) Для підтвердження статичної рівноваги (EQU) і якщо це обгрунтовано кліматичними умовами і планованою тривалістю виконання будівельних робіт, як правило, нормативне снігове навантаження застосовують як рівномірно розподілене по поверхні так, щоб отримати несприятливу дію. Воно повинне складати  $x$  % нормативного значення для постійних розрахункових ситуацій згідно EN 1991-1-3.

**Примітка.** Умови застосування цього правила і зменшених процентних значень ( $x$  %) допускається встановлювати в Національному Додатку. Рекомендоване значення складає 75 %.

#### A2.5 Навантаження при виконанні будівельних робіт

(1) Для мостів, що споруджуються методом поетапного насування,

**NOTE 1:** The design values of vertical deflection may be defined in the National Annex or for the individual project. The recommended values are:

-  $\pm 10$  mm longitudinally for one bearing, the other bearings being assumed to be at the theoretical level (Figure A2.1a);

-  $\pm 2,5$  mm in the transverse direction for one bearing, the other bearings being assumed to be at the theoretical level (Figure A2.1b).

**NOTE 2:** The deflections in the longitudinal and transverse directions are considered separately.

#### A2.4 Snow loads

(1) Snow loads on bridges during execution should be based on values specified in EN 1991-1-3 taking account of the required return period (see Section 3).

(2) When daily removal of snow (also on weekends and holidays) is required for the project and safety measures for removal are provided, the characteristic snow load should be reduced compared to the value specified in EN 1991-1-3 for the final stage.

**NOTE:** The reduction may be defined in the National Annex or for the individual project. The recommended characteristic value is 30 % of the characteristic value for permanent design situations.

(3) For the verification of the static equilibrium (EQU), and when justified by climatic conditions and anticipated duration of the construction phase, the characteristic snow load should be assumed to be uniformly distributed in the areas giving unfavourable action effects and should be equal to  $x$  % of the characteristic value for permanent design situations resulting from EN 1991-1-3.

**NOTE:** The conditions of application of this rule and the reduced percentage value ( $x$  %) may be defined in the National Annex. The recommended value for  $x$  is 75%.

#### A2.5 Construction loads

(1) For the incremental launching of bridges horizontal forces due to friction effects

застосовують горизонтальні зусилля від тертя між конструкцією моста і опорами і опорними конструкціями, враховуючи при цьому динамічні дії.

(2) Розрахункові значення горизонтальних сил тертя повинні бути визначені, вони не повинні бути менш  $x$  % вертикальних навантажень і викликати несприятливу дію.

**Примітка.** Значення  $x$  % допускається встановлювати в Національному Додатку. Рекомендоване значення складає 10 %.

(3) Горизонтальні сили тертя визначають на кожній опорі із застосуванням коефіцієнтів  $\mu_{\min}$  і  $\mu_{\max}$ .

**Примітка 1.** Коефіцієнти  $\mu_{\min}$  і  $\mu_{\max}$  допускається встановлювати в Національному Додатку або для конкретного проекту.

**Примітка 2.** За відсутності уточнених з практики значень для рухів з урахуванням незначного поверхневого тертя (наприклад, PTFE - політетрафторетилен) рекомендовані наступні значення:

$$- \mu_{\min} = 0;$$

$$- \mu_{\max} = 0,04.$$

should be determined, and applied between the bridge structure, the bearings and the supporting structures, with dynamic action effects taken into account where appropriate.

(2) The design value of the total horizontal friction forces should be evaluated, should be not less than  $x$  % of the vertical loads, and should be determined to give the least favourable effects.

**NOTE:** The value of  $x$  % may be specified in the National Annex. The recommended value is 10 %.

(3) The horizontal friction forces at every pier should be determined with the appropriate friction coefficients,  $\mu_{\min}$  and  $\mu_{\max}$ .

**NOTE 1:** The friction coefficients,  $\mu_{\min}$  and  $\mu_{\max}$ , may be defined in the National Annex or for the individual project.

**NOTE 2:** Unless more accurate values are available from tests for movements on very low friction surfaces (e.g. PTFE -polytetrafluoroethylene) the recommended values are:

$$- \mu_{\min} = 0;$$

$$- \mu_{\max} = 0,04.$$

**ДОДАТОК В  
(ДОВІДКОВИЙ)**

**ДІЇ НА КОНСТРУКЦІЇ ПРИ  
ВІДНОВЛЕННІ, РЕКОНСТРУКЦІЇ АБО  
ЗНОСІ**

(1) Нормативні і інші репрезентативні значення дій визначають відповідно до EN 1990.

(2) У підтвердженнях будівельних станів на момент реконструкції або зносу слід враховувати фактичні властивості пошкодженої конструкції. Для цього з метою встановлення несучої здатності конструкції і виключення її непередбачуваної поведінки при реконструкції або зносі проводять дослідження стану конструкції.

(3) Підтвердження несприятливих дій і методи їх визначення вказані в розділі 4. Проте деякі навантаження від виробництва будівельних робіт при реконструкції або зносі можуть відрізнятися за властивостями і моделями від вказаних в таблицях 2.2 і 4.1. Дії на всі значущі елементи конструкції в тимчасових розрахункових ситуаціях слід враховувати і підтверджувати.

(4) Поєднання дій для різних розрахункових ситуацій слід враховувати, як вказано в EN 1990 і додатках до нього A1 і A2.

(5) За відсутності додаткової інформації для розрахунку тимчасових розрахункових ситуацій слід застосовувати значення коефіцієнтів, рекомендованих для висотних споруд в EN 1990, додаток A1, і в EN 1990, додаток A2, для мостів.

(6) Слід враховувати всі корисні навантаження, включаючи рухомі, якщо елементи конструкції при реконструкції або зносі використовуються надалі. Ці навантаження, наприклад, удар і горизонтальні зусилля від транспортних засобів, дії вітру на транспортні засоби, аеродинамічні дії від проїжджаючих мимо транспортних засобів і поїздів можуть при певних обставинах змінюватися залежно від різних будівельних станів.

**ANNEX B  
(INFORMATIVE)**

**ACTIONS ON STRUCTURES DURING  
ALTERATION, RECONSTRUCTION OR  
DEMOLITION**

(1) Characteristic and other representative values of actions should be determined in accordance with EN 1990.

(2) The actual performance of structures affected by deterioration should be taken into account in the verification of the stages for reconstruction or demolition. The investigation of structural conditions to enable the identification of the load-bearing capacity of the structure and to prevent unpredictable behaviour during reconstruction or demolition should be undertaken.

(3) Guidance for the most common actions, and methods for their determination, is provided in section 4. However, some construction loads during reconstruction or demolition may have different characteristics and representations from those shown in Tables 2.2 and 4.1. The effects of such loads on all relevant structures under relevant transient design situations should be verified and taken into account.

(4) Combinations of actions for various design situations should be as given in EN 1990 and its Annexes A1 and A2.

(5) Unless more specific information is known the values of  $\psi$  factors recommended for buildings in Annex A1 and EN 1990 Annex A1 and for bridges in EN 1990 Annex A2, may be considered in the design for transient design situations.

(6) All imposed loads, including traffic loads, should be considered if part of the structure remains in use during its reconstruction or partial demolition. These loads may vary at different transient stages. Traffic loads should include, for example, impact and horizontal forces from vehicles, wind actions on vehicles, and aerodynamic effects from passing vehicles and trains where relevant.



(7) Зменшення рухомих навантажень в порівнянні з розрахунковими значеннями для кінцевого стану проводять тільки у випадку технічного контролю конструкції і планового нагляду на відповідному рівні.

(8) Надійність колишньої конструкції або її елементів при реконструкції, частковому або повному зносі повинна відповідати надійності, встановленій в Єврокодах на конструкції або їх елементи.

(9) Дії від будівельних робіт не повинні негативно впливати на сусідні конструкції, наприклад видалення або додавання навантажень не повинні викликати нестійкість.

(10) Навантаження при виконанні будівельних робіт спеціально для реконструкції або зносу слід визначати так, щоб враховувалися, наприклад, наступні аспекти: вигляд і розташування складованих будматеріалів, техніки, що застосовується при реконструкції або зносі, технологія виробництва робіт і окремі етапи будівництва. Навантаження при виконанні будівельних робіт під час реконструкції або зносу можуть викликати дії від демонтованих матеріалів або елементів, включаючи горизонтальні зусилля.

(11) Динамічні дії слід враховувати у випадках, коли очікується, що роботи під час реконструкції або зносу викличуть такі дії.

(7) Reduction of traffic loads from their final design values should not be made unless the structure is monitored and regularly supervised to an appropriate level.

(8) The reliability for the remaining structure or parts of the structure under reconstruction, partial or full demolition should be consistent with that considered in the Eurocodes for completed structures or parts of structures.

(9) The actions due to the works should not adversely affect neighbouring structures by, for example, removing or imposing loads that may cause instability.

(10) Construction loads specific for reconstruction or demolition should be determined taking into account, for example, methods and arrangements of storing materials, the techniques used during reconstruction or demolition, the execution system and the particular stages of work. Construction loads during reconstruction or demolition may also include the effects of storage from demolished or removed materials and/or dismantled elements, including horizontal actions.

(11) Dynamic effects should be considered where it is anticipated that activities during reconstruction or demolition will cause such effects.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

**ПОСИЛАННЯ НА ДОДАТОК В:  
МЕХАНІКА РУЙНУВАННЯ**

EN 1337 Опори в будівництві.

EN 12811 Тимчасові конструкції для споруд.

EN 12812 Несучі каркаси. Вимоги, розрахунок і проектування.

ISO 12494 Дії на конструкції внаслідок атмосферного утворення льоду.

**BIBLIOGRAPHY**

**REFERENCES TO ANNEX B:  
FRACTURE MECHANICS**

EN 1337 Structural bearings.

EN 12811 Temporary works equipment.

EN 12812 Falsework. Performance requirements and general design.

ISO 12494 Atmospheric Icing of Structures.

**Код УКНД:** 91.010.30

Ключові слова: безпека, довговічність, граничні стани, матеріали, міцність вузлів, несуча здатність, проектування вузлів, сталеві конструкції, стійкість.

Генеральний директор ТОВ «Укрінсталькон  
ім. В.М. Шимановського», д.т.н., проф.

О. Шимановський

Завідувач НДВТР, (керівник розробки) к.т.н.

А. Гром

Завідувач групи СНТД

Г. Ленда

Завідувач групи НТД

Я. Лимар

Завідувач групи ІК

О. Кордун

Провідний інженер

Я. Левченко

Завідувач відділу ТБР

О.Лисенко

Перекладач

К. Павлова