W-FORTEX

ІНТЕГРОВАНА ПРОГРАМА ЗАХИСТУ ТА ЖИВУЧОСТІ

ОБ’ЄКТИ.
ЛЮДИ.
КРИТИЧНІ ФУНКЦІЇ.

Від незалежного фізичного контуру
до захищеного середовища
та безперервності роботи.



ФІЗИЧНИЙ ЗАХИСТ + СИСТЕМИ + АВТОНОМНІСТЬ

Концептуальна візуалізація з W-FORTEX NEXT; кадрування.

NEXT / ІНТЕГРОВАНА АРХІТЕКТУРА / УКРИТТЯ ТА CBRN / ІВІРС

ОДНА ПРОГРАМА — ЗАХИСТ КРИТИЧНИХ ФУНКЦІЙ

Від вимог об’єкта — до захисту, автономності та обґрунтованої конфігурації

ОБ’ЄКТ → КРИТИЧНА ФУНКЦІЯ → ПРОФІЛЬ ЗАГРОЗ → ВИМОГИ ТА ОБМЕЖЕННЯ

I / W-FORTEX NEXT

Фізичний захист і живучість

Незалежний контур
Модульні захисні шари
Локалізація наслідків

II / ІНТЕГРОВАНА АРХІТЕКТУРА

Вибір і координація потрібних функцій

Виявлення та керування
Активні / фізичні рівні
Реагування й відновлення

III / УКРИТТЯ ТА CBRN

Люди та захищені критичні функції

Життєзабезпечення
Автономні технічні модулі
Спеціалізовані режими

IV / IBIPC

Технології та доказова база

Вироби й конструкції
Креслення та випробування
Межі застосування

ОБ’ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА КОНФІГУРАЦІЯ → ПІЛОТ → ПЕРЕВІРКА ІНТЕГРАЦІЇ

Концепція програми не дорівнює сертифікації. Докази IBIPC стосуються лише відповідних виробів і умов випробувань.

КАРТА ПОВНОЇ ПРОГРАМИ

Від загальної архітектури — до інтеграції, захищених функцій і технічних документів

I	**W-FORTEX NEXT** Фізична архітектура, модульні шари, живучість	04–22
II	**ІНТЕГРОВАНА АРХІТЕКТУРА ЗАХИСТУ** Вибір функцій, координація, інтерфейси, відновлення	23–40
III	**УКРИТТЯ ТА CBRN-СТІЙКІСТЬ** Захист людей, автономність, спеціалізовані режими	41–55
IV	**ІВІРС — ТЕХНІЧНИЙ ДОДАТОК** Вироби, креслення, випробування, первинні документи	56–151

01–03 ВСТУП / 152 ЗАГАЛЬНИЙ ФІНАЛ / НАТИСНІТЬ НА БЛОК ДЛЯ ПЕРЕХОДУ

Діапазони включають розділювачі. Внутрішню нумерацію джерел збережено; загальну навігацію забезпечують закладки PDF.

W-FORTEX NEXT

**Починаємо з об’єкта:
захист формується навколо його геометрії та критичної функції.**

КОНТУР	ШАРИ	ФУНКЦІЯ
Незалежні опори Рознесення впливу	Модульність Локальний захист	Наслідки Відновлення

НАСТУПНИЙ БЛОК: як обрати й скоординувати потрібні функції захисту.

W-FORTEX NEXT

ІНТЕГРОВАНА ПЛАТФОРМА ФІЗИЧНОГО ЗАХИСТУ ТА ЖИВУЧОСТІ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ



Енергетика • Промисловість • Транспорт
Ядерна та радіологічна інфраструктура

КОНЦЕПТУАЛЬНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

НЕ ОДНА СТІНА. НЕ ОДНА СІТКА. ОДНА СИСТЕМА.



Прямий вплив

Багатошарова архітектура

01 ВІДДАЛИТИ → 02 ПЕРЕХОПИТИ → 03 ВІДОКРЕМИТИ ВПЛИВ → 04 ПОГЛИНУТИ / ЛОКАЛІЗУВАТИ → 05 ЗАХИСТИТИ КРИТИЧНІ ВУЗЛИ → 06 КОНТРОЛЮВАТИ НАСЛІДКИ → 07 ВІДНОВИТИ ФУНКЦІЮ

Кожна загроза — свій захисний шар.

ЗАХИСТ, ЯКИЙ НЕ СПИРАЄТЬСЯ НА ОБ’ЄКТ

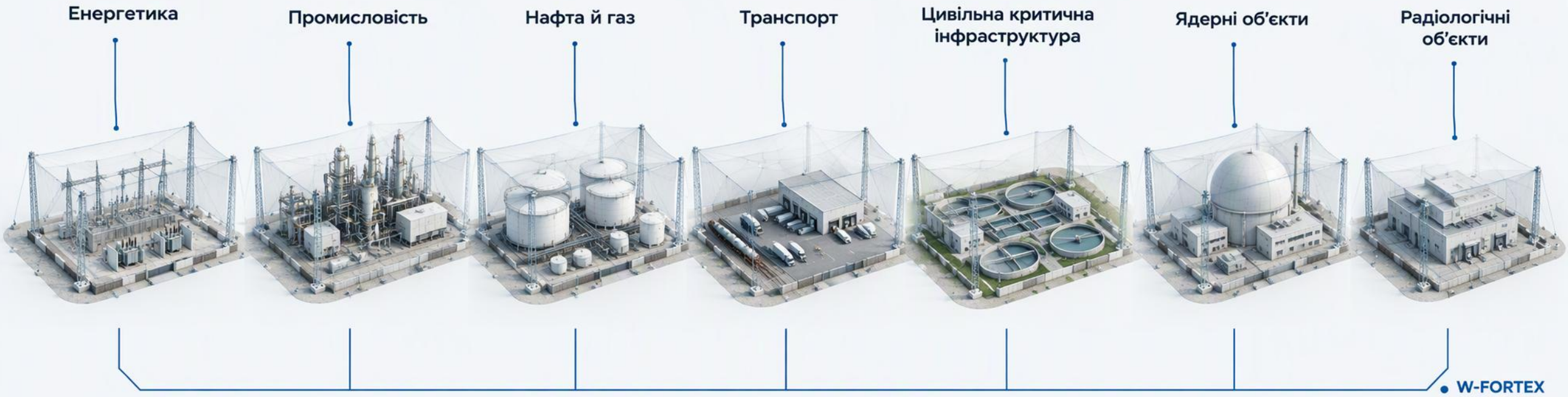


Основний шлях навантажень
До фундаментів та анкерів
Не до захищеного об’єкта

Захист формується навколо об’єкта, а не за рахунок самого об’єкта.

Де це технічно можливо; остаточні рішення — за інженерною перевіркою.

ОДНА ПЛАТФОРМА — РІЗНІ ГАЛУЗІ



Архітектура адаптується до функції та геометрії об’єкта.

ЗАХИСТ ЕНЕРГЕТИЧНИХ І ПРОМИСЛОВИХ ВУЗЛІВ



Підстанції • Генерація • НПЗ • Резервуарні парки
Газова інфраструктура • Хімічні виробництва • Акумуляторні системи

Комбінувати шари відповідно до критичності вузла.

ЯДЕРНА ТА РАДІОЛОГІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА

Додатковий захист. Узгоджена безпека.



W4X-NRS

Інтеграція фізичного захисту з ядерною та радіологічною безпекою

- Зонування та аварійний доступ
- Захищений радіаційний моніторинг
- Зони поводження з радіоактивними матеріалами
- Контроль забруднення
- Обладнання безпеки та аварійне живлення
- Моніторинг, зв'язок і комунікації

АЕС • Дослідницькі установки • Лабораторії • Сховища • Об'єкти поводження з РАВ

W-FORTEX не замінює обгрунтування ядерної безпеки, гарантії, програму радіаційного захисту або ліцензовану систему фізичного захисту.
Додатковий інженерний шар захисту та живучості.

ЗАХИЩАЄМО НЕ ЛИШЕ БУДІВЛЮ — ЗАХИЩАЄМО ФУНКЦІЮ.



Живлення



Охолодження



Керування



Моніторинг





Доступ



Аварійні системи



Локалізація



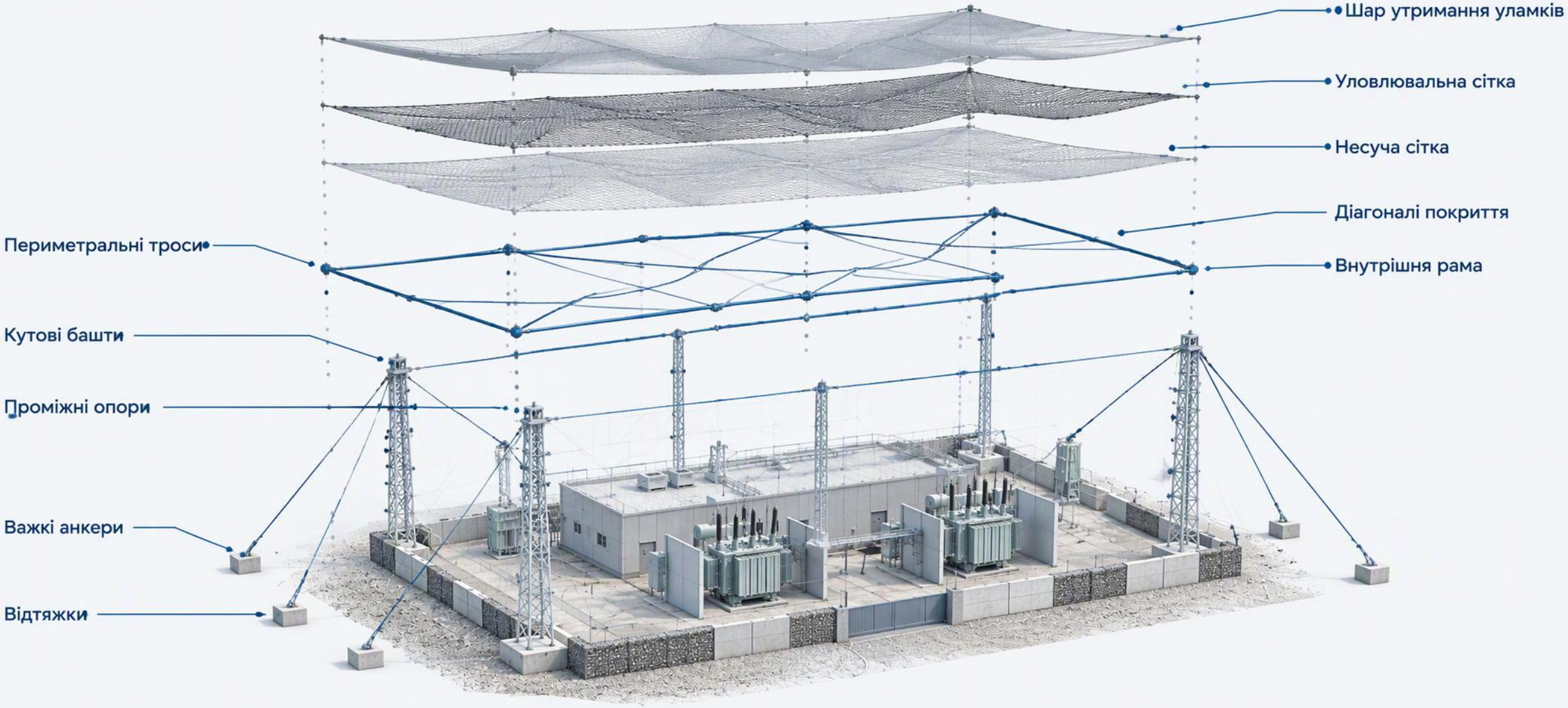
Пожежне реагування



Зв’язок

Критична інфраструктура зберігає цінність, доки зберігається її функція.

ПРОСТОРОВИЙ КОНТУР ПЕРЕХОПЛЕННЯ



Різні шари — різні функції. Єдина незалежна конструкція.

ПОШКОДИТИ ЗМІННИЙ ШАР — ЗБЕРЕГТИ КРИТИЧНИЙ ОБ’ЄКТ



Знятий
картридж сітки

Нова
змінна сітка

Змінність і ремонтопридатність

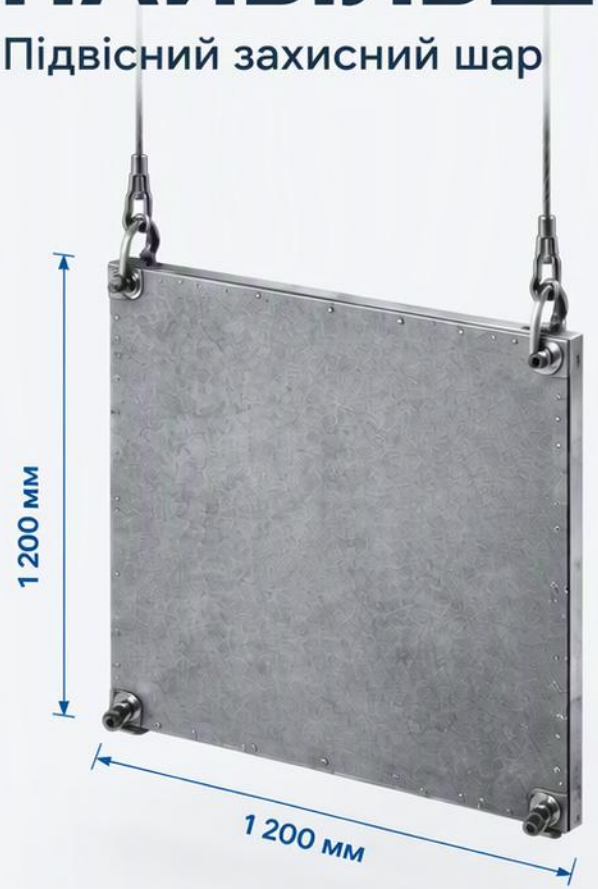


Оглянути → **Ізолювати** → **Замінити** → **Відновити натяг** → **Повернути в експлуатацію**

Результат залежить від сценарію та підтвердженої конфігурації.

ПОСИЛЮВАТИ ТАМ, ДЕ ЦЕ МАЄ НАЙБІЛЬШУ ЦІННІСТЬ

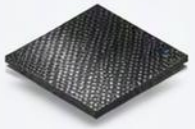
Підвісний захисний шар



1 200 × 1 200 мм

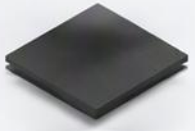
Альтернативні варіанти


Броньована сталь

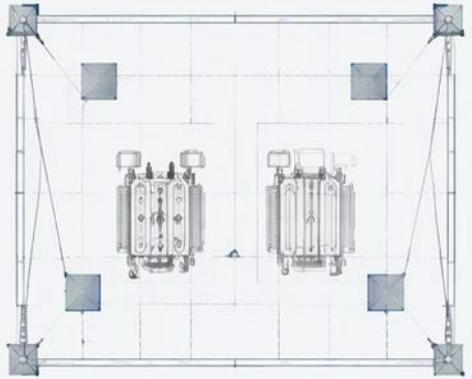

Композит


UHMWPE

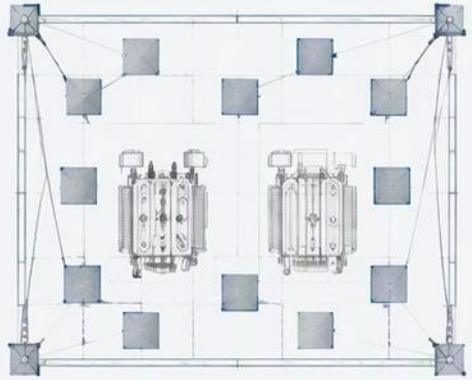

Гібрид


Покриття NOVERA

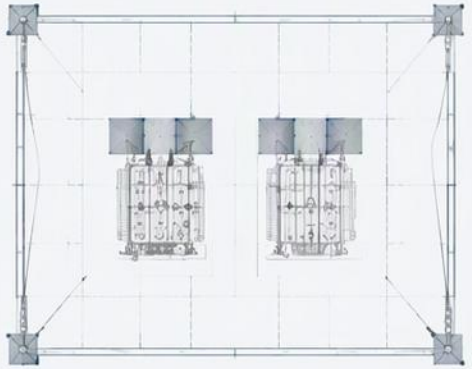
Розріджене



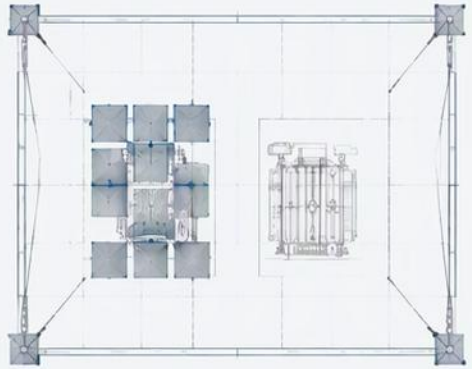
Шахове



Над критичними зонами



Локальне



Не однаковий захист усієї площі. Пріоритет критичних зон.

Варіанти матеріалів і характеристики потребують підтвердження.

НЕ ОДНА СТІНА. МАТРИЦЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ.

Нижній захисний пояс



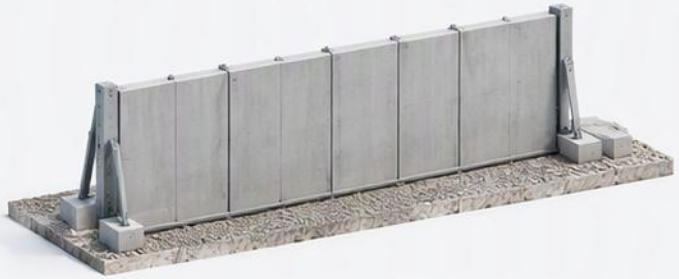
LB-0 · Без пояса



LB-1 · Локальний екран



LB-2 · Габіон / локальне наповнення



LB-3 · IBIPC / тонкі збірні елементи



LB-4 · Локальний важкий залізобетон



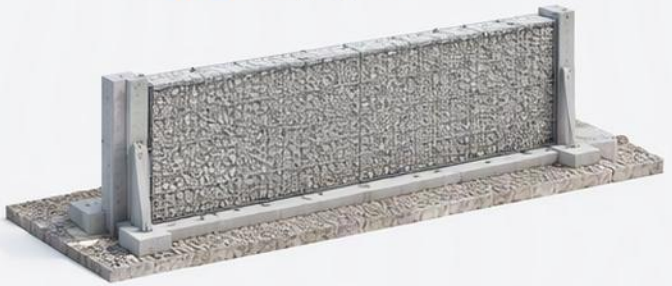
LB-5 · Гібрид T/L



LB-6 · Гібрид T/габіон



LB-7 · Комірчасте локальне наповнення



LB-8 · Тонка стіна з наповненням

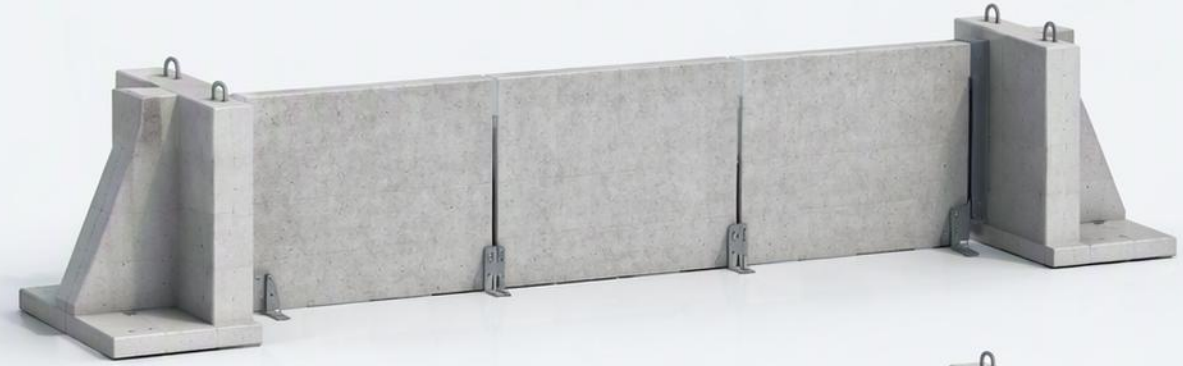
Захист ↔ Маса ↔ Логістика ↔ Вартість ↔ Монтаж ↔ Ремонтопридатність

IBIPC / UHPFRC та інші матеріальні рішення — за підтвердженою специфікацією.

ВАЖКА МАСА ЛИШЕ ТАМ, ДЕ ВОНА ПОТРІБНА

T–L–L–L–T

2 стабілізувальні елементи (T)
+ 3 збірні захисні заповнення (L)



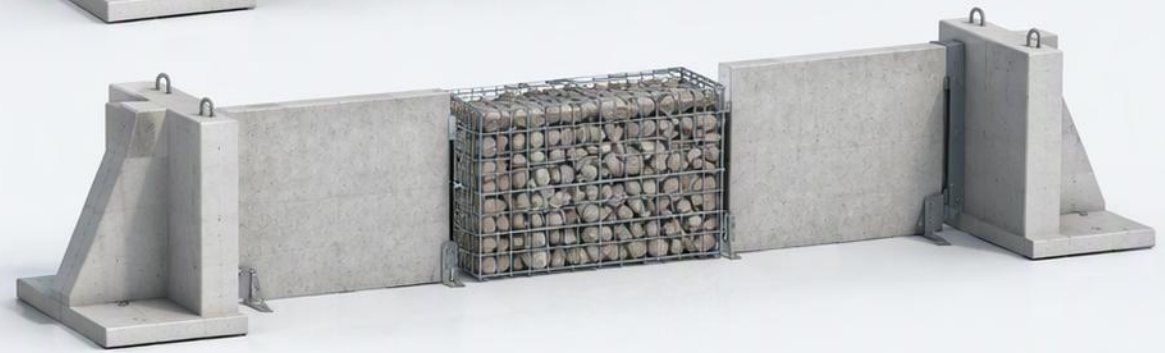
T–G–G–T

2 стабілізувальні елементи (T)
+ 2 габіонів (G)



T–L–G–L–T

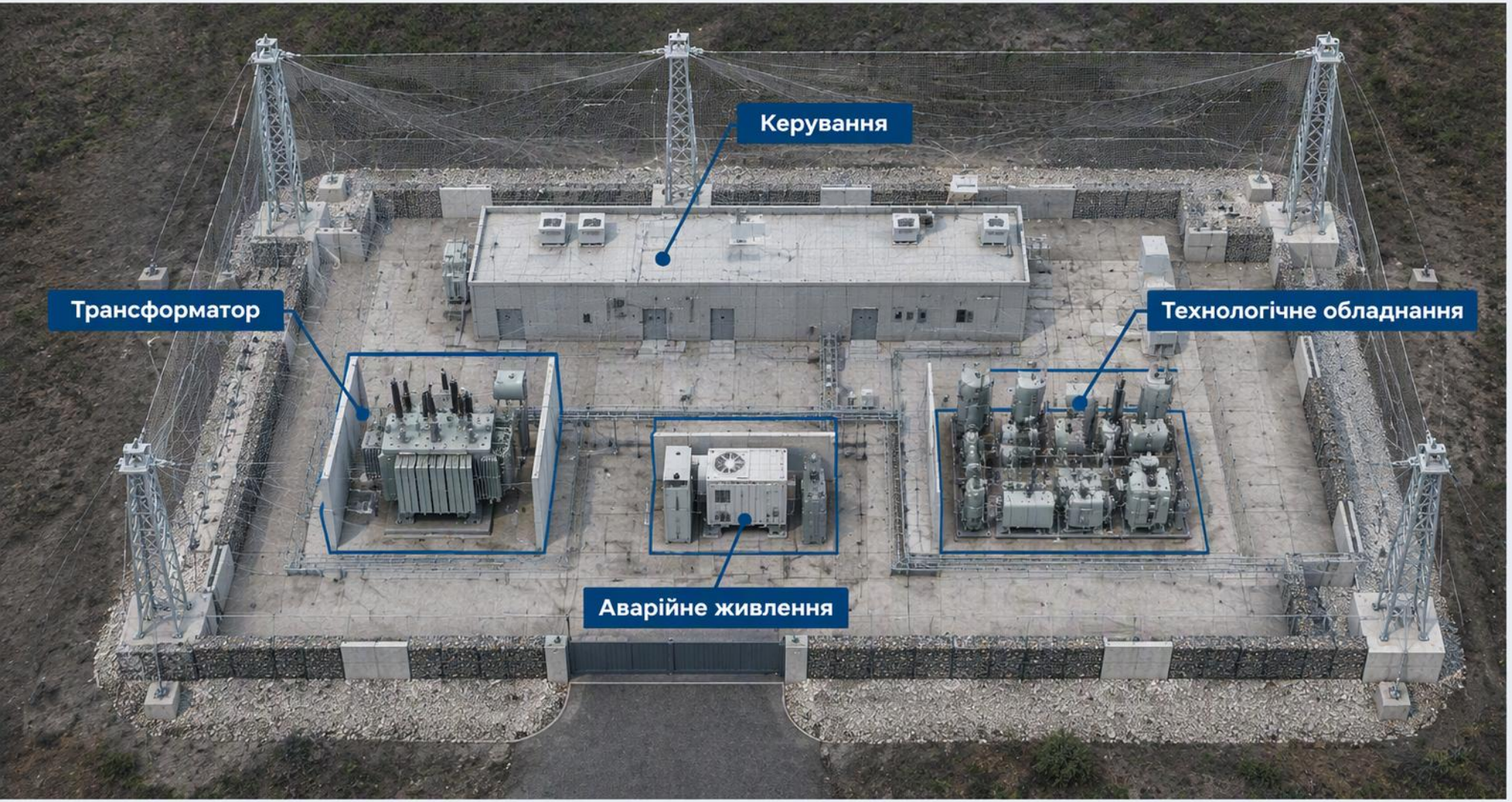
2 стабілізувальні елементи (T)
+ 2 збірні захисні заповнення (L)
+ 1 габіон (G)



T — стабілізувальний елемент
L — збірне захисне заповнення
G — габіон / локальне наповнення

Стійкість важких елементів + економіка локального наповнення.

КРИТИЧНІ ВУЗЛИ. ПРІОРИТЕТНИЙ ЗАХИСТ.



Локальне посилення

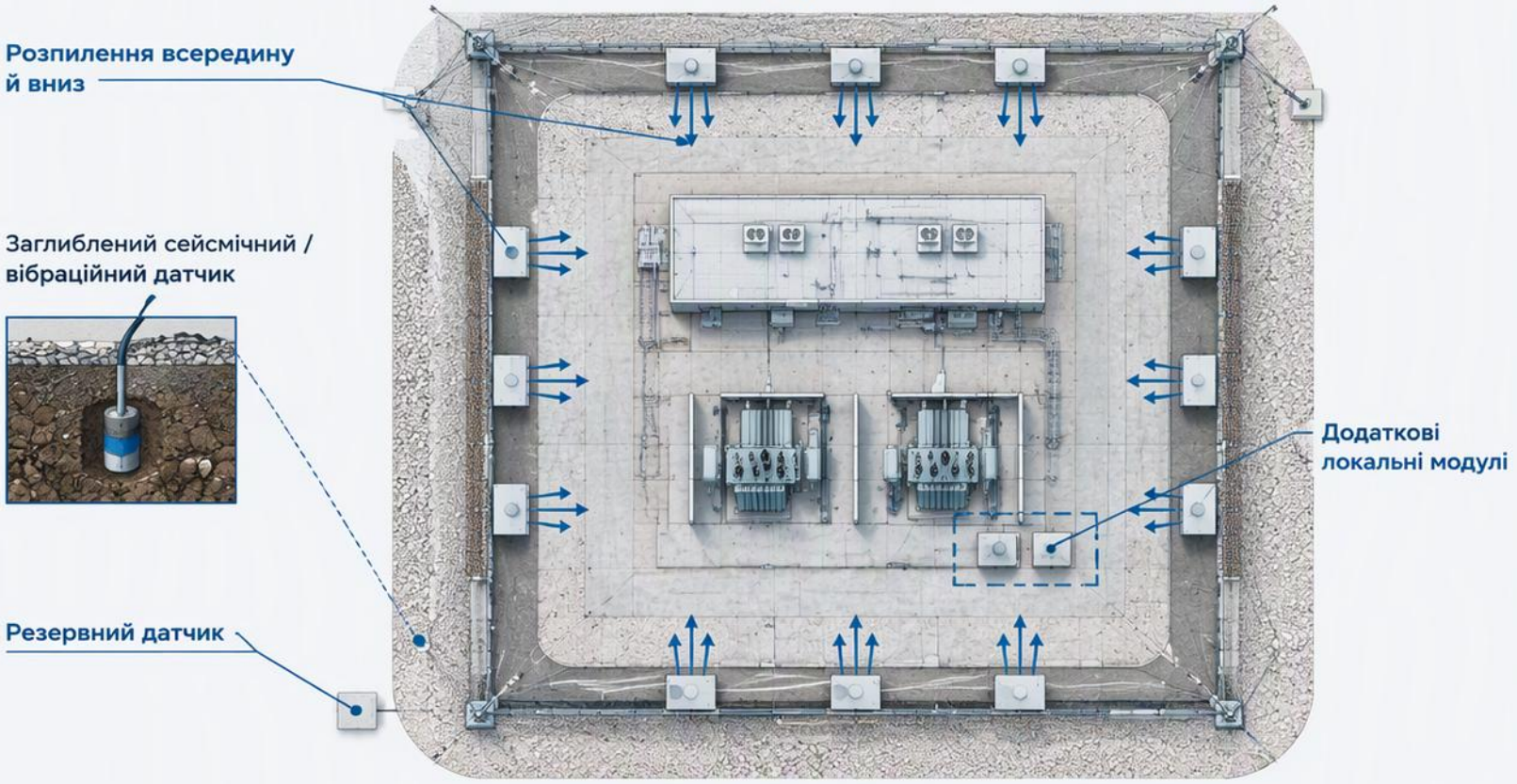
- IBIPC
- UHMWPE
- Броньована сталь
- Композит
- Локальний залізобетон

УДАР — НЕ КІНЕЦЬ СЦЕНАРІЮ

Удар

- Пожежа
- Уламки
- Витік
- Електрична відмова
- Забруднення

12 автономних модулів · 3 на кожну сторону



ПОВНИЙ КОМПЛЕКС ВІДПОВІДІ

Пожежогасіння

Утримання розливів

Дренаж

Локальна ізоляція

Швидкий ремонт

Зберегти вентиляцію та тепловідведення

> Компонування й алгоритми реагування потребують інженерної перевірки.

ПОВЕРХНЯ — ОКРЕМИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ШАР

NOVERA та оболонка об’єкта



Оболонка об’єкта доповнює незалежний захисний контур.

Властивості NOVERA, сумісність і сфери застосування потребують підтвердження.

СПОЧАТКУ — ЦИФРОВА КОНФІГУРАЦІЯ. ПОТІМ — ФІЗИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ.

ЦИФРОВИЙ W-FORTEX

Конфігурація

- Геометрія об'єкта
- Відступ
- W4X-WEB
- Підвісні панелі
- Нижній пояс
- Локальні екрани



Маса —

Логістика —

Вартість —

HCU —

Запустити сценарій

Сценарій

Наближення БПЛА › Деформація сітки › Шлях навантажень › Вибуховий вплив › Пожежа › Наслідки



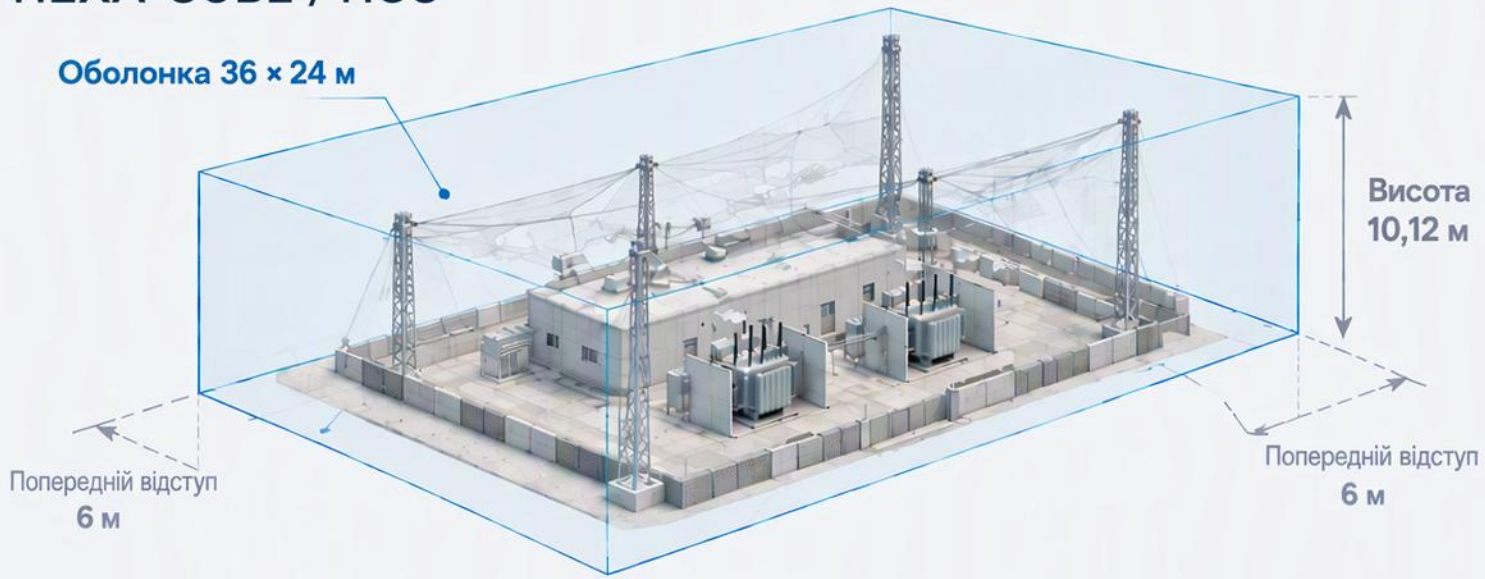
Альтернативний сценарій сітки

(приклад деформованої конфігурації, не для валідації)

1 Налаштувати → 2 Розрахувати → 3 Змоделювати → 4 Оцінити → 5 Змінити → 6 Перерахувати → 7 Повторити

ВІД ГЕОМЕТРІЇ — ДО ПОПЕРЕДНЬОЇ ЕКОНОМІКИ

HEXA-CUBE / HCU



Об’єкт: 24 × 12 м
Оболонка: 36 × 24 × 10,12 м

1 HCU = 1 м³

захищеної оболонки W-FORTEX

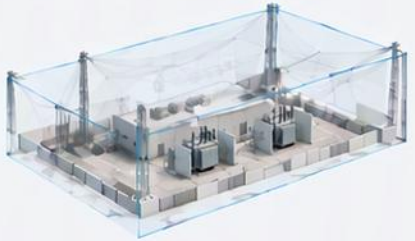
36 × 24 × 10,12 =

8 743,68 HCU

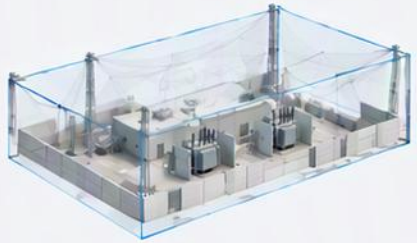
Попередній комерційно-конфігураційний орієнтир



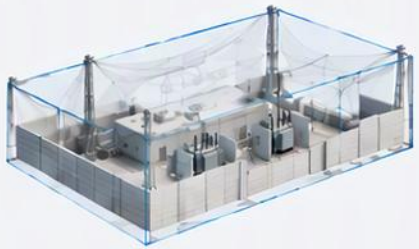
C0 · Лише W4X-WEB



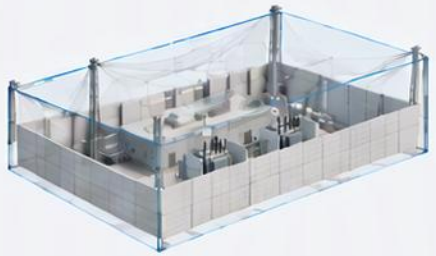
C1 · Легкий



C2 · Стандартний



C3 · Посилений



C4 · Критичний

HCU — геометричний обсяг, не балістичний чи вибуховий рейтинг і не сертифікація.
Класи конфігурації не є підтвердженими рівнями захисту.

W-FORTEX NEXT

ЗАХИСТИТИ ОБ’ЄКТ.
ІЗОЛЮВАТИ ВПЛИВ.
КОНТРОЛЮВАТИ НАСЛІДКИ.
ВІДНОВИТИ ФУНКЦІЮ.



Енергетика • Промисловість • Транспорт
Ядерна та радіологічна інфраструктура

Модульність. Незалежність. Адаптивність. Живучість.

КОНЦЕПТУАЛЬНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

II ІНТЕГРОВАНА АРХІТЕКТУРА

Фізичний core доповнюється саме тими функціями, які потрібні конкретному об’єкту.

ВИЯВИТИ	СКООРДИНУВАТИ	ВІДНОВИТИ
Дані й підтвердження Ситуаційна картина	Керування Кваліфіковані інтерфейси	Огляд і реагування Повернення функції

НАСТУПНИЙ БЛОК: як зберегти людей, життєзабезпечення та автономність.

W-FORTEX

ІНТЕГРОВАНА АРХІТЕКТУРА ЗАХИСТУ

ОДНА ПЛАТФОРМА. БАГАТО ТЕХНОЛОГІЙ. СВОЯ КОНФІГУРАЦІЯ.

Фізичний core + активні рівні + роботизоване відновлення.



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · кадрування, концептуальні накладення

WITKOWINGS / TRIUMPH Systems Fusion

Українська версія · UA V1

ОБ'ЄКТ → ВИМОГИ → ВИБІР ФУНКЦІЙ → ІНТЕГРОВАНИЙ ЗАХИСТ

Модульна концепція для критичної інфраструктури. Від вибору функцій — до кваліфікованої інтеграції.

ОДНА ПЛАТФОРМА. БАГАТО ТЕХНОЛОГІЙ.

A–J: бібліотека функціональних рівнів, а не обов'язковий комплект

A

ВИЯВЛЕННЯ

Radar / low-altitude / RF / EO / IR
Acoustic / perimeter / seismic / vibration

B

ІДЕНТИФІКАЦІЯ

Кореляція / optical / thermal / RF signatures
Класифікація й підтвердження оператором

C

C2 / SENSOR FUSION

Common picture / tracks / alerts / priorities
Координація відповіді та журнал подій

D

ЕЛЕКТРОННА ВІДПОВІДЬ

Дозволені counter-UAS / RF засоби
Зв'язок, навігація, спрямовані впливи

E

АКТИВНЕ ПЕРЕХОПЛЕННЯ

Interceptor UAV / counter-FPV
Дозволені фізичні й дистанційні засоби

F

НАЗЕМНА РОБОТОТЕХНІКА

UGV / HPK / patrol / mobile sensing
Inspection / emergency response

G

ФІЗИЧНИЙ CORE

Stand-off / towers / cables / WEB / mesh
Panels / Lower Belt / IBIPC / hybrid / local

H

ЛОКАЛЬНЕ ЗМІЦНЕННЯ

NOVERA / glazing / windows / openings
Surface protection / local shielding

I

ВТОРИННІ ЕФЕКТИ

Fire / containment / drainage / spills
Emergency monitoring

J

ВІДНОВЛЕННЯ

Robotic inspection / damage assessment
Replaceable modules / rapid repair

ОБ'ЄКТ І ЙОГО КРИТИЧНІ ФУНКЦІЇ ВИЗНАЧАЮТЬ, ЯКІ РІВНІ ПІДКЛЮЧАТИ

Концептуальна архітектура. Склад, інтерфейси й готовність визначаються для конкретного об'єкта.

НЕ ВСЕ ОДРАЗУ. САМЕ ТЕ, ЩО ПОТРІБНО.

Єдина бібліотека технологій → вимоги об’єкта → індивідуальна конфігурація

01 / БІБЛІОТЕКА ТЕХНОЛОГІЙ

- **СЕНСОРИ**
- **C2 / КООРДИНАЦІЯ**
- **COUNTER-UAS**
- РОБОТОТЕХНІКА
- **WEB / ПАНЕЛІ**
- **LOWER PROTECTION**
- **LOCAL HARDENING**
- **FIRE SUPPRESSION**
- NOVERA / ПОВЕРХНІ

- Вибрано для цього прикладу

02 / ВИМОГИ ОБ’ЄКТА

ЗАГРОЗА
UAV / FPV

КРИТИЧНІ ФУНКЦІЇ
Електроживлення

ГЕОМЕТРІЯ
Зони та габарити

РЕГУЛЮВАННЯ
Дозволи / EMC

БЮДЖЕТ
Пріоритети

ЕКСПЛУАТАЦІЯ
Доступ / сервіс

03 / ОБРАНА КОНФІГУРАЦІЯ

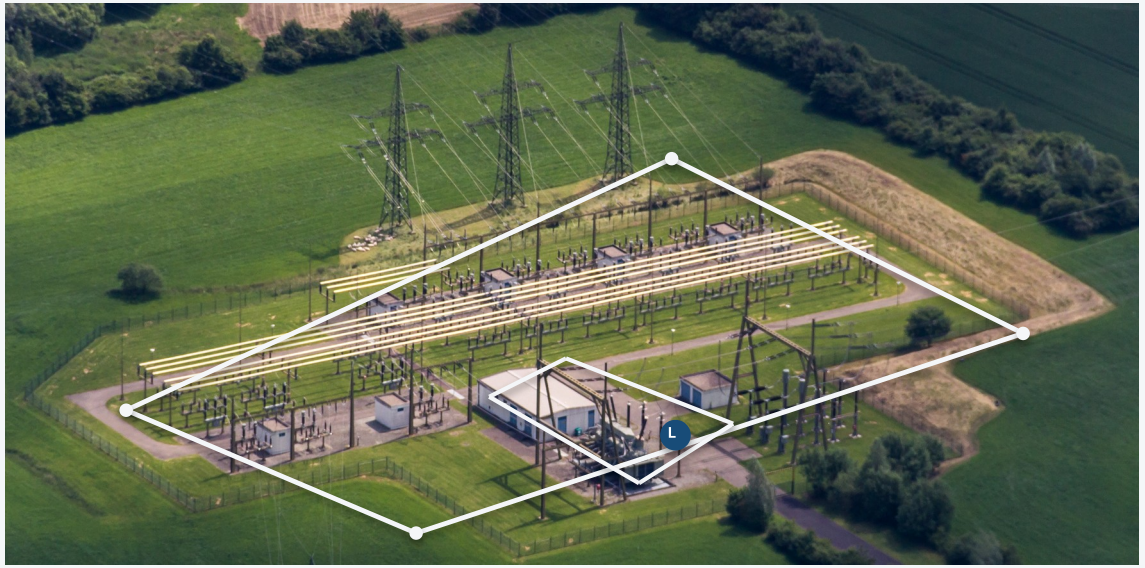


Фото: Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · crop + концептуальні лінії

ЕНЕРГЕТИЧНА ПІДСТАНЦІЯ

ВИЯВЛЕННЯ
EO/IR + RF
Radar — опція

КООРДИНАЦІЯ
C2 + Counter-UAS*

ФІЗИЧНИЙ CORE
WEB / панелі
Lower / Local / Fire

Концептуальний приклад, не реалізована інсталяція. * За дозволами й вимогами EMC. Лінії — умовні зони, не проєкт WEB.

АКТИВНІ РІВНІ + ФІЗИЧНИЙ CORE

Стійкість системи не повинна залежати від однієї технології

НОРМАЛЬНИЙ РЕЖИМ

- **ACTIVE LAYERS**

  Detection → identification → C2
  Electronic response → interception → robotics

- **PASSIVE PHYSICAL CORE**

  WEB / mesh / panels / Lower Belt
  IBIPC / Local Protection

КРИТИЧНИЙ АКТИВ

PASSIVE FALLBACK

RADAR / RF / NETWORK / C2 — OFF
ACTIVE INTERCEPTION — FAILED

WEB / MESH / PANELS
LOWER BELT / IBIPC / LOCAL

Фізичний бар'єр зберігається без активного виявлення.

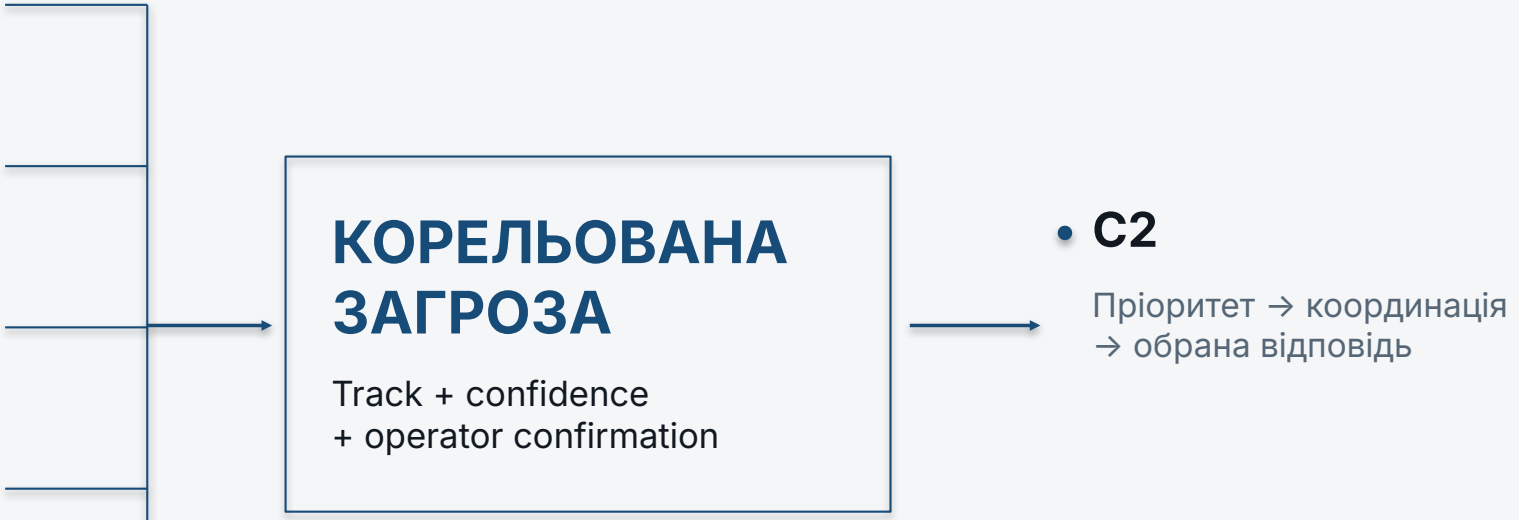
Fire — окрема перевірка готовності.

Бар'єри не гарантують універсальної зупинки загрози. Fire Suppression доступна лише за забезпеченої готовності й ресурсів.

НЕ ОДИН СЕНСОР. НЕ ОДНА ТОЧКА ВІДМОВИ.

Виявлення → кореляція → підтвердження → обрана відповідь

- **RADAR**
  Повітряні треки
- **RF**
  Радіосигнатури
- **EO / IR**
  Оптична й теплова перевірка
- **ACOUSTIC**
  Звукові ознаки
- **GROUND**
  Perimeter / seismic / vibration



ПЕРЕВІРКА ЯКОСТІ ДАНИХ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ КАНАЛИ

Fusion не усуває спільні відмови: живлення, мережі й синхронізацію перевіряють окремо.

Концептуальна архітектура. Склад, інтерфейси й готовність визначаються для конкретного об’єкта.

C2: КООРДИНУВАТИ, А НЕ ЗАМИКАТИ

Common operating picture + відкритий контракт інтеграції

- **СЕНСОРИ**
  Tracks / alarms
- → **C2 / FUSION**
  Picture / priorities / logs
- → **ВІДПОВІДЬ**
  Coordination / confirmation

Поле інтеграції	Що перевіряємо
FUNCTION	Потрібна функція й вимоги конкретного об’єкта
SOURCE	Постачальник, виріб, версія та підтримка
INTERFACE	Протокол, дані, час, кібербезпека й режим деградації
EVIDENCE STATUS	Випробування, кваліфікація, межі застосування
INTEGRATION STATUS	Planned → tested → accepted; статус не підміняємо

ЗАМІНА БЕЗ РОЗРИВУ АРХІТЕКТУРИ

RADAR A → RADAR B

Функція зберігається.
Інтерфейс підтримується.
Постачальник погоджений.
Вимоги підтверджені.

Концептуальна архітектура. Склад, інтерфейси й готовність визначаються для конкретного об’єкта.

ELECTRONIC COUNTER-UAS

Ранній вплив — лише у дозволеній конфігурації

01 / ВИЯВЛЕННЯ

Мультисенсорні ознаки

02 / C2 / РІШЕННЯ

Класифікація й дозволи

03 / ЕЛЕКТРОННА ВІДПОВІДЬ

Схвалені RF / directional засоби

ЯКЩО ЗАГРОЗА ПРОДОВЖУЄ РУХ

- **ФІЗИЧНИЙ W-FORTEX CORE**

  WEB → suspended protection
  → local hardening → secondary-effect control

Електронний рівень не замінює фізичний бар’єр і не має універсальної ефективності.

Концепція функцій, не інструкція застосування. Частоти, дозволи, EMC і безпеку визначають уповноважені фахівці.

FPV / UAV: ОДИН БЕЗПЕРЕРВНИЙ CHAIN

Рання відповідь → фізичний fallback → вторинні ефекти → відновлення

01 ВИЯВЛЕННЯ

UAV / FPV

02 ПІДТВЕРДЖЕННЯ

Multi-sensor

03 C2

Рішення

04 ВІДПОВІДЬ

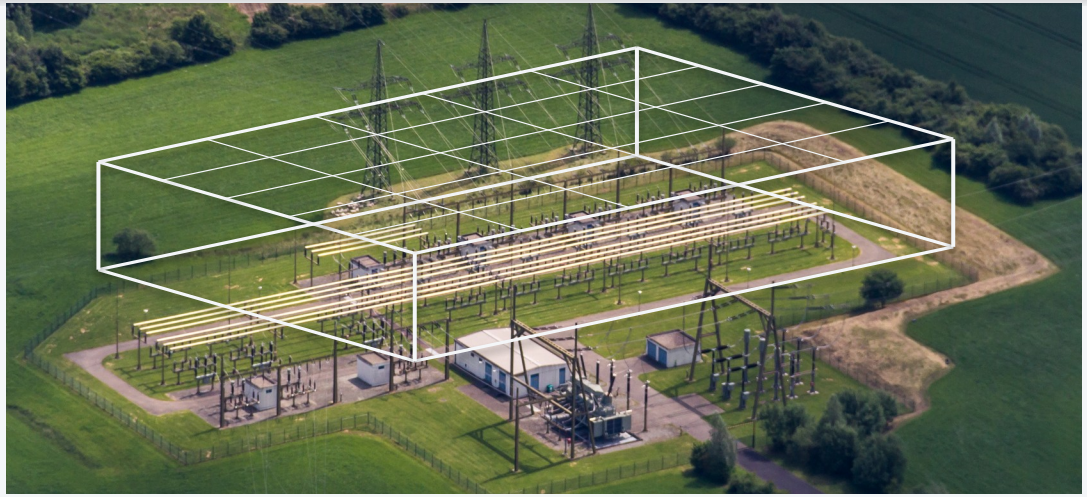
Electronic / interception

05 WEB / ПАНЕЛІ

Якщо загроза триває

06 LOCAL / FIRE

Бар’єр і вторинні ефекти



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · кадрування, концептуальні накладення

07 РОБОТИЗОВАНИЙ ОГЛЯД

Оцінка небезпеки й пошкоджень

08 ВІДНОВЛЕННЯ

Заміна модулів / ремонт

ТОЙ САМИЙ ОБ’ЄКТ. ТА САМА КОНФІГУРАЦІЯ.

Концептуальна архітектура. Склад, інтерфейси й готовність визначаються для конкретного об’єкта.

РОБОТОТЕХНІКА: ОГЛЯД ПЕРЕД ВХОДОМ ЛЮДИНИ

Повітряні й наземні платформи підтримують оцінку небезпеки та відновлення



Outisnn / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 · кадрування, концептуальні накладення

ЛЮДИНА НЕ ВХОДИТЬ ПЕРШОЮ БЕЗ ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕКИ

Дистанційний огляд → рішення відповідального фахівця.

AIR ROBOTICS

Reconnaissance / interceptor / counter-FPV

GROUND ROBOTICS / HPK

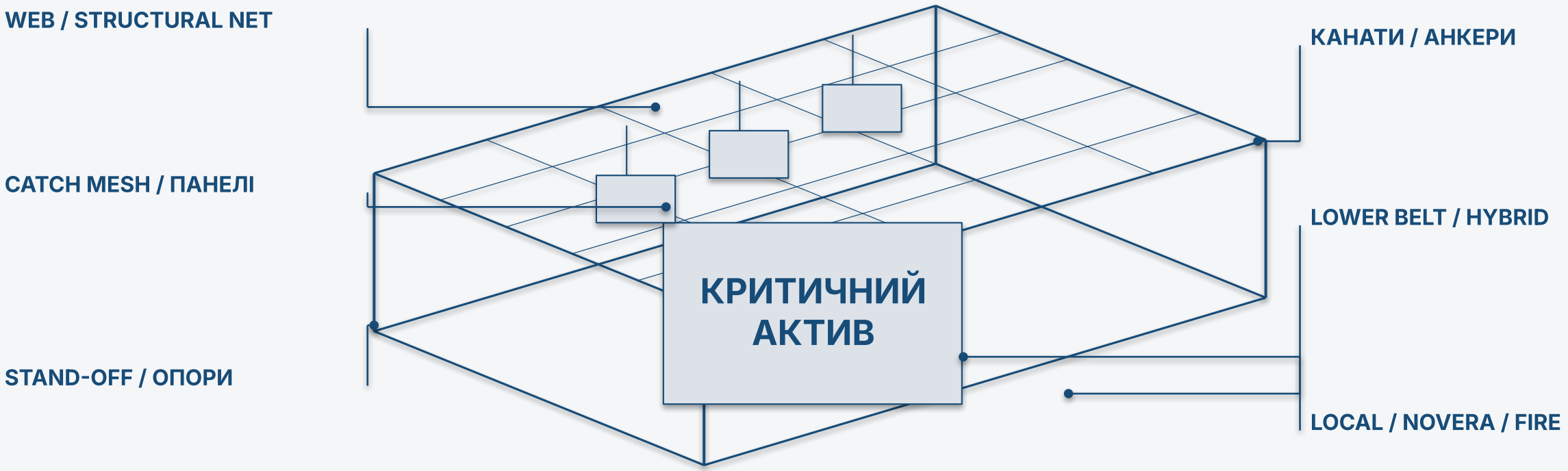
Patrol / inspection / mobile sensors / observation
Emergency response / radiation reconnaissance

- **ПІСЛЯ АТАКИ**
- **ОГЛЯД І ОЦІНКА**
- **МОДУЛЬНИЙ РЕМОНТ**

Фото — приклад класу UGV, не вибір постачальника й не підтверджена інтеграція PackBot у W-FORTEX.

БАГАТОРІВНЕВИЙ ЗАХИСТ НАВКОЛО ОБ’ЄКТА

Не геометрія за замовчуванням — інженерний вибір під конкретні критичні зони



Lower Belt: IBIPC / Gabion–Fill / Hybrid T/L / T–Gabion. Local: отвори, скління, shielding. Fire: окремий функціональний контур.

Умовна просторова схема, не розрахункова конструкція. Геометрія, опори, анкери, натяг і зазори потребують проєктування.

ENERGY: КОНФІГУРАЦІЯ ДЛЯ ПІДСТАНЦІЇ

Живлення та трансформаторні вузли визначають локальні пріоритети



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · кадрування, концептуальні накладення

ВИМОГИ → ВИБІР

Живлення + доступ до обладнання + пожежний ризик
→ обрані функції, а не весь набір.

01 ВИЯВЛЕННЯ / C2

EO/IR + RF; radar — опція.
C2 координує підтверджену відповідь.

02 АКТИВНИЙ + ФІЗИЧНИЙ РІВЕНЬ

Дозволений Counter-UAS; WEB / panels;
Lower Belt за потрібними зонами.

03 КРИТИЧНІ ВУЗЛИ / FIRE

Local transformer protection;
Fire Suppression із перевіреною готовністю.

КОНФІГУРАЦІЯ ОБРАНА ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ

Приклад вибору функцій. Фото референсне; зони умовні. Не проєкт монтажу й не підтвердження виконаної інтеграції.

REFINERY: ІНША ФУНКЦІЯ — ІНШИЙ ВИБІР

Технологічні зони, пожежа й розливи змінюють архітектуру



Andrew Nash / Wikimedia Commons / CC BY-SA 2.0 · кадрування, концептуальні накладення

ВИМОГИ → ВИБІР

Process zones + пожежа / розливи + сервіс
→ зональний захист і secondary-effect control.

01 ДАЛЬНЄ ВИЯВЛЕННЯ / ЗОНИ

Radar + EO/IR + RF; C2;
кілька окремих захищених зон.

02 WEB / ЛОКАЛЬНЕ ЗМІЦНЕННЯ

WEB, local hardening;
local-fill / hybrid Lower Belt.

03 ВТОРИННІ ЕФЕКТИ / ОГЛЯД

Fire, spill containment, drainage;
robotic inspection та emergency monitoring.

**НЕ КОПІЯ ПІДСТАНЦІЇ.
ІНШИЙ ПРОФІЛЬ ВИМОГ.**

Приклад вибору функцій. Фото референсне; зони умовні. Не проєкт монтажу й не підтвердження виконаної інтеграції.

TRANSPORT: БЕЗ ЗАЙВИХ РІВНІВ

Термінал / залізничний вузол / логістичний hub / критична зона аеропорту



H. Zell / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 · кадрування, концептуальні накладення

ВИМОГИ → ВИБІР

Потоки + контроль доступу + периметр
→ вибіркові бар'єри без зайвого навантаження.

01 ПЕРИМЕТР / ДОСТУП

Perimeter detection + EO/IR;
access control і підтримка оператора.

02 AIR / ROBOTICS

Radar / дозволений Counter-UAS;
robotic patrol — за профілем загроз.

03 ВИБІРКОВИЙ ФІЗИЧНИЙ ЗАХИСТ

Захист конкретних критичних зон.
Heavy Lower Belt — не за замовчуванням.

НЕ НАВ'ЯЗУВАТИ НЕПОТРІБНИЙ ЗАХИСТ.

Приклад вибору функцій. Фото референсне; зони умовні. Не проєкт монтажу й не підтвердження виконаної інтеграції.

NUCLEAR: НАВКОЛО SAFETY FUNCTIONS

Не лише будівля — збереження критичних функцій безпеки



Stefan Kühn / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 · кадрування, концептуальні накладення

КРИТИЧНІ ФУНКЦІЇ — НЕ КООРДИНАТИ НА ФОТО

POWER / COOLING / CONTROL / MONITORING
ACCESS / EMERGENCY SYSTEMS
RADIATION MONITORING / MATERIAL AREAS

SENSING + PROTECTED C2

Multi-sensor perimeter / radar / EO/IR / RF;
controlled access / protected coordination.

PHYSICAL W-FORTEX CORE

WEB / IBIPC / Local Protection;
Fire Suppression для обраних safety functions.

РОБОТОТЕХНІКА + SAFETY INTEGRATION

Inspection / radiation reconnaissance;
Nuclear & Radiological Safety Integration.

SAFETY FUNCTIONS → ВИБІР РІВНІВ

Не nuclear qualification. Потрібні обґрунтування безпеки, кваліфікація, регуляторні процедури й погодження оператора.

МИ ІНТЕГРУЄМО, А НЕ ВИНАХОДИМО ВСЕ ЗАНОВО

Перевірені технології — критерій добору для відкритої архітектури

НАЙКРАЩІ ДОСТУПНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Radar / EO–IR / Counter-UAS
Robotics / Fire Systems
W-FORTEX Physical Core / IBIPC

Vendor independence.
Replaceable subsystems.
Qualified suppliers.

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ШЛЮЗ

Етап	Умова підключення
REQUIREMENT	Функція відповідає вимогам об’єкта
PRODUCT EVIDENCE	Випробування й межі застосування доступні
SUPPLIER APPROVAL	Постачальник, сервіс і версія погоджені
INTERFACE TEST	Дані, взаємодія й деградація перевірені
ACCEPTANCE	Інтеграція прийнята для цієї конфігурації

ОДНА АРХІТЕКТУРА — ЗАМІННІ ПІДСИСТЕМИ

Перелік класів технологій не означає, що неназвані вироби вже перевірені або інтегровані. Статус підтверджується доказами.

CONFIGURATOR → SIMULATOR

Фізична + активна + цифрова система використовують одну конфігурацію

01 / CONFIGURATOR — ЦІЛЬОВІ МОЖЛИВОСТІ

OBJECT / ZONES / THREAT PROFILE

ENERGY SUBSTATION · OPTION B

- ■ Radar
- ■ RF
- ■ EO / IR
- □ Acoustic
- ■ Counter-UAS
- □ Interceptor
- ■ UGV / HPK
- ■ Inspection
- ■ C2

Required functions → рекомендація → ручна зміна → 3D / HCU → маса / логістика / ціна

02 / SIMULATOR — ТА САМА OPTION B

- **UAV APPROACH → RADAR DETECTION**
- **EO CONFIRMATION → C2 / COUNTER-UAS**
- **WEB INTERCEPTION → FIRE / SUPPRESSION**
- **HPK INSPECTION → DAMAGE ASSESSMENT**
- **RECOVERY → SYSTEM RESTORATION**

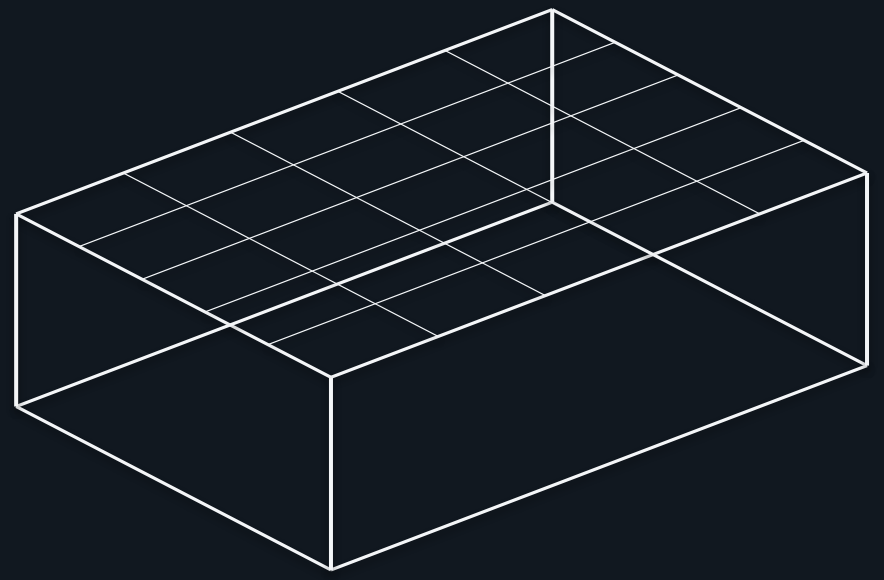
SCENARIO INPUT = SELECTED CONFIGURATION

Цільовий workflow за брифом, не демонстрація працюючого ПЗ. HCU — термін брифу; ціни й ефективність тут не розраховано.

W-FORTEX

WITKOWINGS / TRIUMPH Systems Fusion

ОДИН ОБ’ЄКТ.
СВОЯ КОНФІГУРАЦІЯ.
ОДНА АРХІТЕКТУРА ЗАХИСТУ.



OBJECT + THREATS + CRITICAL FUNCTIONS + TECHNOLOGIES

W-FORTEX CONFIGURATION

→ INTEGRATED PROTECTION

ONE PLATFORM
OBJECT-SPECIFIC CONFIGURATION

Наступний крок: аналіз об’єкта → вимоги → добір технологій → перевірка інтерфейсів → пілотна конфігурація.

III УКРИТТЯ ТА CBRN-СТІЙКІСТЬ

Безперервність потребує захищеного середовища для людей і технічних функцій.

ЛЮДИ	СИСТЕМИ	РИЗИКИ
Місткість за проєктом Придатність до перебування	Повітря · вода · енергія Зв’язок · медична підтримка	CBRN-конфігурація Радіологічна інтеграція

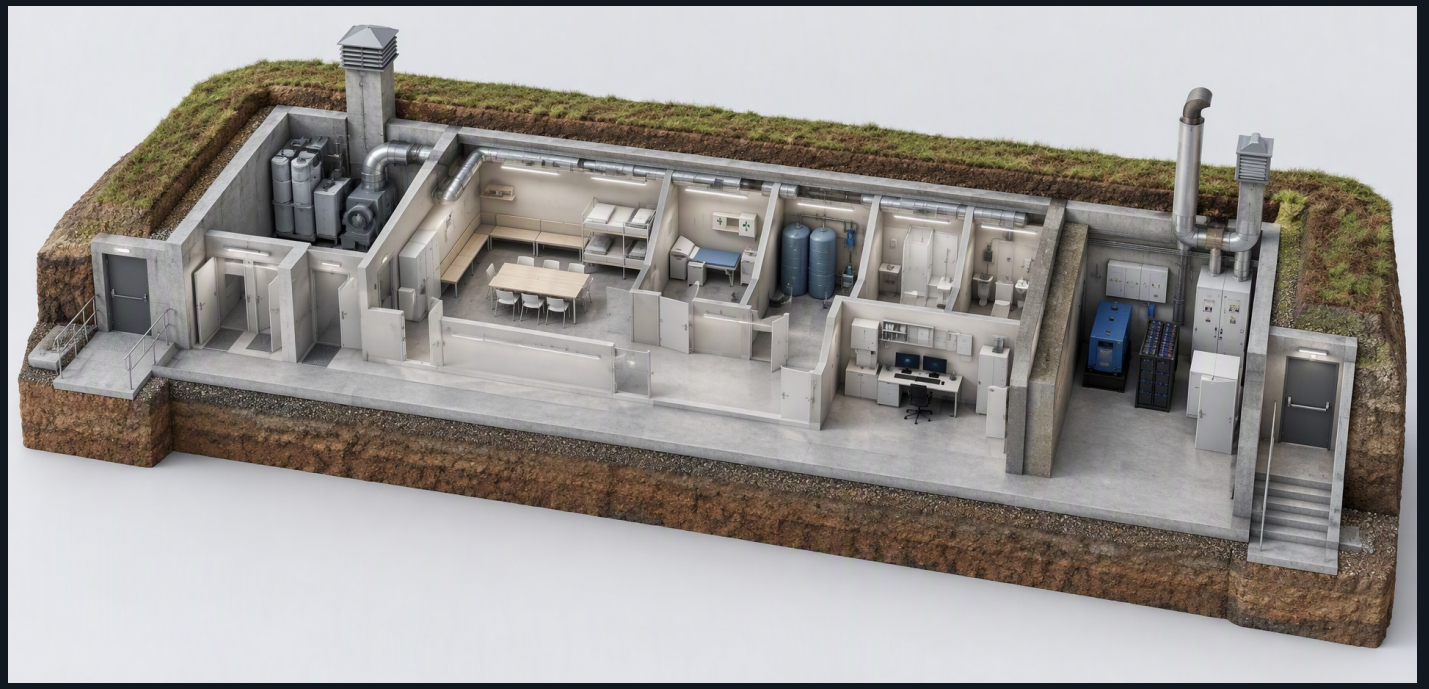
НАСТУПНИЙ БЛОК: конкретний матеріальний напрям і документи з межами застосування.

W-FORTEX

ЗАХИСНІ СПОРУДИ ТА CBRN-СТІЙКІСТЬ

Не один бункер.
Платформа для різних місій.

Люди · критичні функції
автономність · безперервність



PROTECTED SHELTERS & CBRN RESILIENCE SYSTEMS

Концептуальна CGI-візуалізація · не робоче креслення

КОНЦЕПЦІЯ НАПРЯМУ / ОБГОВОРЕННЯ ПІЛОТІВ

ОДНА ПЛАТФОРМА — РІЗНІ КОРИСТУВАЧІ

Місія визначає вимоги до людей, доступу, систем і критичних функцій

01 / CIVIL

Цивільні укриття

Населення · муніципальна інфраструктура

02 / SCHOOL

Освітні заклади

Школи · університети · дитячі установи

03 / MEDICAL

Медична та публічна сфера

Лікарні · соціальні та державні установи

04 / INDUSTRIAL

Промисловий персонал

Виробництва · нафтогазовий сектор

05 / ENERGY

Енергетичний персонал

Електростанції · підстанції · теплоенергетика

06 / NUCLEAR

Ядерні / радіологічні об’єкти

Дослідницькі установи · матеріали · PAB

07 / COMMAND

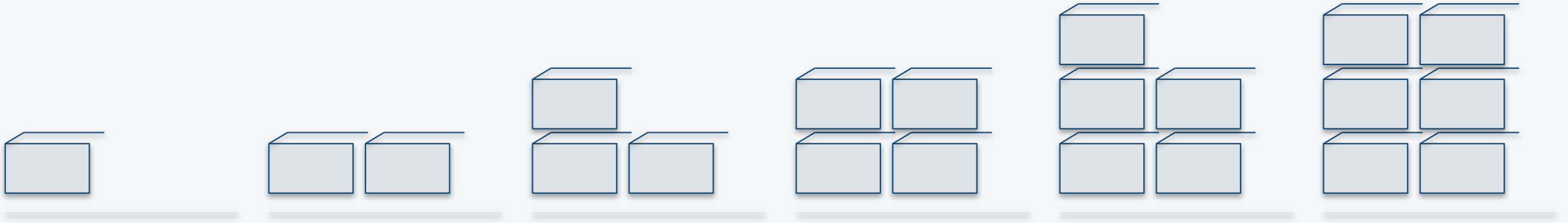
Аварійне управління

Оперативні команди · захищені диспетчерські

МАСШТАБОВАНЕ СІМЕЙСТВО УКРИТТІВ

Від компактного модуля до великого захищеного комплексу

MICRO	SMALL	MEDIUM	LARGE	XL	XXL
5–10	10–25	25–100	100–250	250–500	500–1000+
осіб · орієнтир	осіб · орієнтир	осіб · орієнтир	осіб · орієнтир	осіб · орієнтир	осіб · орієнтир



COMPACT SHELTER — MODULAR SHELTER — PROTECTED FACILITY

Презентаційна шкала, не сертифіковані продуктові класи. Реальна місткість і автономність визначаються проєктом.

МОДУЛЬНА ЗАХИЩЕНА СПОРУДА

Матеріал і склад систем добираються під місію — не навпаки

ВХІДНІ ВИМОГИ

Місія та місткість
Автономність
Профіль загроз
Вимоги CBRN
Умови ділянки
Енергетичні потреби

→

SELECTED MODULES

Конфігурація під конкретний об’єкт

STRUCTURE	AIR / CBRN	ENERGY
WATER	SANITATION	MEDICAL
COMMAND	ЗВ’ЯЗОК	TECHNICAL

→

W-FORTEX FACILITY

Захищене середовище
для людей і функцій

PROJECT-SPECIFIC

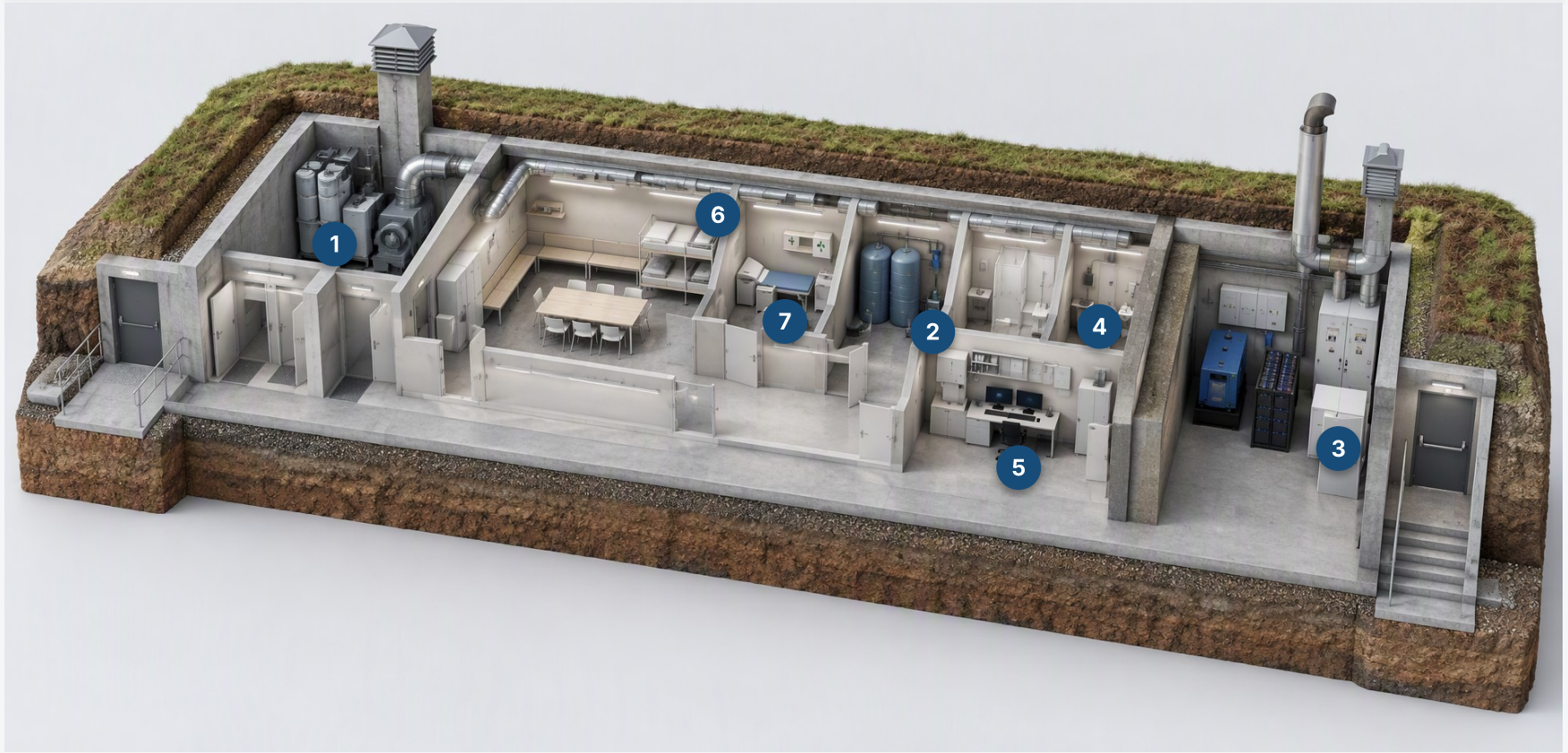
МАТЕРІАЛ ЗА МІСІЄЮ

Звичайний / монолітний / збірний залізобетон · високоефективний бетон
IBIPC / UHPFRC — опція · сталь · композит · гібридні системи
Наземне · обваловане · частково або повністю заглиблене виконання

ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА АВТОНОМНІСТЬ

Захищене середовище для людей — інтеграція систем, а не лише конструкція

AIR: ЗОВНІ → ЗАХИЩЕНИЙ ЗАБІР → ФІЛЬТРАЦІЯ → ЛЮДИ



ENERGY: GRID / UPS / РЕЗЕРВ → ЗАХИЩЕНА ШИНА → LIFE SUPPORT

Концептуальна CGI-візуалізація, не робоче креслення. Місткість, автономність і параметри систем — PROJECT-SPECIFIC ENGINEERING.

ІНТЕГРОВАНІ ФУНКЦІЇ

01 ПОВІТРЯ / AIR

Фільтрація · контроль внутрішнього середовища

02 ВОДА / WATER

Питна / технічна вода
Резерв · розподіл

03 ЕНЕРГІЯ / ENERGY

Grid · UPS · батареї
Резервна генерація

04 САНІТАРІЯ

Гігієна · стоки
Управління відходами

05 ЗВ'ЯЗОК

Комунікації · моніторинг
Аварійна сигналізація

06 FIRE & SAFETY

Пожежа · газ · освітлення
Контроль середовища

07 МЕДИЧНА ЗОНА

Перша допомога
Ізоляція — за потреби

CBRN — КОНФІГУРАЦІЯ ПІД КОНКРЕТНИЙ РИЗИК

Одна стандартна система не покриває всі сценарії

C — **CHEMICAL**
Хімічні

B — **BIOLOGICAL**
Біологічні

R — **RADIOLOGICAL**
Радіологічні

N — **NUCLEAR**
Ядерні

01 / ВИЯВЛЕННЯ

CBRN / hazardous monitoring
Радіаційний контроль
Дозиметрія · сигналізація

→

02 / КОНТРОЛЬ ЗАБРУДНЕННЯ

Захищений забір · фільтрація
Тамбур-шлюз · зонування
Інтерфейс деконтамінації

→

03 / ПІДТРИМКА ЛЮДЕЙ

Вода · енергія · зв'язок
Кероване повітряне середовище
Аварійні режими

Контроль забруднення ≠ екранування зовнішнього іонізуючого випромінювання

Набір засобів, режими роботи та критерії прийнятності — TBC / PROJECT-SPECIFIC ENGINEERING.

ЯДЕРНА ТА РАДІОЛОГІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ

Захищене середовище для підтримки критичних функцій безпеки

EMERGENCY PERSONNEL

Спеціалізований персонал
Захищені технічні приміщення
Аварійне управління
Контрольований доступ

POWER

Аварійне живлення

COOLING

Інтерфейси охолодження

CONTROL

Захищене керування

MONITORING

Радіація · дозиметрія

COMMUNICATION

Аварійний зв’язок

ACCESS

Контроль зон / доступу

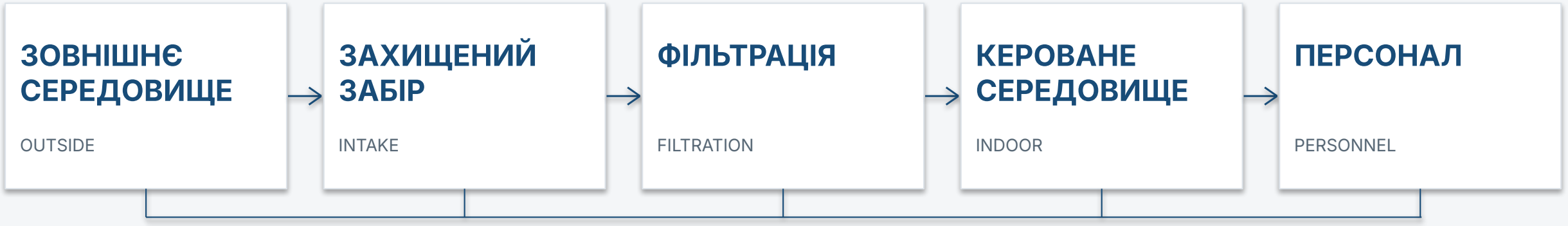
EMERGENCY RESPONSE

Підтримка реагування

Інтеграція у safety case об’єкта; не автоматична nuclear qualification або сертифікація W-FORTEX.

ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА ФІЛЬТРАЦІЯ

Критична підсистема: інтегроване керування повітрям і режимами ізоляції



МОНІТОРИНГ → КОНТРОЛЬ РЕЖИМУ → СИГНАЛІЗАЦІЯ → ДІЇ ПЕРСОНАЛУ

РЕЖИМИ ТА РЕЗЕРВ

Аварійна вентиляція · резервування
Контроль тиску — де потрібно

ІЗОЛЯЦІЯ ТА EXHAUST

Кероване видалення повітря
Контроль перетікання забруднення

ПОСТАЧАЛЬНИКИ / ДАНІ

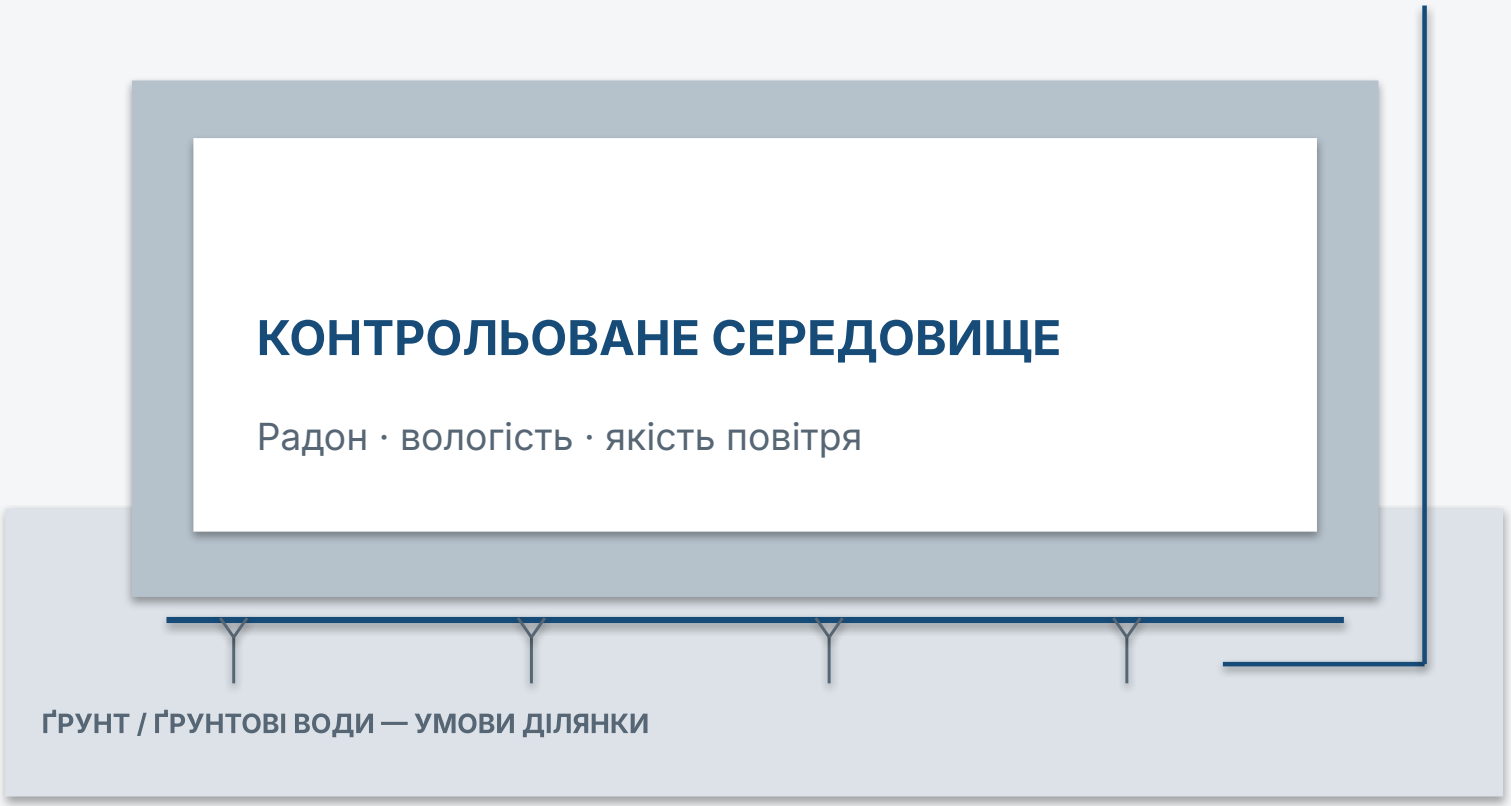
Профільні виробники й інтегратори
Характеристики за розрахунком

Генератор: окреме проєктування горіння та exhaust. Класи фільтрів, витрата й тиск — TBC / PROJECT-SPECIFIC.

РАДОН І ПІДЗЕМНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Заглиблення потребує не лише конструктивного захисту, а й контролю середовища

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ РОЗРІЗ / НЕ РОБОЧЕ КРЕСЛЕННЯ



01 / ОБОЛОНКА

Бар'єр · герметизація стиків і вводів

02 / МОНІТОРИНГ

Вимірювання радону й вологості

03 / ПОВІТРООБМІН

Вентиляція · режими за вимогами

04 / ОСНОВА І ВОДА

Підплитні заходи — за потреби
Дренаж · захист від ґрунтових вод

Ефективність заходів підтверджують вимірювання. Сумісність із CBRN-ізоляцією визначають фахівці.

ПРИДАТНІСТЬ ДО ТРИВАЛОГО ПЕРЕБУВАННЯ

Зберегти не лише життя — підтримати працездатність людей

01 / ЛЮДИНА

Відпочинок і базові потреби

Місця сидіння та сну
Питна вода · зберігання їжі
Санітарія · гігієна
Медична підтримка

02 / СЕРЕДОВИЩЕ

Комфорт і спроможність

Освітлення · температура
Вологість · шум
Психологічна придатність
Контроль внутрішніх умов

03 / БЕЗПЕКА

Доступ і зонування

Доступність для різних людей
Захищені аварійні виходи
Розділення персоналу
та технічних зон

ТРИВАЛІСТЬ ПЕРЕБУВАННЯ → РЕСУРСИ → ПРОСТІР → РЕЖИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Місткість, умови перебування та час автономності — за розрахунком конкретного об’єкта.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КООПЕРАЦІЯ

Для складних об’єктів захисна споруда — інтегрована інженерна система

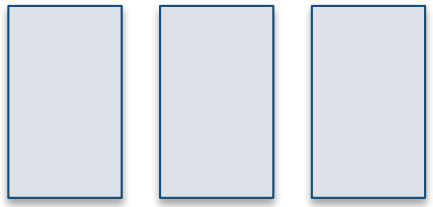


Модель необхідного залучення компетенцій; конкретні партнери, договори та ролі узгоджуються для проєкту.

ЗАХИЩЕНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ

Захищаємо не лише людей — захищаємо функцію об’єкта

ЦЕНТРАЛІЗОВАНИЙ ВУЗОЛ



Концентрація залежностей

МОДУЛЬ A / GENERATION

Резервна генерація · cogeneration / micro-CHP

МОДУЛЬ B / STORAGE

Батареї · UPS · захищений розподіл

МОДУЛЬ C / CONTROL

Керування · комунікації · технічні резерви

КРИТИЧНІ ФУНКЦІЇ

Life support
Насоси · вода
Control · зв’язок

Резервування й автономність — за сценаріями та розрахунком. Тракти горіння / exhaust окремі від вентиляції людей.

РІЗНІ МІСІЇ — РІЗНІ КОНФІГУРАЦІЇ

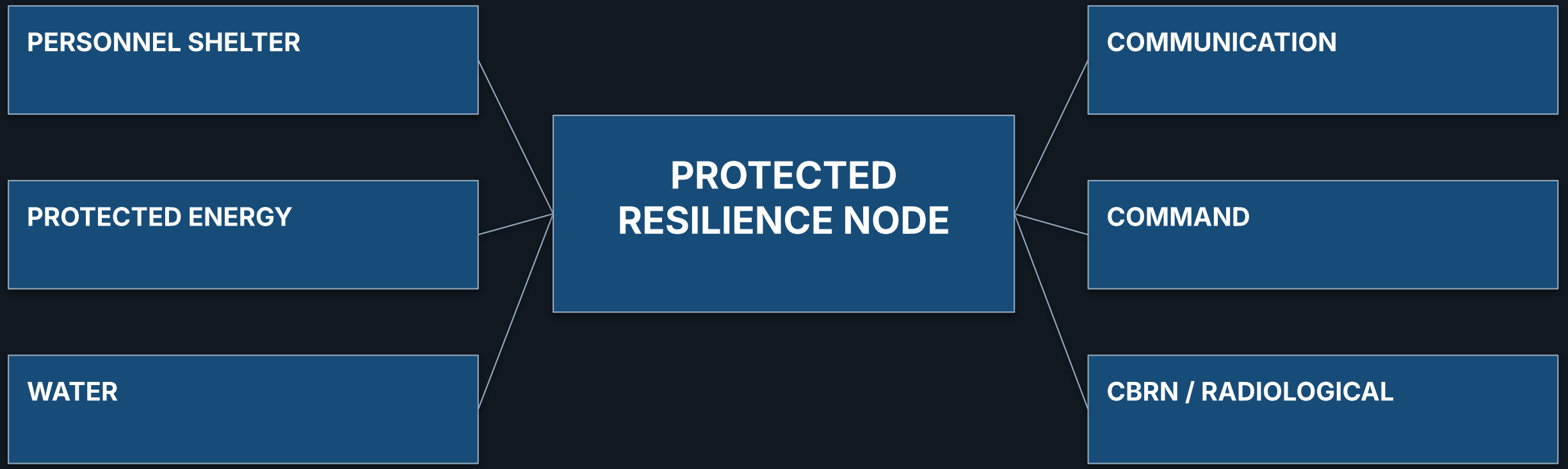
Спільна платформа; різні пріоритети, інтерфейси та експлуатаційні режими

ФОКУС	ЦИВІЛЬНІ / ШКОЛИ	ПРОМИСЛОВІСТЬ	ЕНЕРГЕТИКА	NUCLEAR / RADIOLOGICAL
Люди й доступ	Місткість · безпечний доступ Зрозуміла евакуація	Змінні команди Технічний доступ	Персонал Оперативні групи	Спеціалізований персонал Контрольований доступ
Критична функція	Санітарія · вентиляція Медична підтримка	Комунікації Аварійне управління	Control · резервна генерація Технічна безперервність	Аварійні функції безпеки Радіаційний контроль
Спеціальні модулі	Life support Медична зона — за потреби	Emergency energy Command · communication	Cogeneration · batteries Protected technical modules	CBRN · dosimetry Захищена вентиляція
Проєктна логіка	Групи користувачів Доступність · евакуація	Режим роботи об’єкта Межі технічних зон	Критичні навантаження Резервування	Safety case · контроль зон Спеціалізована експертиза

Показано пріоритети, не жорстку комплектацію. Функції можуть комбінуватися; усі характеристики визначаються проєктом.

W-FORTEX

PROTECTED RESILIENCE NODE



ЗАХИСТИТИ ЛЮДЕЙ. ЗБЕРЕГТИ ФУНКЦІЇ. ЗАБЕЗПЕЧИТИ АВТОНОМНІСТЬ.

ПІДТРИМАТИ БЕЗПЕРЕРВНІСТЬ РОБОТИ. Пілот: місія → вимоги → експерти → конфігурація

IV IBIPC — ТЕХНІЧНИЙ ДОДАТОК

**Від концепції —
до конкретних виробів
і перевірюваних вихідних даних.**

КАТАЛОГ	ДОКУМЕНТИ	МЕЖІ
Повна родина виробів Геометрія й конфігурації	Первинні матеріали Умови випробувань	Докази за конфігурацією Без загальних гарантій

IBIPC — один із матеріальних напрямів W-FORTEX, не обов’язкова основа всіх рішень.

W-FORTEX IBIPC

ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ БАЛІСТИЧНИЙ ТА ВИБУХОЗАХИСТ

Технічний додаток до W-FORTEX NEXT



Технологія UHPFRC, модульні захисні елементи, креслення, випробування та первинні документи.

Українська версія · UA V1 · 96 слайдів

Джерело: Product File IBIPC, с. 1, 2.

IBIPC В АРХІТЕКТУРІ W-FORTEX

Одна з високоефективних технологій, а не єдиний матеріал системи

W-FORTEX	Модульна архітектура захисту
LOWER PROTECTIVE BELT	Нижній захисний пояс
LOCAL HARDENING	Локальне посилення
IBIPC / UHPFRC	Високоефективні бетонні елементи

Критичність · необхідний рівень захисту · доступний footprint · транспорт і монтаж · перевірена конфігурація

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

ДАНІ. ДОКУМЕНТИ. МЕЖІ ДОКАЗОВОСТІ

У додатку розділено чотири різні типи інформації

Тип	Що означає	Чого не означає
Каталогова заява	Опис виробника, заявлений клас або властивість	Не універсальна гарантія для кожної конфігурації
Результат випробування	Дані конкретного зразка та умов випробування	Не перенесення на будь-які розміри й конструкції
Сертифікат / лист	Визначені виріб, конфігурація, реквізити і статус	Не blanket certification; зберігаються умови
Концепція W-FORTEX	Місце технології у системній архітектурі	Не nuclear qualification і не новий результат тесту

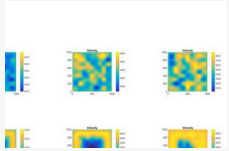
Старе каталогове оформлення не перенесено. Офіційні документи, печатки та рукописні позначення не ретушовано.

Джерело: Product File IBIPC, с. 2, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43.

IBIPC: ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛЬ

Підтверджене джерелом офіційне найменування

INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE



МАТЕРІАЛ

UHPFRC — Ultra High Performance Fiber Reinforced Concrete: надвисокоефективний волокноармований бетон.

Назва IBIPC зберігається як технологічне найменування у W-FORTEX.

РОЗРОБКА

Каталог пов’язує розробку з Чеським технічним університетом у Празі, Університетом оборони та Військовим дослідницьким інститутом.

У листі Ministry of Defence наведено дослідницьку співпрацю і договірну взаємодію.

Джерело: Product File IBIPC, с. 1, 2, 4, 36.

РОДИНА ВИРОБІВ: ПОВНИЙ ПЕРЕЛІК

Нумерацію та назви каталогу збережено, включно з повтореннями

I–IV · БАР'ЄРИ / СТІНИ / ОБ'ЄКТИ

01. Балістична лава
02. Балістичне сидіння
03. Квіткова коробка

04. Балістична стіна
05. Балістична мобільна T-подібна стіна

06. Мобільний блокпост — піраміда
07. Мобільний блокпост — STING
08. Вибухостійкі мобільні сміттєві урни

09. Балістичні щити для підсилення будівлі
10. Тунелі захисту кабелів високого пріоритету

V.1 · ТАКТИЧНИЙ РІВЕНЬ

10. Кімната паніки
11. Контрольний пункт
12. Мобільний бункер
13. Базовий піхотний бункер
14. Розширений піхотний бункер
15. Розширений піхотний бункер для видання
16. Міжоперативний бункер для боєприпасу
17. Медичний бункер
18. Оперативний бункер для боєприпасу

V.2–V.3 · ОПЕРАТИВНИЙ / СТРАТЕГІЧНИЙ

19. Підземний бункер
20. Укриття цивільної оборони
21. Військовий оборонний бункер
20. Командний бункер
22. Модульні контейнерні центри даних
23. Евакуаційний бункер
24. Бункер для генераторів
25. Бункер для когенераційних установок
26. Бункери на замовлення

27. Зміцнений піхотний бункер класу A
28. Зміцнений піхотний бункер класу B
29. Зміцнені авіаукриття F-16
30. Зміцнені авіаукриття F-35

Каталог заявляє 30 продуктів, але повторює номери 10 і 20. Для частини позицій окремі характеристики не наведені.

Джерело: Product File IBIPC, с. 3.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ

Установи, їхня роль і правовий захист у формулюваннях каталогу

РОЗРОБКА / ЧТУ ПРАГА

Елементи розроблено IBIPC спільно з ЧТУ Прага, Університетом оборони та Військовим дослідницьким інститутом; захищено міжнародними патентними правами. Каталог заявляє відповідність NATO і поставки для оборонних об’єктів, можливих цілей нападу та критичної інфраструктури.

У сучасних лабораторіях Факультету цивільного будівництва ЧТУ кілька років розробляли й випробовували зразки високотехнологічного композиту UHPFRC. Дослідження провідних учених забезпечили заявлені унікальні фізико-механічні властивості.

УНІВЕРСИТЕТ ОБОРОНИ / VVÚ

Військово-інженерний факультет: потреби оборонної промисловості, військ і державних установ; захист, проєктування й будівництво критичної / військової інфраструктури; діагностика конструкцій і військово-інженерні технології. Залучено учених, техніків, експертів, спеціалістів та військових радників із досвідом іноземних місій.

Військовий дослідницький інститут: фундаментальні й прикладні дослідження, експериментальні розробки для стратегічних інтересів держави, оборони, безпеки та потенціалу Czech Army і союзників; заключні випробування, протоколи, сертифікація.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ

Інтелектуальні та промислові права UHPFRC захищено міжнародними патентами. Авторські права на проєктні рішення захисних компонентів також охороняються та належно зареєстровані у відповідних органах, включно з European Patent Office, у розумінні закону.

Номери, наведені у сертифікаті с. 40: Patent CVUT Prague No. 304 478 European Patent EP 3 351 518 A1.

Описи ролей і поставок на цьому слайді — твердження Product File, не незалежна перевірка реєстрів.

Джерело: Product File IBIPC, с. 4, 40.

МАТЕРІАЛ: ПОКАЗНИКИ НЕ ЗМІШУЮТЬСЯ

Каталогові параметри, клас бетону та виміряні результати — окремі записи

Показник	Значення джерела	Походження / статус
Міцність на стиск	150 MPa	Каталог, авіаукриття, с. 27
Міцність на розтяг	15 MPa	Каталог, авіаукриття, с. 27
Міцність сумішей на стиск	Понад 165 MPa	Каталог, бетонні суміші, с. 35
Клас високоміцного бетону	C105/115 · EN 206	Каталог, підземні укриття, с. 20
Середня міцність зразків	163.3 ± 7.1 MPa	Звіт 133 003/2021, с. 39
Середня щільність (надрукована)	2765 ± 64 kg/m³	Звіт, с. 39; див. примітку про розбіжність

Числових даних щодо міцності на згин і складу суміші у переданому файлі не наведено. Не додано припущених значень.

Джерело: Product File IBIPC, с. 20, 27, 35, 39.

ЧОМУ ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ БЕТОН

Інженерна логіка, а не непідтверджені числові переваги

МОЖЛИВА ПЕРЕВАГА

Менша потрібна товщина захисного елемента.

Менша маса та компактніший footprint.

Менше перевезень; легша кранова техніка.

ЩО ПОТРІБНО ПЕРЕВІРИТИ

Однаковий розрахунковий сценарій впливу та конфігурацію.

Сумарну масу, стики, опори, фундамент і стійкість.

Логістику, місцеві ресурси, монтаж та ремонтопридатність.

Порівняльних відсотків або універсального зниження вартості, маси чи товщини Product File не містить.

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

БАЛІСТИЧНИЙ ЗАХИСТ

Калібри, стандарти та окремі умови джерела

Запис	Точні позначення	Статус
Каталоговий клас A5	14,5 × 114 API M32	STANAG 2280:2016 Edition 2
Балістичне скло / захист екіпажу	STANAG 4569 Level IV	Заява каталогу для бункерів / укриттів / КПП
Двері, перелік боєприпасів	7,62 × 54 R API; 7,62 × 51 AP8 (WC) 12,7 × 99 API M8; 14,5 × 114 API	Сендвіч-двері, с. 18
Опис випробування	12,7 × 99 API M8 / 14,5 × 114 API M32 Швидкість удару 900 m/s	Опис с. 42; бронебійно-запальні боєприпаси

У джерелі не наведено універсальної дистанції балістичного випробування або всіх деталей установки для кожного виробу.

Джерело: Product File IBIPC, с. 2, 18, 42.

ВИБУХ ТА ОСКОЛКИ: РІЗНІ КОНФІГУРАЦІЇ

Зберігаються точні маси заряду, калібри і дистанції

Походження	Значення	Межа інтерпретації
Каталог, клас C4	107-mm rocket / 120-mm mortar	Заявлений клас осколкового впливу
Каталог, клас D6	50 kg TNT	Не ототожнювати з тестом 20 kg
Опис випробування, с. 42	107 mm / 120 mm · дистанція 1,5 m	Не повний протокол тесту
Опис вибухового випробування, с. 42	20 kg TNT · дистанція 5 m	Окремий наведений сценарій
Фото / підписи бункерних випробувань	120-mm mortar: вибух на стелі бункера	С. 15, 21, 26; збережено оригінальні фото

Числового надлишкового тиску у kPa для цих випробувань у переданому Product File не наведено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 2, 15, 21, 26, 42.

STANAG / NATO: КАРТА ПЕРВИННИХ ЗАПИСІВ

Кожне твердження пов’язане з конкретним документом

Документ / запис	Реквізити	Що підтверджує джерело
Каталогова реєстрація	BUNKR IBIPC · S-22802016 0145410000544 · A492H04BAYR6	Заява каталогу, с. 9
Лист Ministry of Defence	490537/2024-1216 · 17 June 2024 NCAGE 8286G · NSN 5411160090335	Рекомендаційний / референсний лист
Лабораторний звіт	133 003/2021 · 17 December 2021	Випробування на стиск; доступні аркуші 1 і 3
Сертифікат VVÚ	VVÚ 2280-011-2022 · 30 January 2023	A5 / C4 / D6; Conditionally Compliant
Сертифікат VVÚ	VVÚ 2280-001-2025 · 6 November 2025	E3; Conditionally Compliant



	А	Б	С	Д	Е
	Проєкти	Прямий вогонь Боєголовки	Непрямий вогонь Боєприпаси	Високий Вибухівка (ТНТ-екв.)	Переїзд
6.	Automac canon 30 mm APDS	Розширений ASM Структура Боєприпаси	240-мм ракета	50 кг	Відстежується
5.	Кулемет калібру 14,5 мм (0,57)	Тандемний ACM	155-мм міномет 122-мм ракета	10 кг	Велика вантажівка 32 000 кг
4.	Кулемет калібру 12,7 мм (0,50)	Персонал Термобаричний конвенальний звинувачення < 2,5 кг	120-мм міномет 107-мм ракета	2 кг	Вантажівка 7500 кг
3.	Штурм / Снайпер Гвинтівка 9,62 мм AP	Ан-танк Кумулятивний заряд	82-мм міномет	1 кг	Маленька вантажівка 2500 кг
2.	Штурмова гвинтівка Куля 5,56 - 7,62 мм	40-мм гвинтівкова граната кумулятивний заряд	60-мм міномет	0,5 кг	Легковий автомобіль 1500 кг
1.	Пістолет	(зарезервовано)	Ручна граната	0,1 кг	Мотоцикл

Тяжкість ефекту (вибух)

Оригінальна таблиця · с. 43

STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1 Version 1. NATO supplier status не означає сертифікацію кожного виробу.

Джерело: Product File IBIPC, с. 9, 36, 38, 39, 40, 41, 43.

ОЗДОБЛЕННЯ ТА МАСКУВАННЯ

Варіанти каталогу без перенесення старої брендової подачі

Поверхня елементів обробляється ґрунтовкою UNIVERSUM CAMOUFLAGE PATTREN; за бажанням — вісім інших камуфляжних кольорів.

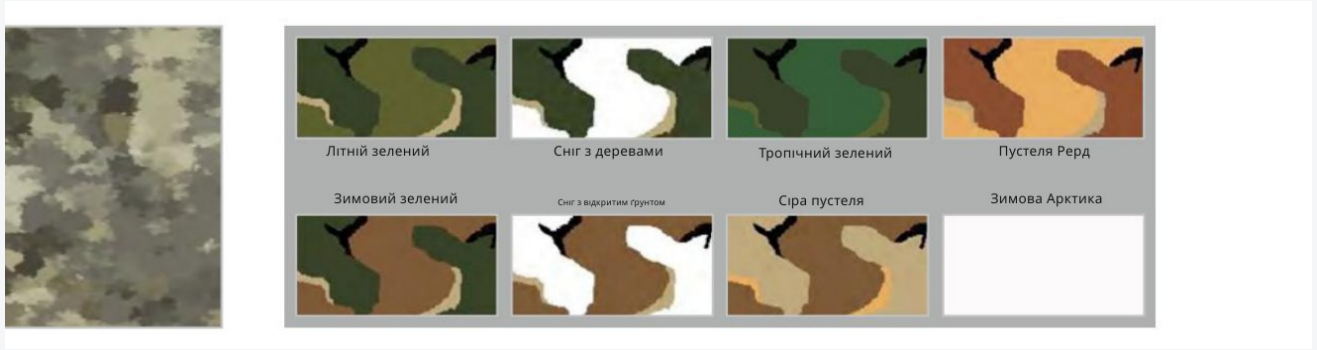
Посилання каталогу: NATO MERDEC. Позначення PATTREN / MERDEC збережено як надруковано.

Літній зелений · Зимовий зелений

Сніг з деревами · Сніг з відкритим ґрунтом

Тропічний зелений · Пустеля Ерд

Сіра пустеля · Зимова Арктика



Джерело: Product File IBIPC, с. 2.

БАЛІСТИЧНІ БЕТОННІ ЛАВКИ

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Для посилення оборони внутрішніх периметрів військових та цивільних аеропортів, захисту іноземних посольств, будівель державних адміністрацій, під'їзних шляхів до міських центрів, захисту критичної інфраструктури, як військової, так і цивільної. Елемент безпеки важко помітити під дерев’яною обшивкою. Забезпечує прикриття для перезаряджання та вогню у відповідь.

Характеризується високою стійкістю до впливу вибухової хвилі та проникнення звичайними снарядами, осколками та вторинними осколками. Вловлює та відводить хвилю тиску, запобігає проникненню пасажирського транспортного засобу в захищений периметр.

Легкий і важкий варіанти.

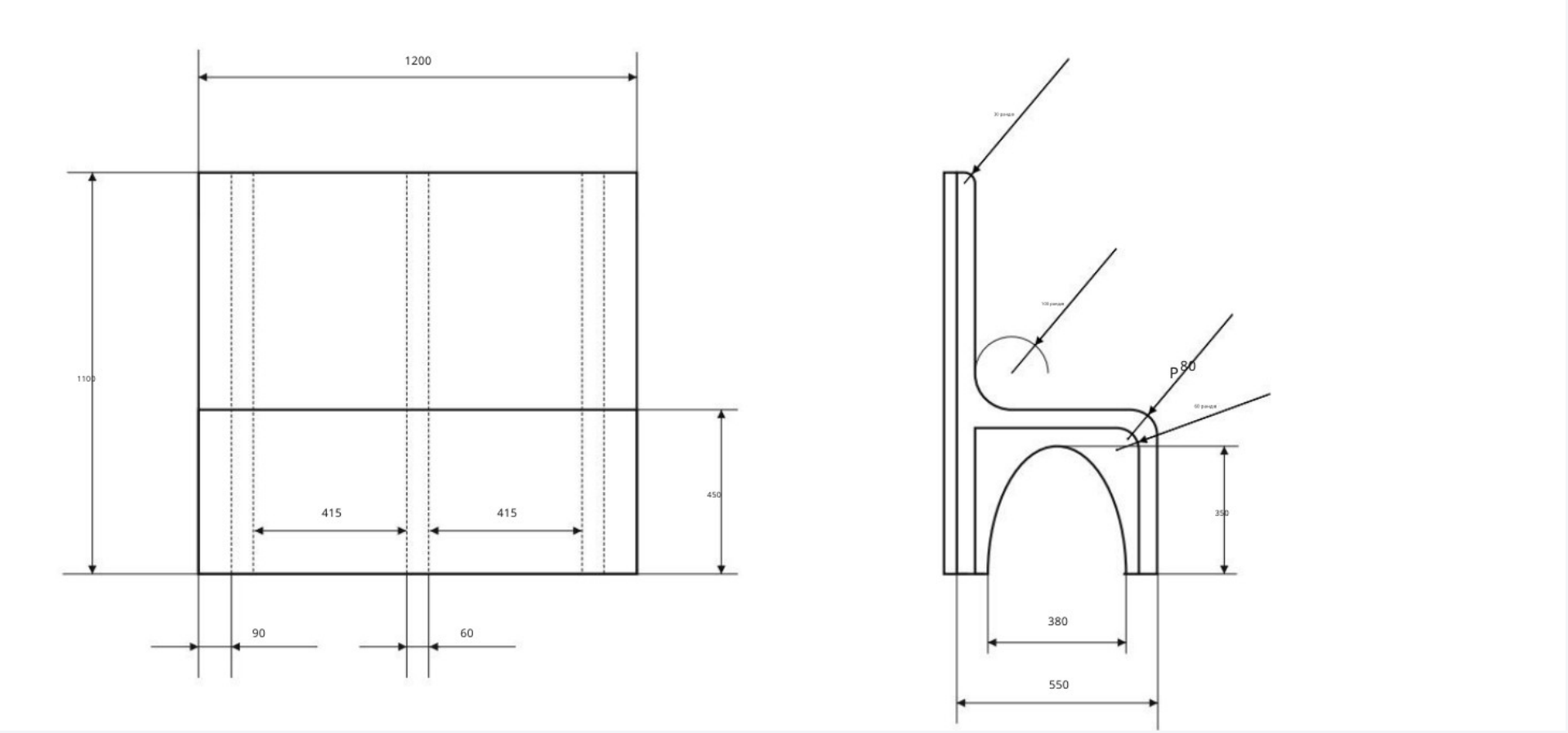




Джерело: Product File IBIPC, с. 5.

ЛАВКИ: КРЕСЛЕННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Оригінальні розміри та підписи: 30 / 100 / 60 «рандів» збережено без зміни.

Джерело: Product File IBIPC, с. 5.

БАЛІСТИЧНІ БЕТОННІ ВАЗОНИ

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Для посилення оборони внутрішніх периметрів військових та цивільних аеропортів, захисту іноземних посольств, будівель державних адміністрацій, під'їзних шляхів до міських центрів, захисту критичної інфраструктури, як військової, так і цивільної. Елемент безпеки важко помітити під дерев’яною обшивкою. Забезпечує прикриття для перезаряджання та вогню у відповідь.

Або окремостояча лише верхня частина елемента, або розміщена на пластині, вкопаній у землю. Комбінація двох частин, розроблена відповідно до чіткого числового моделювання, здатна стримувати удар 20-тонної вантажівки, що рухається зі швидкістю 100 км/год.

Легкий і важкий варіанти. 20 t / 100 km/h — твердження числового моделювання, не окремий показаний crash-test.

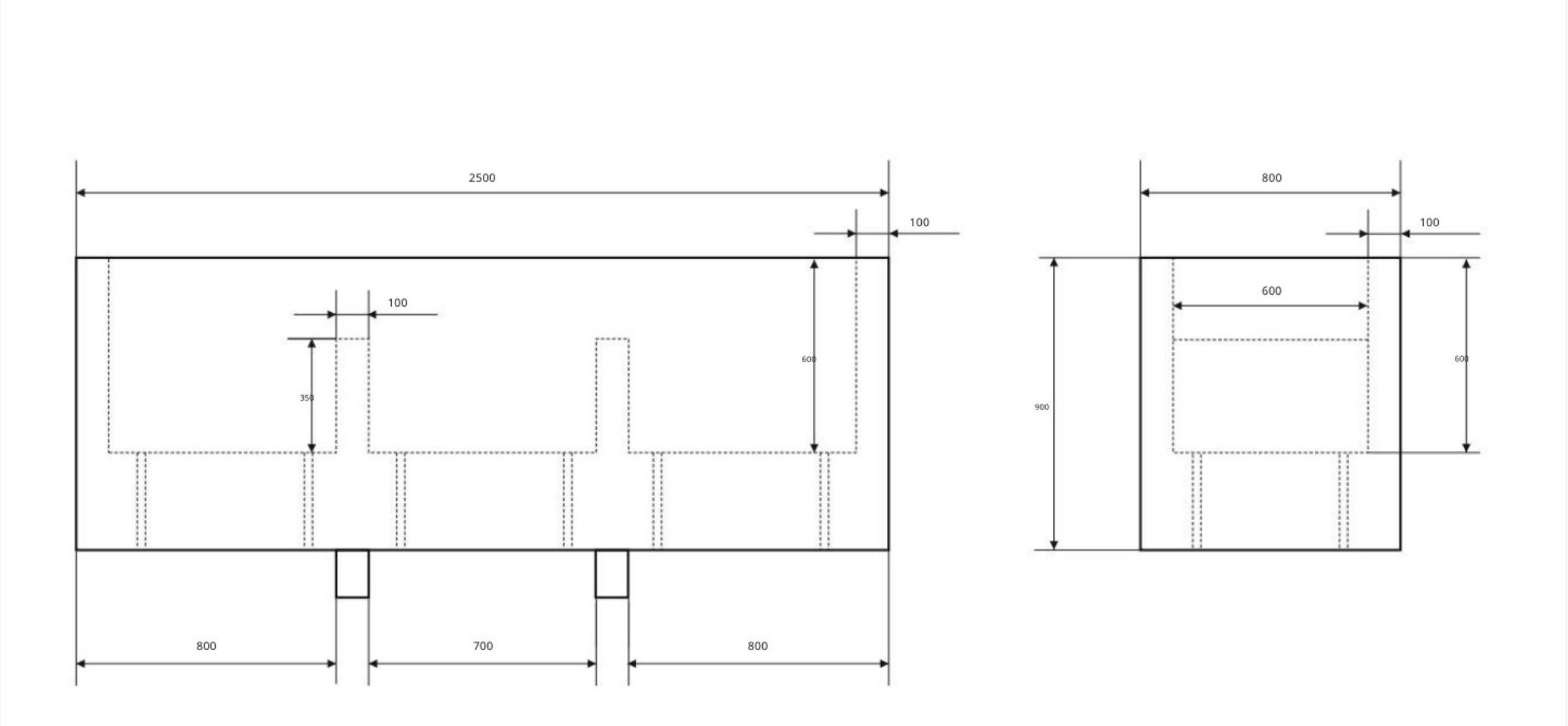




Джерело: Product File IBIPC, с. 6.

ВАЗОНИ: ОРИГІНАЛЬНІ РОЗМІРНІ ВИДИ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 6.

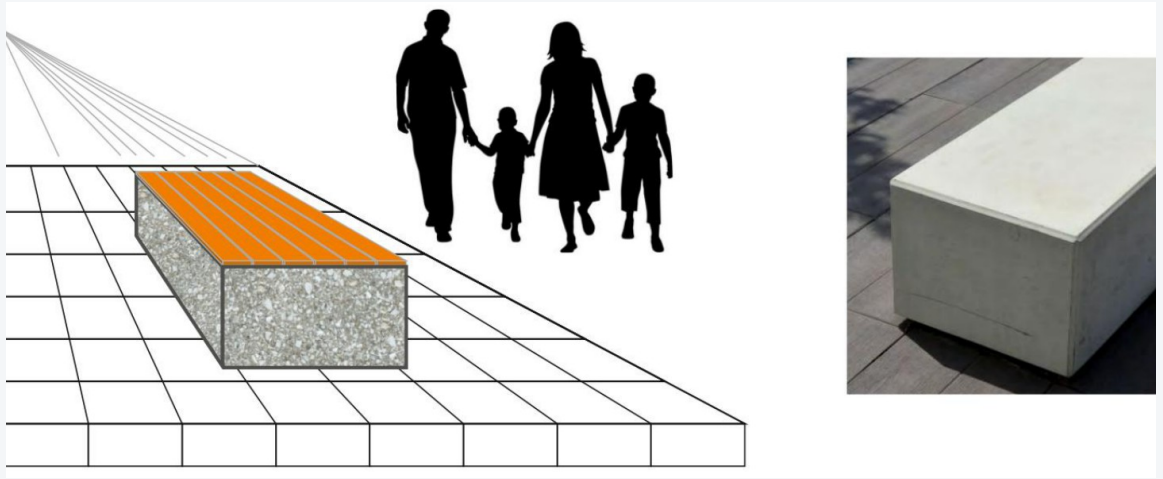
БАЛІСТИЧНІ СИДІННЯ

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Для посилення оборони внутрішніх периметрів військових та цивільних аеропортів, захисту іноземних посольств, будівель державних адміністрацій, під'їзних шляхів до міських центрів, захисту критичної інфраструктури, як військової, так і цивільної. Елемент безпеки важко помітити під дерев’яною обшивкою. Забезпечує прикриття для перезаряджання та вогню у відповідь.

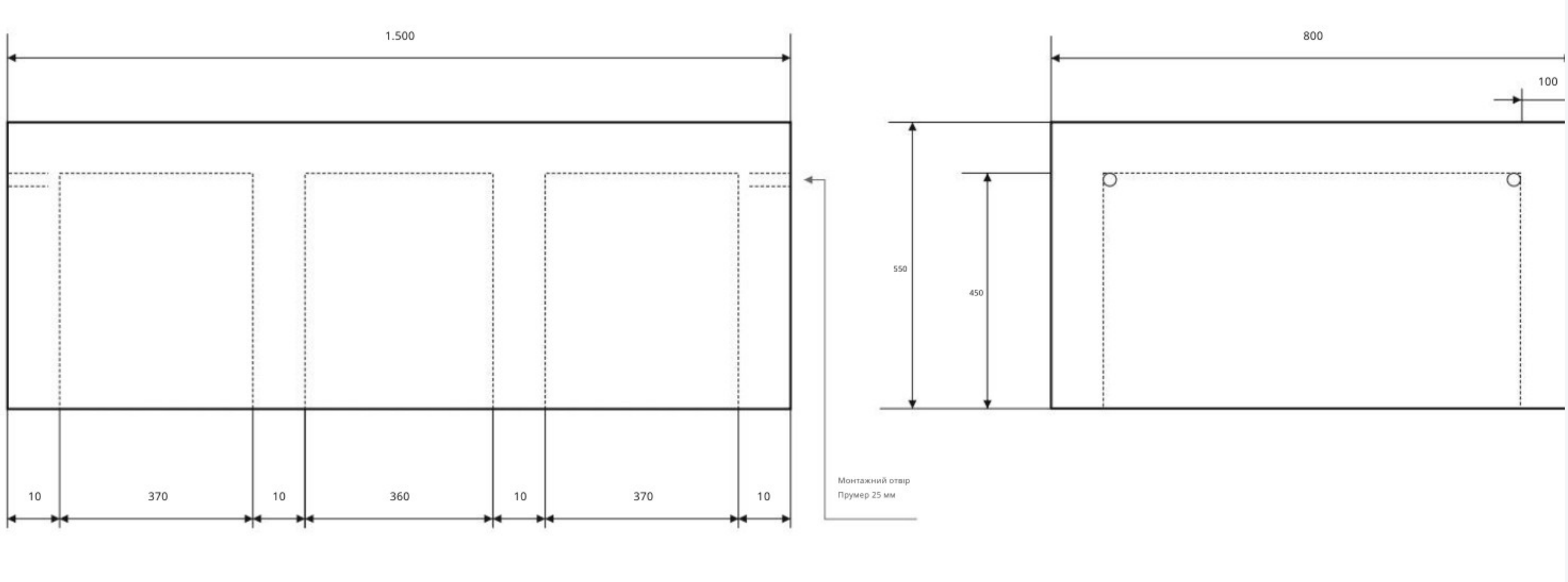
Характеризується високою стійкістю до впливу вибухових хвиль та проникнення звичайних снарядів, осколків та вторинних осколків. Захоплює та відводить хвилю тиску. У закріпленому стані він запобігає проникненню пасажирських транспортних засобів у периметр, що охороняється.



Джерело: Product File IBIPC, c. 7.

СИДІННЯ: ГЕОМЕТРІЯ ТА МОНТАЖ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Монтажний отвір: діаметр 25 mm; усі геометричні позначення залишено в оригіналі.

Джерело: Product File IBIPC, с. 7.

БАЛІСТИЧНІ СТІНИ

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

A. Захист військової інфраструктури. Укриття для літаків, пункти управління польотами, командні пункти, радіолокаційні системи, авіаційне паливо склади, станції протиповітряної оборони та інші вибрані об'єкти інфраструктури аеропорту.

Склади боєприпасів, склади пального, парки бойової техніки, об'єкти протиповітряної оборони, командування споруди та інші важливі об'єкти наземної інфраструктури.

B. Захист цивільної інфраструктури. Електростанції, трансформаторні станції, важливі склади постачання населення, системи питної води, лікарні та їхні резервні генератори, а також інші важливі об'єкти цивільної інфраструктури споруди.



Джерело: Product File IBIPC, c. 8.

СТІНИ: ФОТО ТА ОРИГІНАЛЬНИЙ РОЗРІЗ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені





Джерело: Product File IBIPC, с. 8.

УНІВЕРСАЛЬНА МОДУЛЬНА СИСТЕМА

Бункери, укриття та контрольні пункти

КОНСТРУКЦІЯ

Довговічність, простота, стійкість та надзвичайно довгий термін служби. Це ключові конструктивні атрибути Високоякісний збірний просторовий каркас IBIPC із замком, що створює водонепроникне з'єднання під час ущільнення закріплене. Проста та надійна система залізобетонних елементів, виготовлених з UHPFRC створить мобільні піхотні бункери, розширені піхотні бункери для відділень, CD Укриття, контрольно-пропускні пункти, командні бункери та інші типи бункерів у тактичному та операційні рівні. У кількох вимірах та конструкційних довжинах.

Усі елементи та компоненти мають бути модульно розгортані без необхідності рутинного використання технічне обслуговування. Розроблено з урахуванням гнучкості складання, необхідної для задоволення поточних вимог.

ФІЛЬТРАЦІЯ / ВЕНТИЛЯЦІЯ

Система Venlaon функціонує навіть у разі воєнного стану, коли електроенергія відсутня; Ручний та електричний агрегат. Фільтрувальне та вентиляційне обладнання для постачання повітря в захищену зону навіть в умовах дії ЗМЗ. У колективному захисному об'єкті створюється надлишковий тиск, який запобігає проникненню шкідливих речовин у захищений відсік екіпажу.

Назва «Venlaon» збережена у вихідному описі; числове значення надлишкового тиску для цього сегмента не наведено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 9.

УНІВЕРСАЛЬНІ СЕГМЕНТИ I / II

Геометрія, маса та герметизоване з’єднання модульних елементів

КАТАЛОГОВІ ПАРАМЕТРИ

Параметр	Сегмент I	Сегмент II
Довжина, m	2	2
Внутрішні Ш × В, m	2 × 2,1	3 × 3
Загальні Ш × В, m	2,4 × 2,5	3,4 × 3,4
Товщина стіни, m	0,2	0,2
Маса, t	9,5	12,9

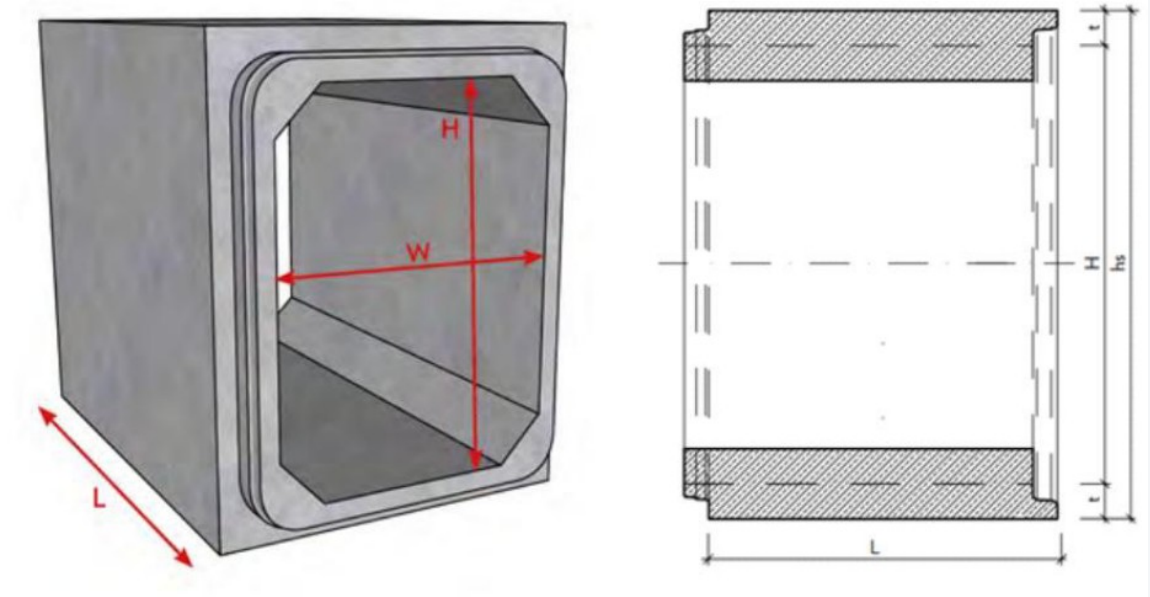
Матеріал системи: UHPFRC. Значення наведено за каталогом; креслення не є масштабним шаблоном.

РЕЄСТРАЦІЯ, ЗАЗНАЧЕНА У ДЖЕРЕЛІ

BUNKR IBIPC · S-22802016
Класифікація матеріалу: 0145410000544
Ідентифікатор: A492H04BAYR6

Джерело: Product File IBIPC, с. 9. Реєстраційні дані — твердження каталогу, не окремий сертифікат.

ОРИГІНАЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ · БЕЗ ПЕРЕМАЛЬОВУВАННЯ



Замкове з’єднання з гумовим ущільнювачем



КОНТРОЛЬНІ ПУНКТИ

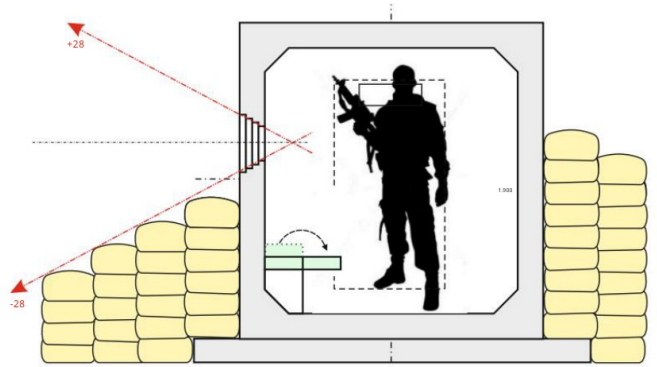
Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Посилити оборону державного кордону, зміцнити зовнішні периметри військових та цивільних аеропортів, посилити оборону мостів та важливих транзитних артерій, посилити захист критичної та цивільної інфраструктури.

Складальні та розмірні види наведено на наступному слайді; вихідні позначення ±28 залишено без переінтерпретації.

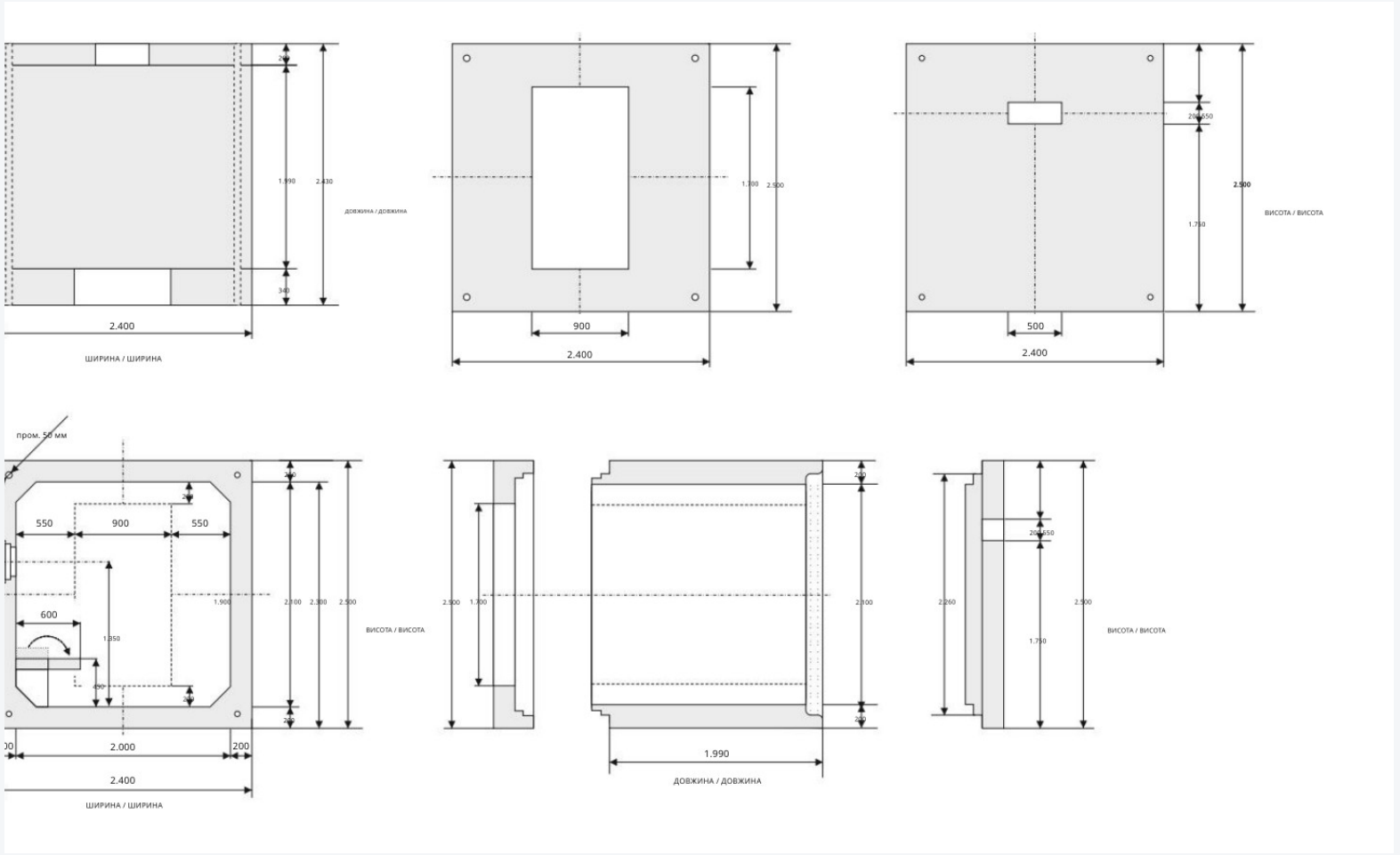




Джерело: Product File IBIPC, с. 10.

КОНТРОЛЬНІ ПУНКТИ: КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 10.

МОБІЛЬНІ БУНКЕРИ

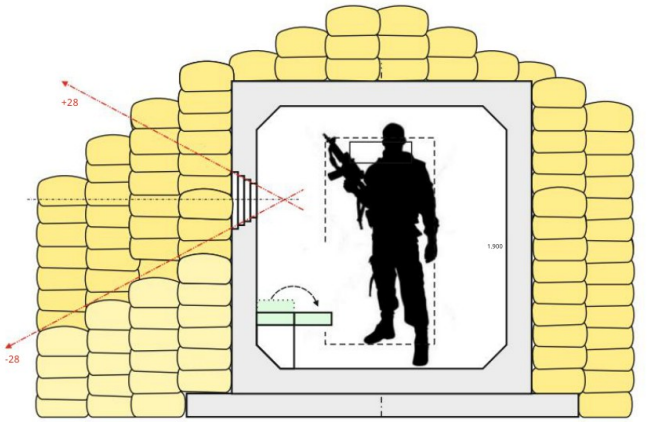
Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Позиція першої лінії для уповільнення або зупинки ворожої атаки. Змінні універсальні сегменти зі ступінчастими амбразурами, щілинами, броньованими дверима, аварійним виходом та системою фільтрації та вентиляції. Розміщення мобільного бункера в польових умовах відповідно до тактичної ситуації, «під ключ» конфігурація відповідно до специфікацій клієнта.

Приклад можливих варіантів розташування. Індивідуально підігнані сегменти з дверима та евакуаційним люком.

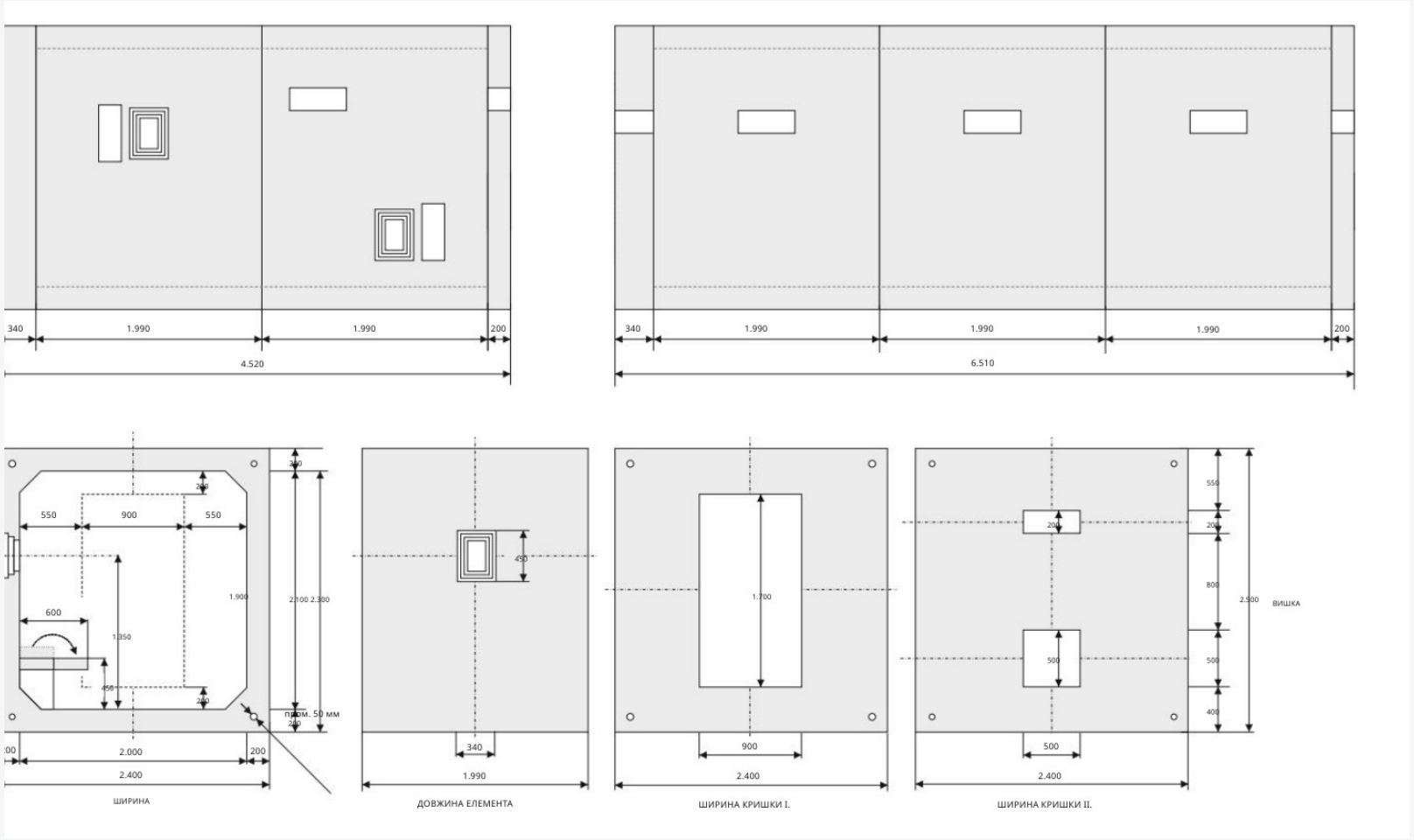




Джерело: Product File IBIPC, с. 11.

МОБІЛЬНІ БУНКЕРИ: ВАРІАНТИ СКЛАДАННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 11.

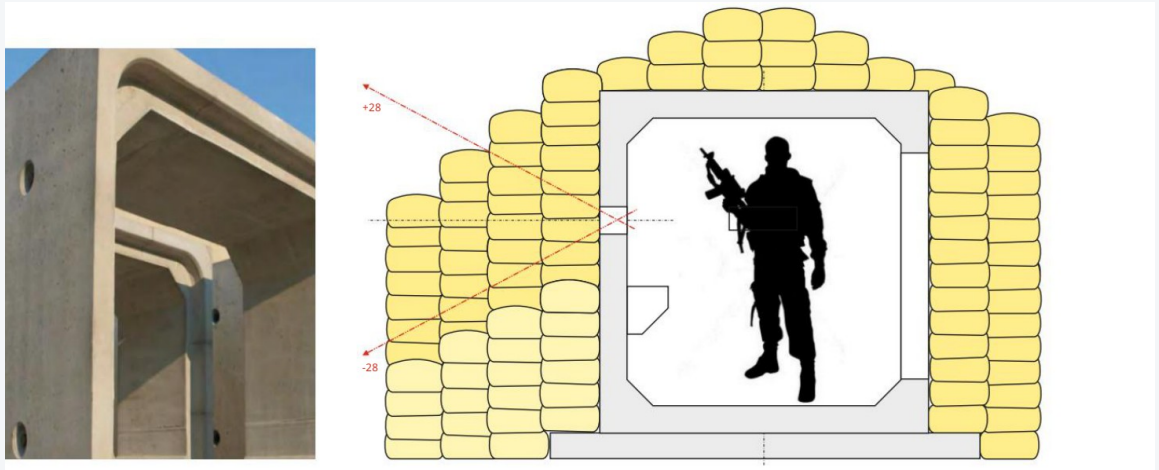
БАЗОВИЙ ПІХОТНИЙ БУНКЕР

Три стрілецькі позиції · захист загону з шести осіб

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Позиція першої лінії для уповільнення або зупинки ворожої атаки. Мобільне оборонне військове утворення для захисту живої сили від атак безпілотників, артилерійського вогню, гранат та для ведення оборонного бою на лінії оборони.

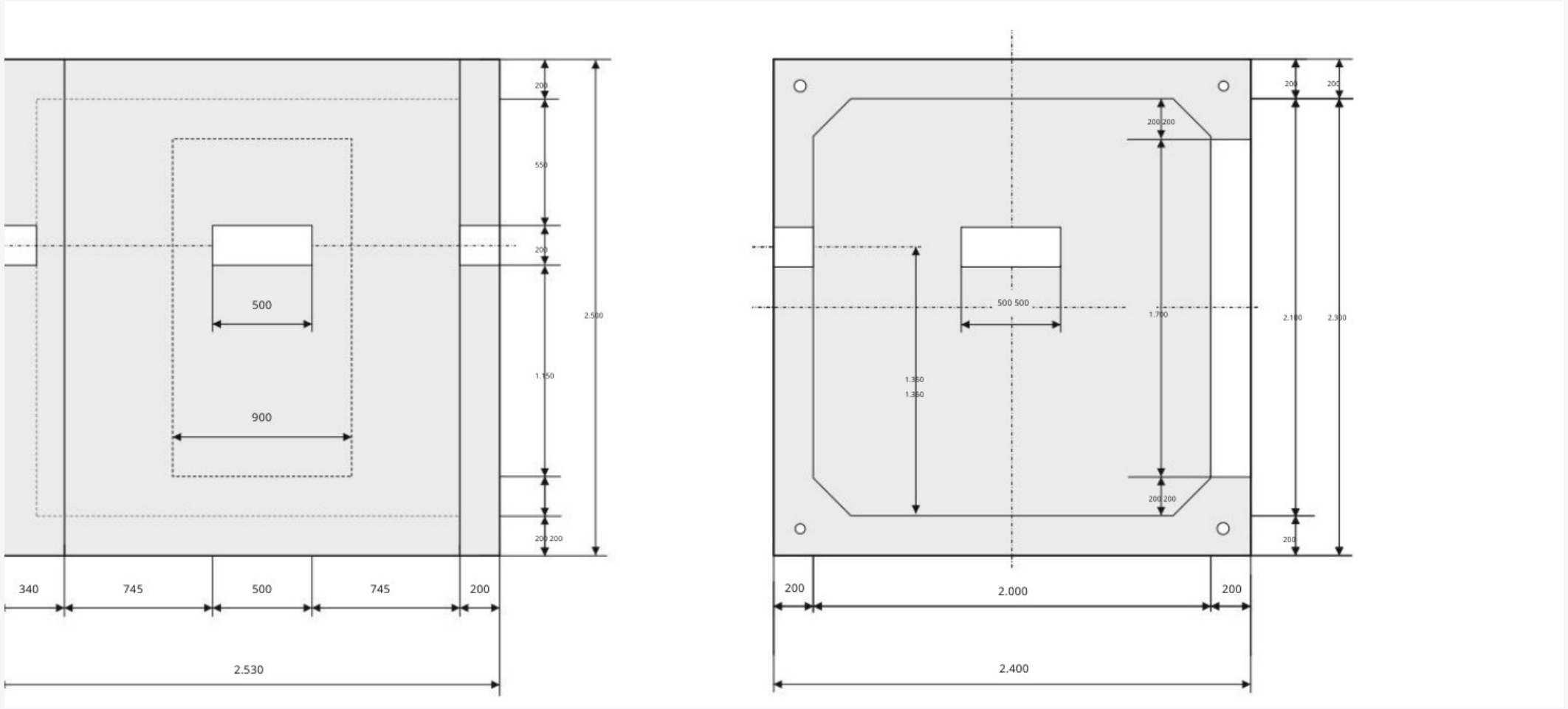
Щоб підвищити ефективність захисту, його доцільно частково вбудувати в землю як частину траншейної системи та посилити захист, викладаючи його природним матеріалом. Універсальний сегмент будівлі зі змінним розташуванням елементів з амбразурами, оглядовими щілинами, вхідним отвором. Перевага швидкого складання та модульної конструкції для створення складної оборонної системи.



Джерело: Product File IBIPC, с. 12.

БАЗОВИЙ БУНКЕР: КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 12.

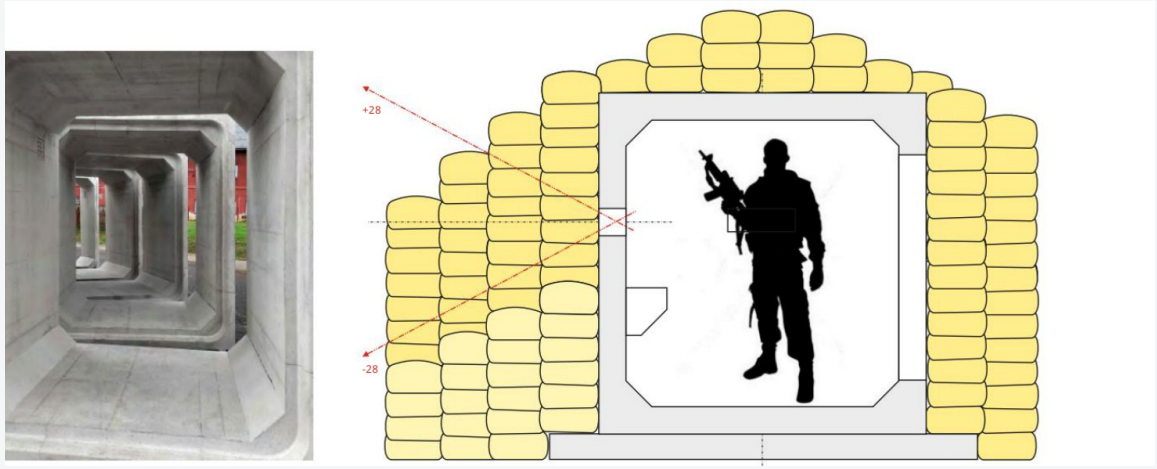
РОЗШИРЕНИЙ ПІХОТНИЙ БУНКЕР

Чотири стрілецькі позиції · захист загону з 10 осіб

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Позиція першої лінії для уповільнення або зупинки ворожої атаки. Мобільне оборонне військове утворення для захисту живої сили від атак безпілотників, артилерійського вогню, гранат та для ведення оборонного бою на лінії оборони.

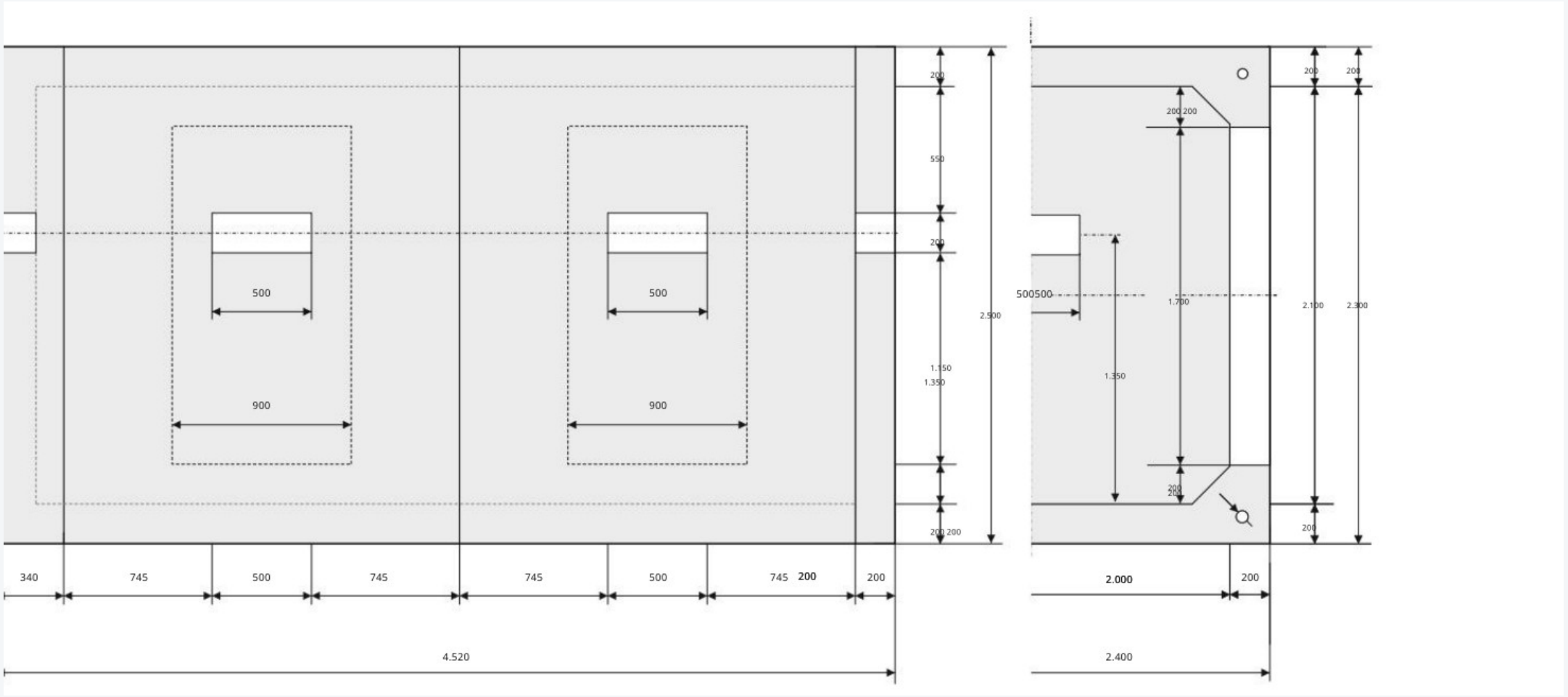
Щоб підвищити ефективність захисту, його доцільно частково вбудувати в землю як частину траншейної системи та посилити захист, викладаючи його природним матеріалом. Універсальний сегмент будівлі зі змінним розташуванням елементів з амбразурами, оглядовими щілинами, вхідним отвором. Перевага швидкого складання та модульної конструкції для створення складної оборонної системи.



Джерело: Product File IBIPC, с. 13.

ЧОТИРИ ПОЗИЦІЇ: КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 13.

РОЗШИРЕНИЙ ПІХОТНИЙ БУНКЕР

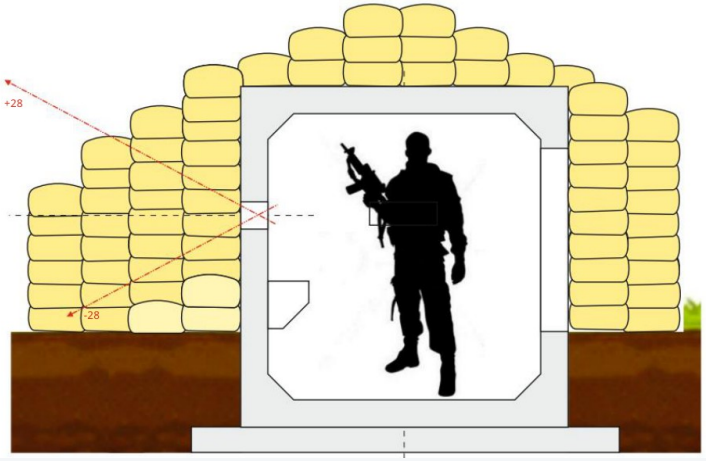
Вісім стрілецьких позицій · захист загону з 10 осіб

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Позиція першої лінії для уповільнення або зупинки ворожої атаки. Мобільне оборонне військове укріплення для захисту живої сили від атак безпілотників, артилерійського вогню, гранат та для ведення оборонного бою на лінії оборони. Бункер, вбудований у землю, зменшує лобовий профіль.

Для підвищення ефективності захисту він призначений для паралельного вбудовування в землю як частина траншеї. система з додатковим захистом, рекомендованим шляхом засипання ґрунтом. Універсальний сегмент будівлі зі змінною конструкцією оснащений амбразурами, оглядовими щілинами та вхідним отвором. Його перевагами є швидке встановлення та модульне складання, що дозволяє створити комплексну оборонну систему.

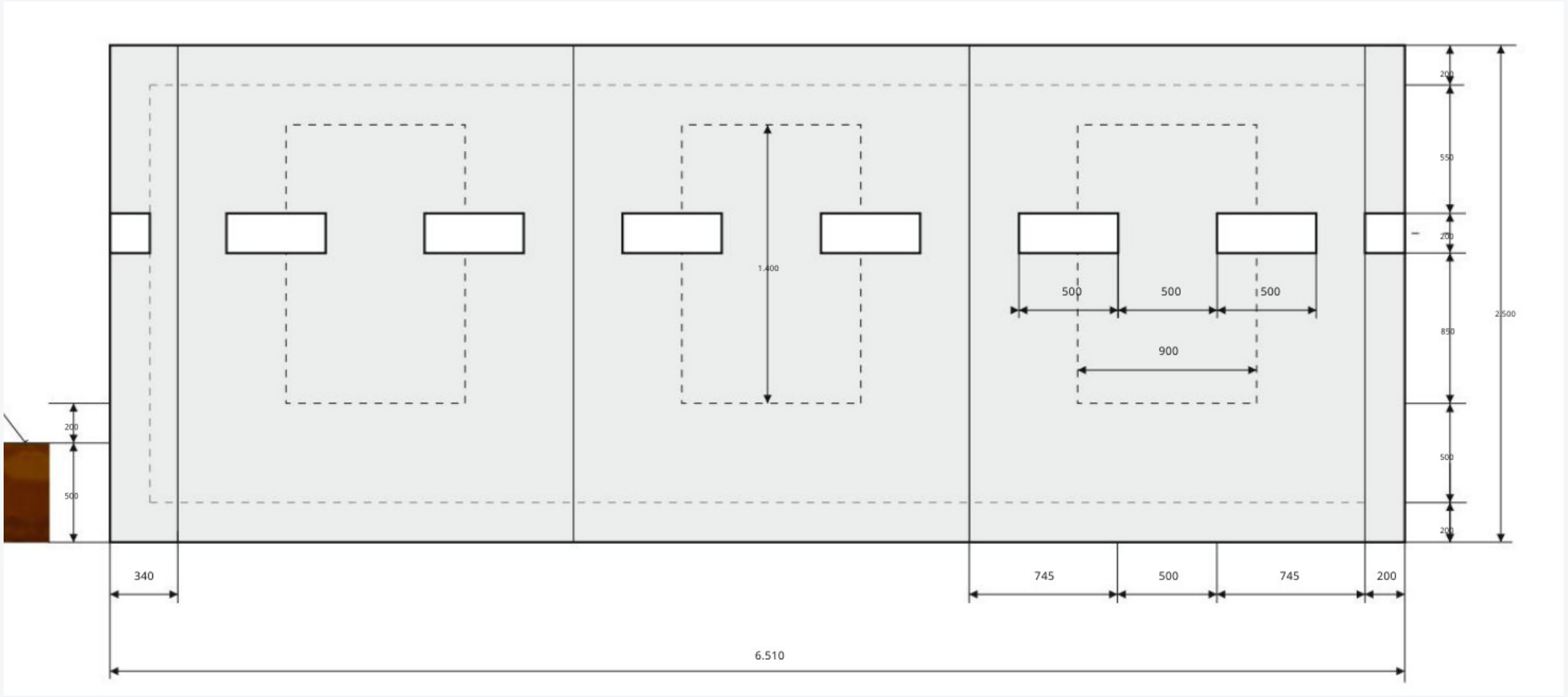




Джерело: Product File IBIPC, с. 14.

ВІСІМ ПОЗИЦІЙ: КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 14.

ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИЙ СКЛАД БОЄПРИПАСІВ

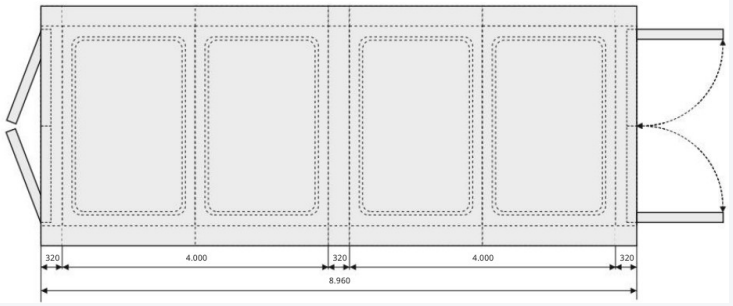
Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Для безпечного зберігання боєприпасів та спорядження на залізничних перевантажувальних пунктах. Чотири універсальні будівельні сегменти та захисний кожух утворюють трубу, закриту з обох боків кришками; для швидкого завантаження автонавантажувачем вони оснащені куленепробивними подвійними дверима з обох боків.

Для безпечного зберігання боєприпасів та спорядження від атак дронів, стрілянини, гранат та артилерії пожежа; різні сегменти будівлі утворюють трубу сховища. У разі вибуху зберігається матеріал, він спрямує хвилю тиску вгору, зменшуючи ризик руйнування бетону фрагменти, що летять по всій території. Для середньострокового зберігання у версіях КОРОТКОСТРОКОВОГО та ТРИВАЛОГО періодів.

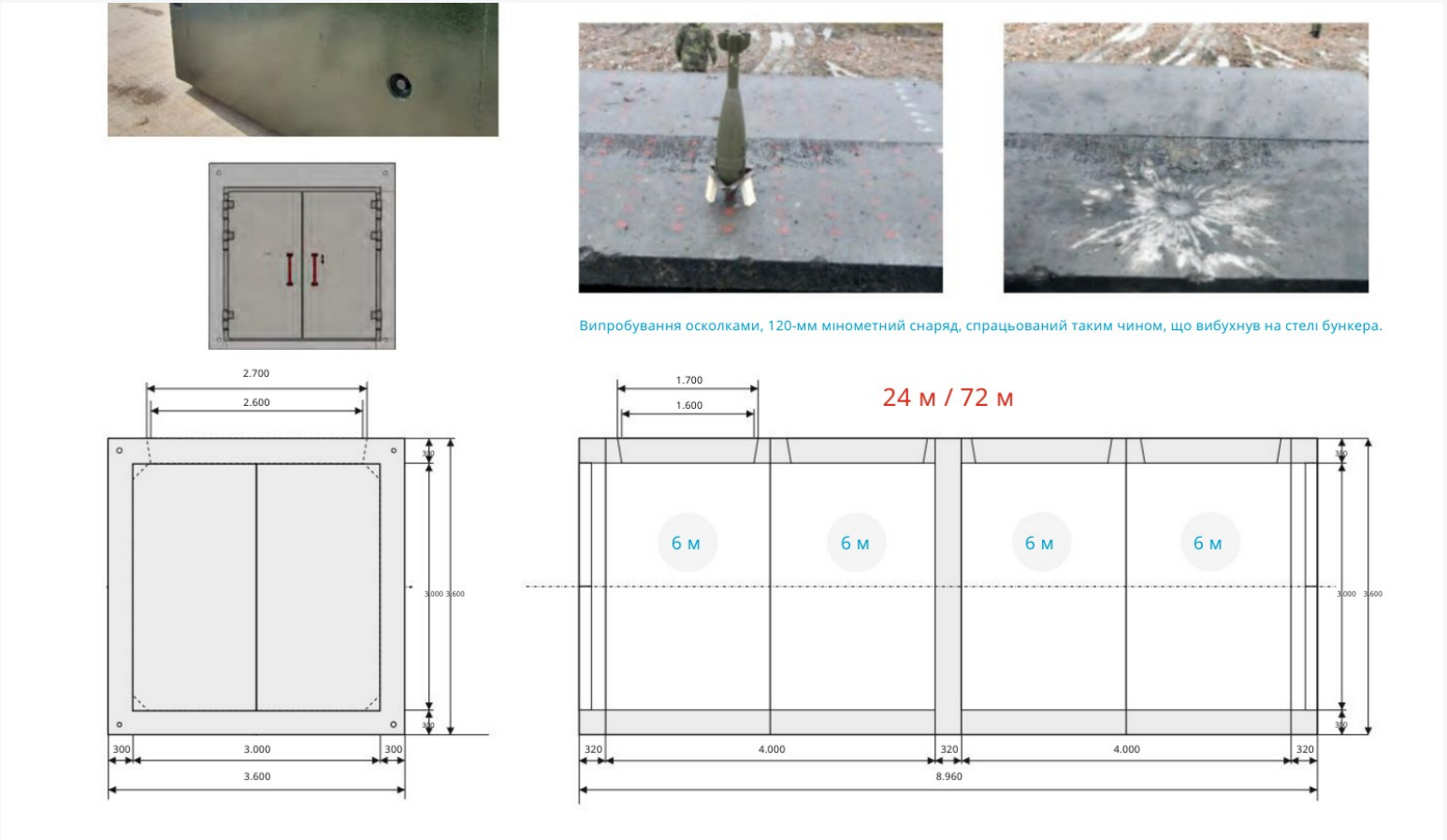




Джерело: Product File IBIPC, с. 15.

СКЛАД: ВИПРОБУВАННЯ ТА КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



120-mm mortar: підпис джерела вказує вибух на стелі бункера. Позначення 24 м / 72 м збережено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 15.

БУНКЕР ДЛЯ БОЄПРИПАСІВ

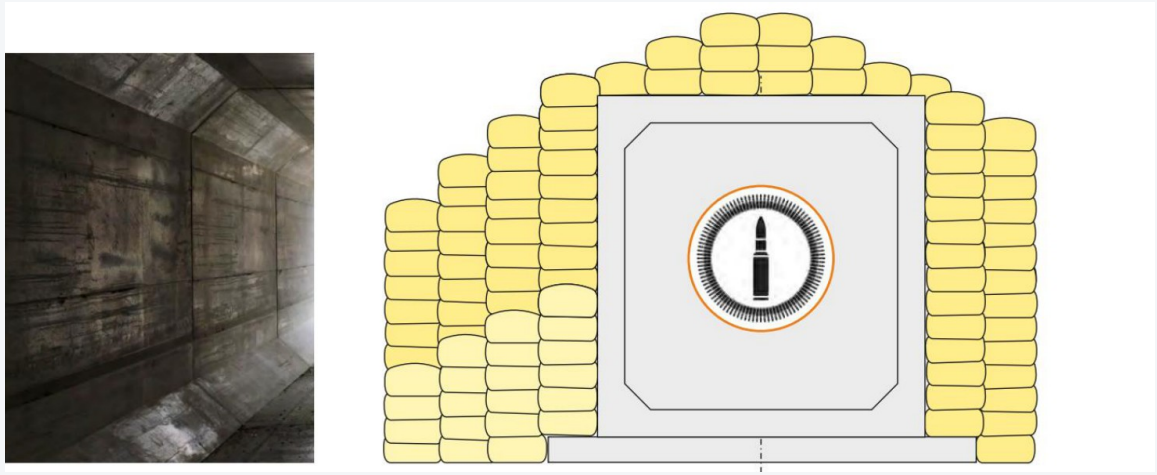
Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Для безпечного зберігання боєприпасів від атак дронів, стрілянини, гранат та артилерійського вогню. Три універсальні конструктивні сегменти утворюють трубу, закриту з одного боку кришкою, відкриту з іншого боку для швидкого доступу та використання. Без амбразур та щілин для спостереження.

У разі вибуху матеріалу, що зберігається, він спрямовує хвилю тиску з труб та зменшує ризик розльоту фрагментів бетону. Конструкція вантажопідйомністю 31,5 тонни забезпечує додаткову стримувальну масу. Збудований бермовий утримувач з мішків з піском обмежить швидкість снарядів, вторинних осколків та хвиль тиску. Перевага модульної системи швидкого складання.

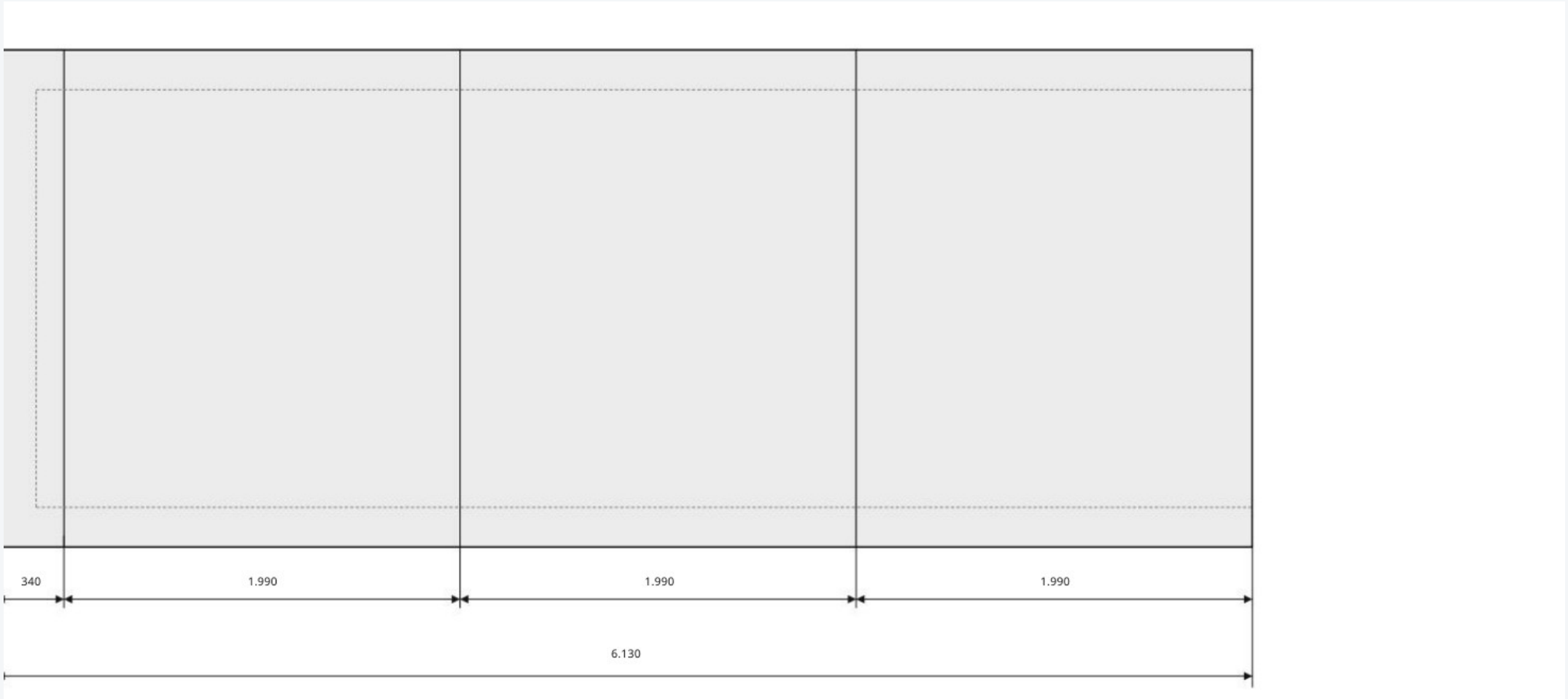
Термін «вантажопідйомність 31,5 тонни» збережено за джерелом; не підмінено підтвердженою масою виробу.



Джерело: Product File IBIPC, с. 16.

БУНКЕР БОЄПРИПАСІВ: КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 16.

МЕДИЧНИЙ БУНКЕР

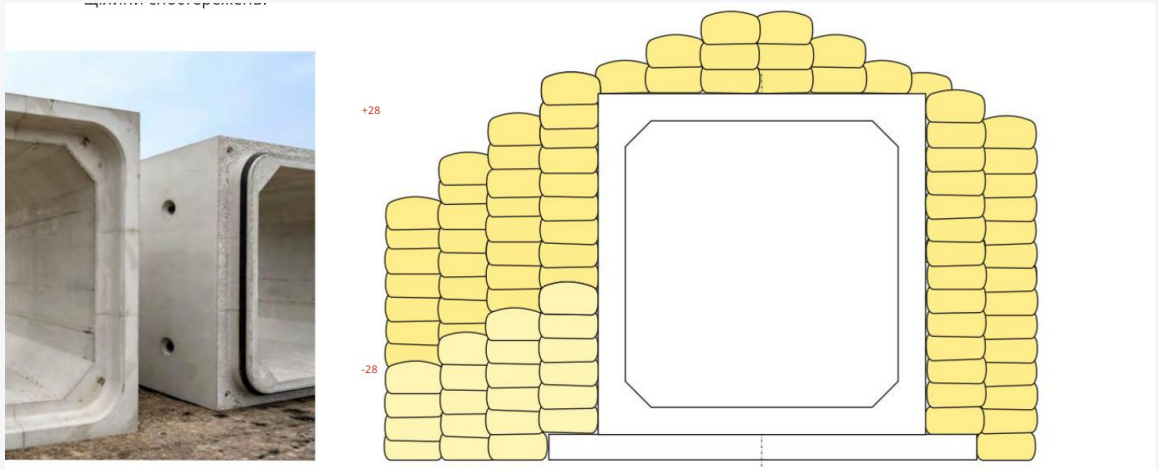
Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Місце, призначене для збору для транспортування до пункту першої медичної допомоги та подальшого медичного обслуговування. Для безпечного розміщення поранених піхотинців та членів відділення, постійного прикриття для всіх членів відділення від атаки безпілотників, вогню, артилерійського вогню. Без амбразур та щілини спостережень.

Три універсальні будівельні сегменти утворюють прохідну трубу для швидкого доступу та маніпулювання поранених. Конструкція вантажопідйомністю 27,5 тонни забезпечує додаткову фіксуючу масу. Захисна шатра з піщаного мішка навколо бункера обмежує швидкість ракет, вторинних осколків та ударних хвиль. Модульна система має перевагу у швидкому складанні.

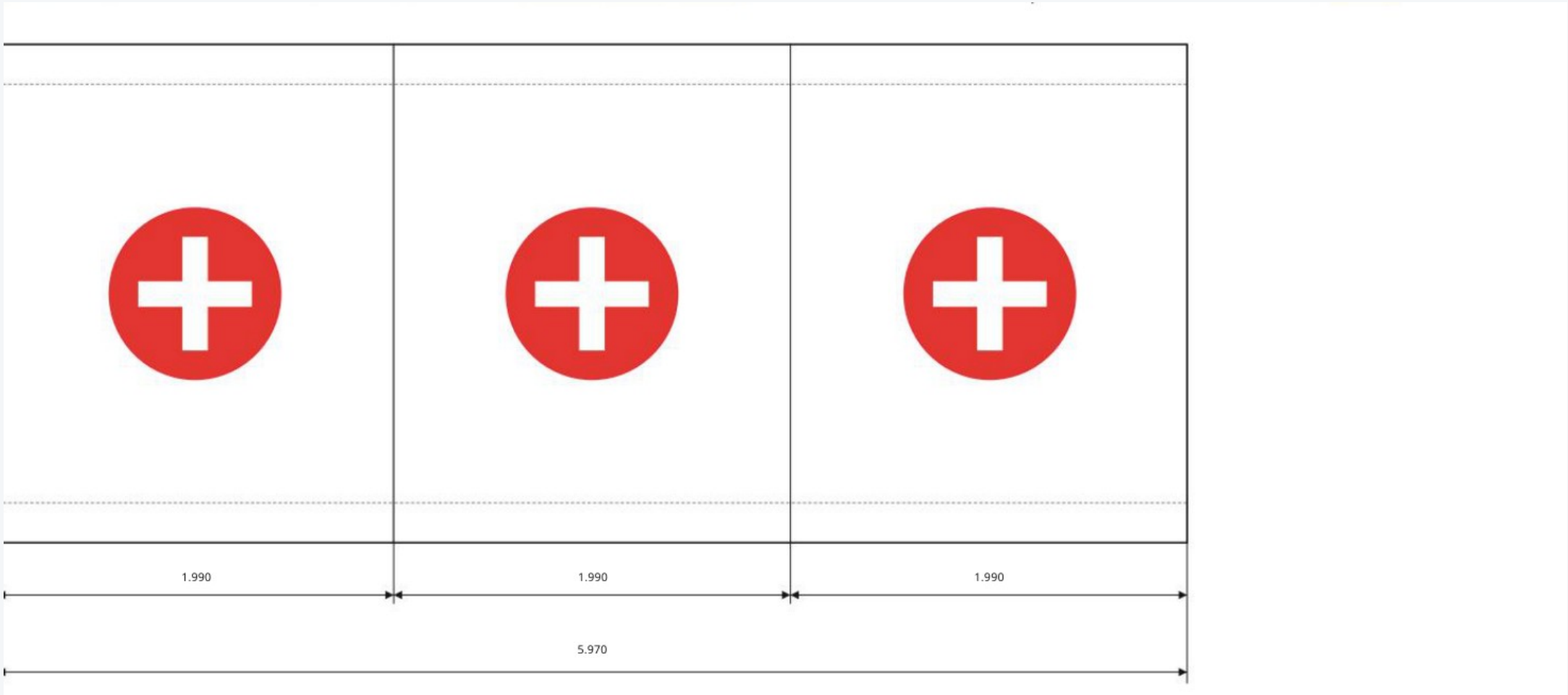
Термін «вантажопідйомність 27,5 тонни» збережено як у джерелі.



Джерело: Product File IBIPC, с. 17.

МЕДИЧНИЙ БУНКЕР: КОМПОНУВАННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 17.

СЕНДВІЧ-ДВЕРІ: БАЛІСТИЧНИЙ ЗАХИСТ

Броньована сталь та шар UHPFRC

Параметр	Позначення джерела
Товщина конструкції	100 mm
Структура	ARMOX 500T 2 × 16 mm / UHPFRC / ARMOX 440T 8 mm
Перелік боєприпасів	7,62 × 54 R API; 7,62 × 51 AP8 (WC); 12,7 × 99 API M8; 14,5 × 114 API
Заявлена стійкість	A5 · NATO STANAG 2280-2016

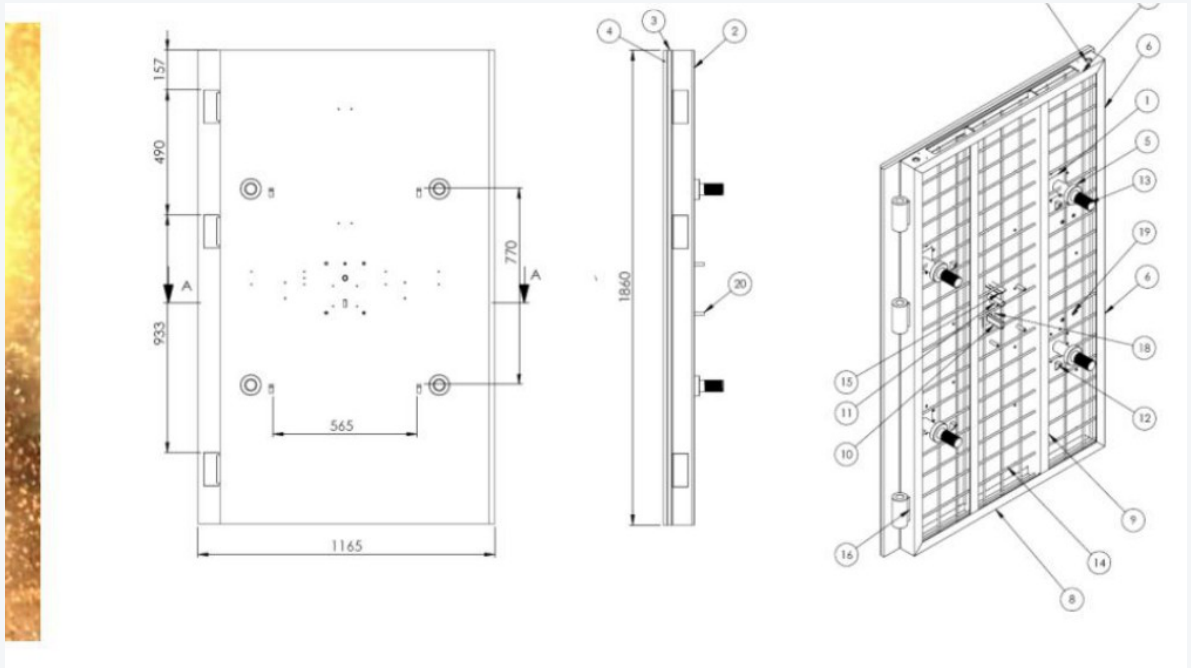


Для цивільних і військових бункерів та укриттів. Поєднання ARMOX 500T / 440T і UHPFRC описане як високий балістичний захист при компактній товщині.

Джерело: Product File IBIPC, с. 18.

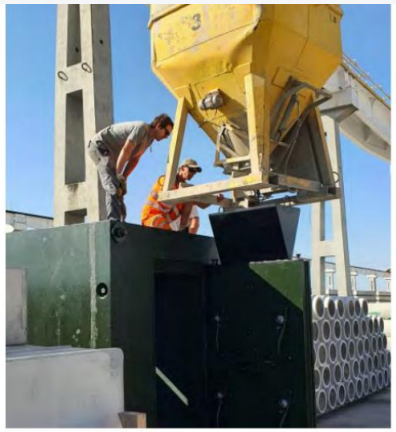
ДВЕРІ: КРЕСЛЕННЯ ТА ОРИГІНАЛЬНІ ФОТО

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені









Геометрію та підписи креслення не змінено.

Оригінальні фото виготовлення, конструкції та випробувань.

Джерело: Product File IBIPC, с. 18.

БУНКЕРИ НА ЗАМОВЛЕННЯ: ПРОЄКТУВАННЯ

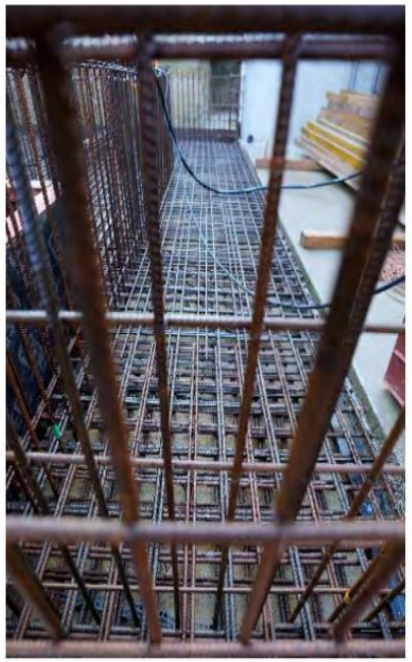
Індивідуальна конструкція та арматура за проєктом

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Бункери IBIPC представляють собою найкраще рішення безпеки, виготовлене відповідно до стандартів НАТО. стандартам, пропонуючи надзвичайну стійкість завдяки матеріалу UHPFRC, розробленому для військового застосування, та тривалий термін служби без необхідності технічного обслуговування.

Звіт з інженерних конструкцій є невід'ємною частиною кожного проекту.

Це дискретне, безпечне та гнучке рішення, створене за найвищими стандартами безпеки, забезпечує швидке встановлення та непомітна інтеграція в будь-яке середовище. Пропозиція включає повний комплексні системи, що охоплюють фільтрацію та вентиляцію, напірні клапани, автономне постачання енергії та води, консультації з питань проекту та остаточну здачу.





Джерело: Product File IBIPC, с. 19.

ІНЖЕНЕРНИЙ ЗВІТ ТА ОРИГІНАЛЬНИЙ ПЛАН

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені

Звіт з інженерних конструкцій є невід'ємною частиною кожного проекту.

$$w_k = S_{r,max}\,(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 351{,}2 \cdot 0{,}000833 = 0{,}292\ \text{mm} \le w_{max} = 0{,}3\ \text{mm} \quad \text{OK}$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct.eff}}{\rho_{p.eff}}\,(1+\alpha_e\,\rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{268{,}8 - 0{,}6\,\frac{2{,}06}{0{,}0128}\,(1+4{,}444 \cdot 0{,}0128)}{200\,000}$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0{,}000833 \quad \ge 0{,}6\,\sigma_s / E_s : 0{,}6 \cdot 268{,}8 / 200000 = 0{,}000806$$

$$\rightarrow \quad \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0{,}000833$$

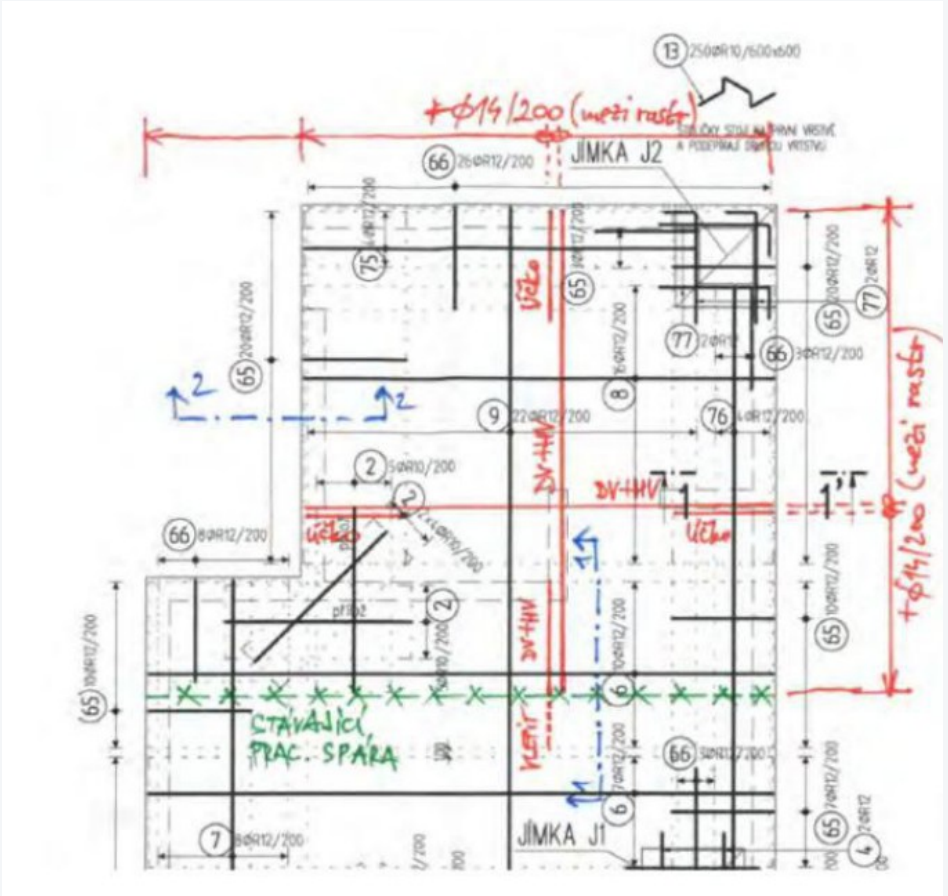
f_{ctm} = 9,0 MPa

$f_{ct.eff}$ = 2,06 MPa

E_{cm} = 45,0 GPa

Ing. Marek Vinkler, Ph.D.
AO 0013279
26.09.2025

Фрагмент розрахунку з підписом і печаткою.



Робочий ескіз з оригінальними рукописними позначеннями.

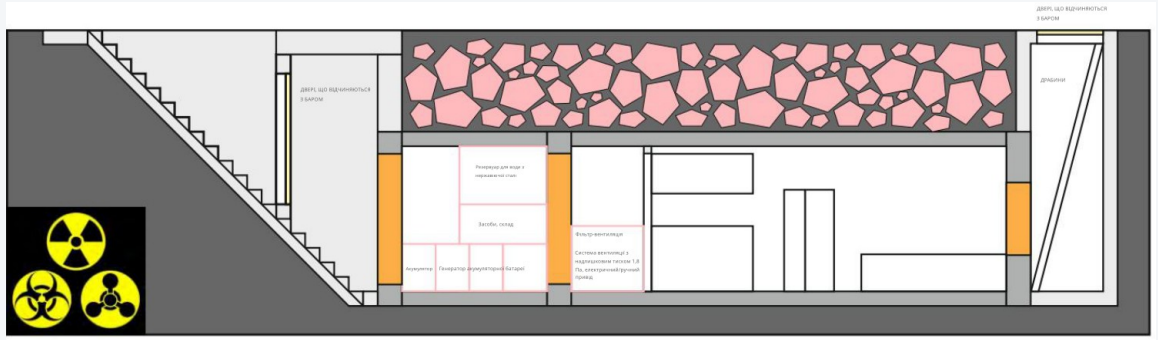
Джерело: Product File IBIPC, с. 19.

ПІДЗЕМНІ УКРИТТЯ

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Для захисту від впливу зброї масового знищення. Від впливу хвиль тиску, проникаючої радіації, радіоактивного забруднення, бойових хімічних та біологічних отруйних речовин, промислових та запалювальних речовин, теплового впливу пожеж, світлового та теплового випромінювання, осколків боєприпасів під час вибухів або обвалів будівельних уламків. За допомогою фільтрувально- вентиляційної системи FIRBACH 100, оснащеної фільтром ХБРЯ, та противибуховими та надлишковими клапанами.



Приклад можливої конфігурації. П'ять окремо підібраних сегментів з дверима та евакуаційним виходом.

Запатентований композит UHPFRC: каталог заявляє сертифікацію вибухової, балістичної та осколкової стійкості.

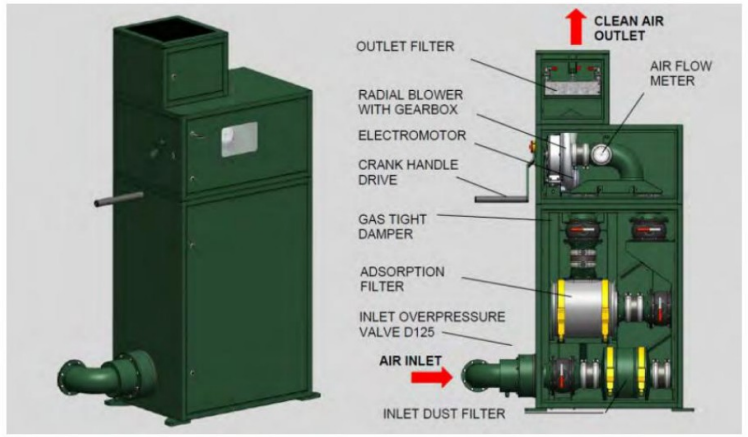
Каталогові заяви щодо ЗМЗ / ядерного вибуху не є автоматичною ядерною кваліфікацією.

Джерело: Product File IBIPC, с. 20.

FIRBACH 100: ОБЛАДНАННЯ УКРИТТЯ

П’ять сегментів, двері та евакуаційний вихід у прикладі джерела

Вузол / запис	Дані джерела
Виробник	VZDUCHOTECHNIK sro · Security Bunkers Alliance
Вентиляція	FIRBACH 100 · фільтр ХБРЯ / CBRN
Надлишковий тиск	1,8 Pa (надруковано у джерелі)
Привід	Електричний / ручний
Інші вузли	Резервуар з нержавіючої сталі; акумулятор; генератор; склад; двері з баром; драбини





C105/115 · EN 206; високоміцні броньовані / ґратчасті двері; кам’яний шар із земляною засипкою — за легендою джерела. 1,8 Pa потребує уточнення; значення не змінено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 20.

БУНКЕР ГЕНЕРАТОРА / КОГЕНЕРАЦІЇ

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Укріплені тактичні майданчики для мінімізації ризиків безпеки під час забезпечення електроенергією військових баз або частини критичної інфраструктури в постраждалих районах під час надзвичайних ситуацій, небезпечних станів, надзвичайних станів, станів надзвичайного стану національного рівня та воєнного стану.

Посилені пункти електропостачання для захисту від атак дронів, вогнепальної зброї, гранат та артилерії пожежа; з впускним отвором повітря через зворотний клапан, вентиляційним відведенням, кабельними каналами. Забезпечення приміщеннями для тилових підрозділів армії та підрозділів спеціального призначення.

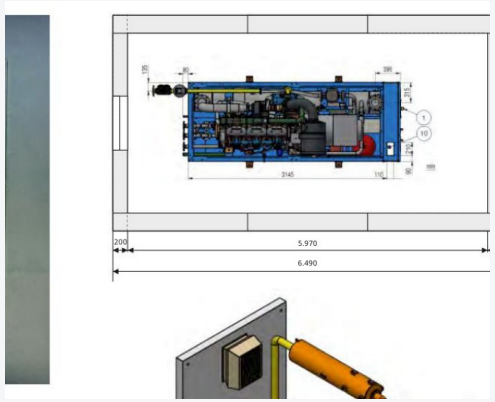


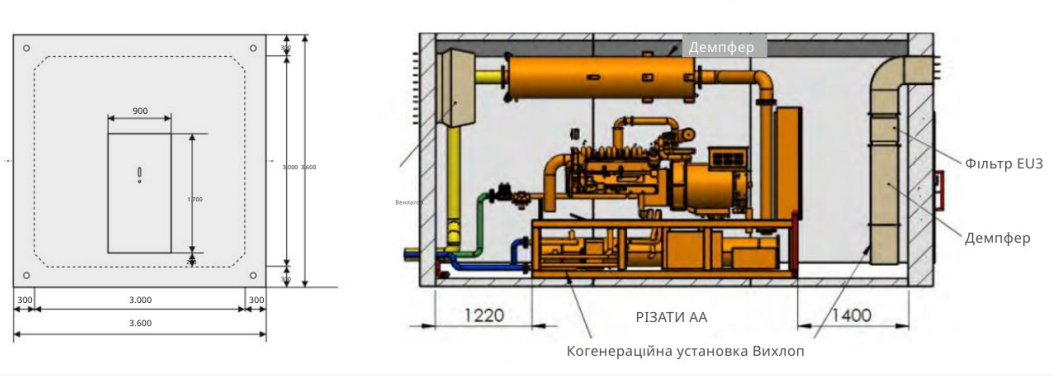
Джерело: Product File IBIPC, с. 21.

ГЕНЕРАТОРНИЙ БУНКЕР: РОЗМІРИ ТА ВУЗЛИ

Точні числові значення та оригінальні конструктивні зображення

Параметр	Значення
Загальна довжина	6490 mm = 200 + 5970 + 320
Балістичні двері	900 × 1700 mm
Панель дверного отвору	200 mm
Вентилятор	6000 m³/h
Фільтри в джерелі	G3 / EU3
Запірні клапани	2 вхідні отвори / 1 вихідний отвір



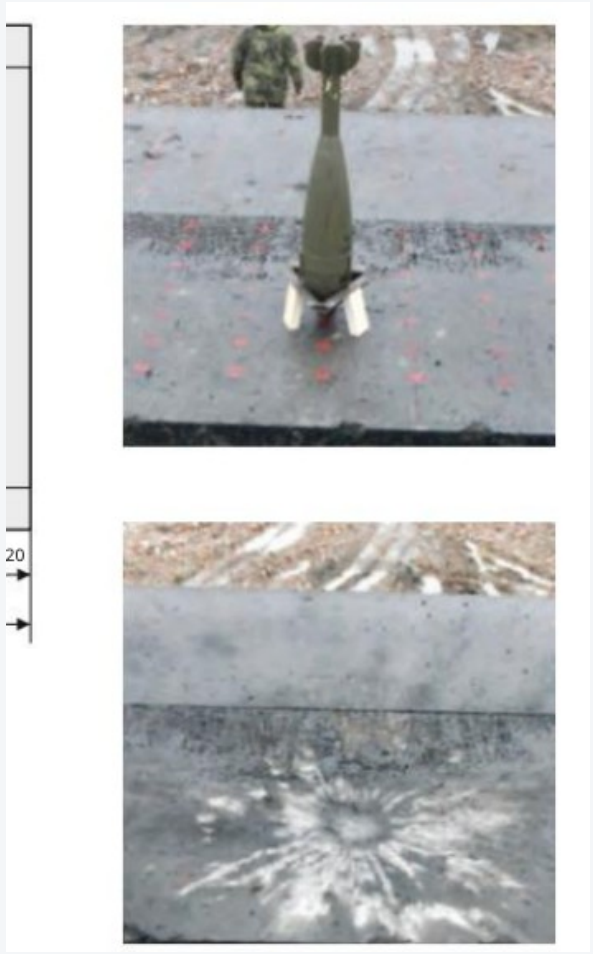


Впуск / випуск, дві випускні труби, глушник вихлопного колектора, демпфери та кабельні канали — за джерелом.

Джерело: Product File IBIPC, c. 21.

ГЕНЕРАТОРНИЙ БУНКЕР: ВИПРОБУВАННЯ

Оригінальні фото та збережений підпис Product File



Випробування осколками, 120-мм балістичним захистом, 2 вхідні отвори, 1 вихідний отвір. мінометний снаряд був доведений до Впускний та випускний трубопровід з фільтром G3, 2 випускні вибуху на стелі бункера. труби до корпусу, випускний трубопровід з вентилятором

Описаний осколковий тест стосується конкретної конфігурації. Зображення не підміняє протокол випробування.

В обладнанні джерело зазначає балістично захищені запірні клапани, фільтр G3, вентилятор і глушник.

Джерело: Product File IBIPC, с. 21.

ПОСИЛЕНИЙ ПІХОТНИЙ БУНКЕР: КЛАС А

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

ПІХОТНИЙ БУНКЕР типу А обладнаний дверима-амбразурами для ведення бойових дій зсередини. Бункер не повністю закопаний, щоб покрити достатній периметр для ведення оборонного вогню з амбразур. Бункер всередині бункера, накритий саркофагом виготовленим з надвисокоміцного армованого бетону (UHPFRC).

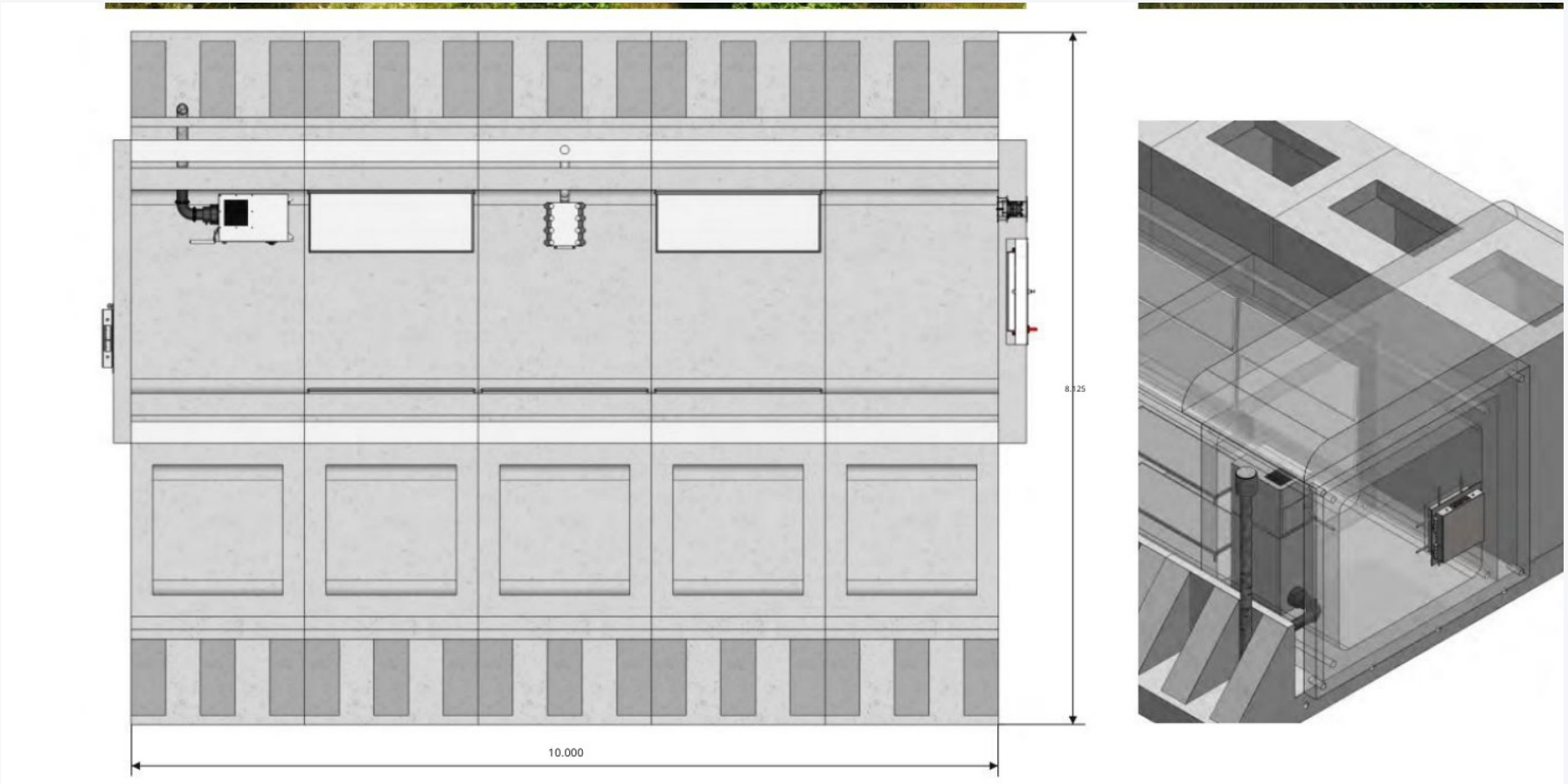
Рішення є модульним та транспортабельним, забезпечуючи при цьому високий рівень захисту та комфорту для військовослужбовців, а також складні оборонні можливості. Швидке розгортання та модульність забезпечують гнучкість та ефективність проти сучасних загроз, включаючи безпілотники, повітряні удари, атаки на критичну інфраструктуру, і призначені для витримування численних артилерійських уражень.



Джерело: Product File IBIPC, с. 22.

КЛАС A: КРЕСЛЕННЯ І ВИДИ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Оригінальні позначення 10.000 / 8.125 та «бійниці у дверях» збережено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 22.

ПОСИЛЕНИЙ ПІХОТНИЙ БУНКЕР: КЛАС B

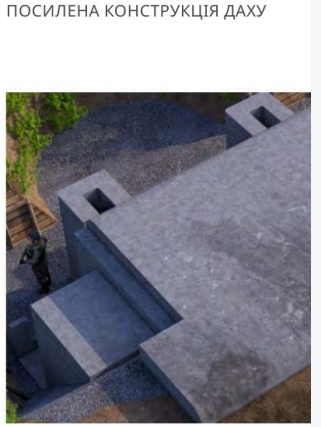
Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Конструкція розроблена таким чином, щоб витримувати багаторазові прямі влучання 152-мм артилерійських боєприпасів. Піхотний бункер типу B повністю закопаний і призначений для захисту особового складу від множинних артилерійських ударів. Внутрішній захищений простір сконфігурований за системою «бункер у бункері» із захисним саркофагом з надвисокоміцного композитного матеріалу (UHPFRC).

«Бункер у бункері»; повне заглиблення; захисний саркофаг UHPFRC. Заявлена стійкість до багаторазових прямих влучань 152-mm боєприпасів.



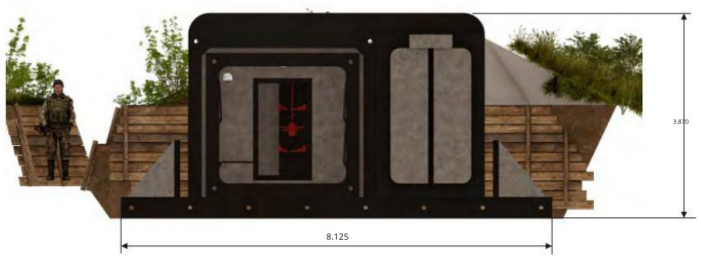


Джерело: Product File IBIPC, с. 23.

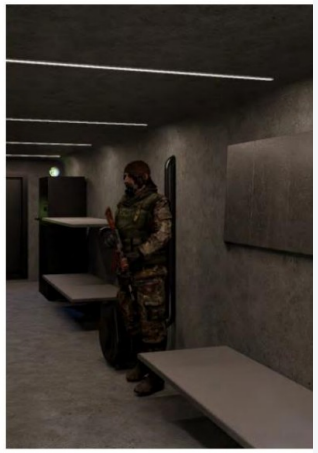
КЛАСИ A / B: МІСТКІСТЬ ТА ОСНАЩЕННЯ

Переваги і стандартне обладнання у формулюваннях каталогу

Характеристика	Значення / опис
Місткість	10 осіб із необхідним спорядженням
Площа приміщення	20–35 m²
Кожна конструкція	Менше 10 t
Заявлена стійкість	Пряме влучання боєприпасів 152 mm
Модульність	Стандартизація; транспортування; встановлення
Застосування	Загонні та захисні контратаки



ПЕРЕВАГИ ПІХОТНИХ БУНКЕРІВ КЛАСУ А ТА В. о Модульне та стандартизоване рішення.
о Стійкість до прямого влучання боєприпасів калібру 152 мм .
о Місткість загону з 10 осіб, включаючи необхідне спорядження.
Площа приміщення 20-35 кв.м.
о Легке маніпулювання, транспортування та встановлення.
о Вага кожної конструкції становить менше 10 тонн.
о Система призначена для загонних та захисних контратак.



Нові піхотні бункери класу A та B відповідають тенденціям сучасної війни. Вони призначені для захисту живих сил на тактичному та оперативному рівнях командування. Стандартно вони оснащені ефективною системою фільтрації під тиском з фільтрами ХБРЯ, плитами, розкладними ліжками, запобіжними клапанами, броньованими газозахисними дверима та забезпечують безпечну зону для екіпажу укриття, щоб залишатися сухим та теплим.

Джерело: Product File IBIPC, c. 23.

КЛАСИ A / B: МОНТАЖ І СЦЕНАРІЇ

Заяви каталогу та результати моделювання не підмінюють окремі сертифікати

РОЗГОРТАННЯ

Чудова витривалість та захист від багаторазових ударів та влучань артилерії та безпілотників. Інноваційні багатошарові потрійні укріплення, підготовлені до сучасної війни. Підходять для будівництва лінійних укріплень на передньому краї оборони або навіть в окремих захисних зонах у глибині території. Швидке складання з використанням стандартного військового обладнання навченим загоном протягом одного-двох днів.

ОСНАЩЕННЯ / ЗАЯВЛЕНІ ВПЛИВИ

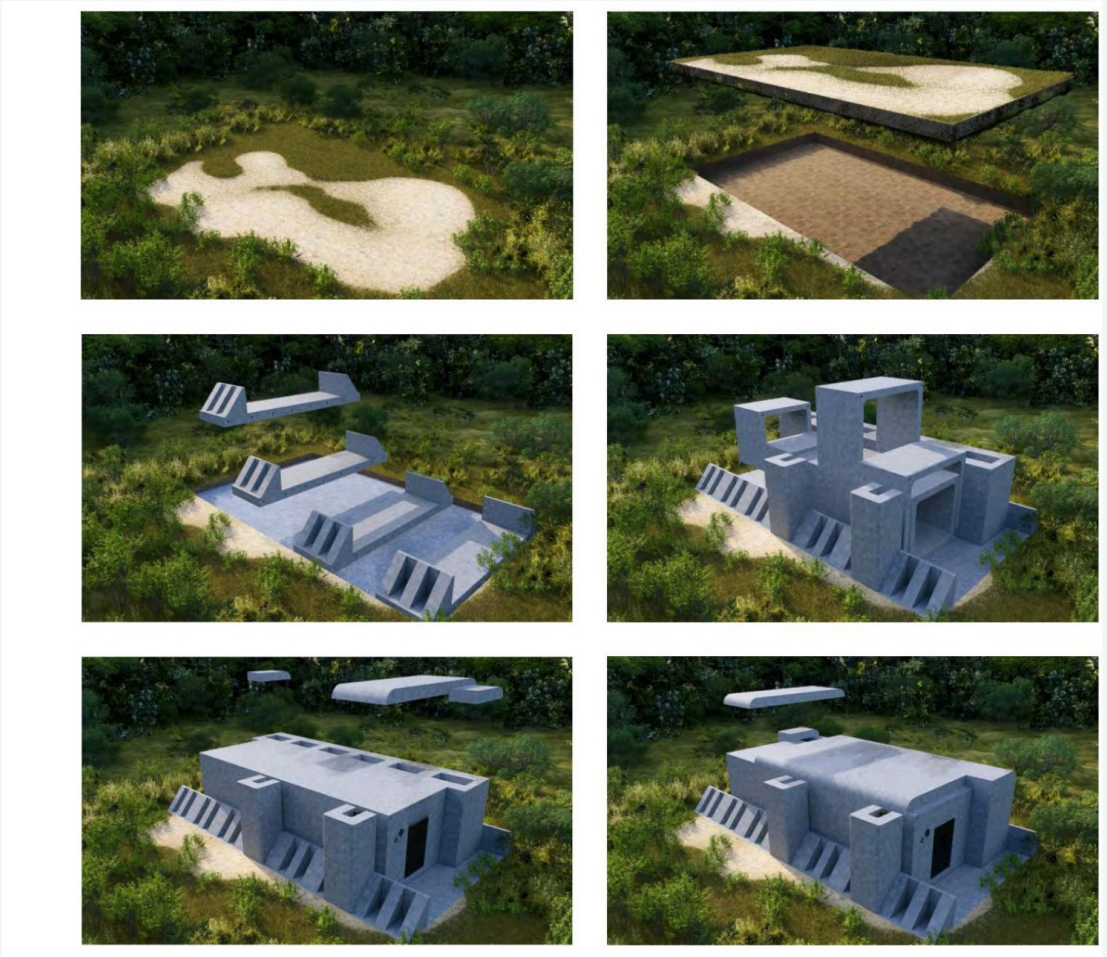
Піхотні бункери пропонують усі елементи IBIPC у поєднанні з надзвичайно високим рівнем захисту. Моделювання, засноване на випробуваннях НАТО STANAG, показує стійкість до множинних уражень артилерією, включаючи 155-мм гаубичні ракети, та 107-мм ракети, що вражають від авіаударів, включаючи безпілотники та інші БПЛА. Всі вхідні та вихідні отвори вентиляційних систем бункера захищені надвисокою міцністю на розпилення та напірними клапанами. Базове обладнання включає систему вентиляції, опалення, посилені двері, сховище та комунікації. Бетон є водостійким; це усуває необхідність гідроізоляції при встановленні в землі та позитивно впливає на високий моральний дух екіпажу.

Один–два дні монтажу; 155-mm та 107-mm впливи описано як моделювання на основі випробувань NATO STANAG.

Джерело: Product File IBIPC, с. 24.

КЛАСИ A / B: ПОСЛІДОВНІСТЬ І ВИДИ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 24.

УКРИТТЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

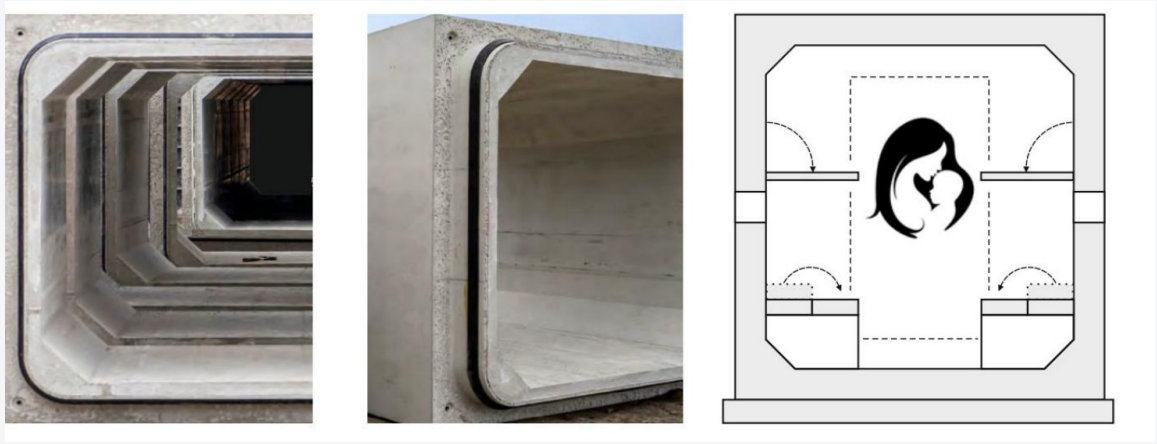
Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Використання як засобу укриття цивільного населення у разі авіаудару або снайперського обстрілу ракетними військами та Арлері. Місцеві установи, дитячі садки та школи, лікарні, критична інфраструктура тощо. Захист можна підвищити, накривши його мішком з піском або помістивши в землю.

Приклад можливих варіантів розташування. П'ять окремо встановлених сегментів з дверима та евакуаційним люком.

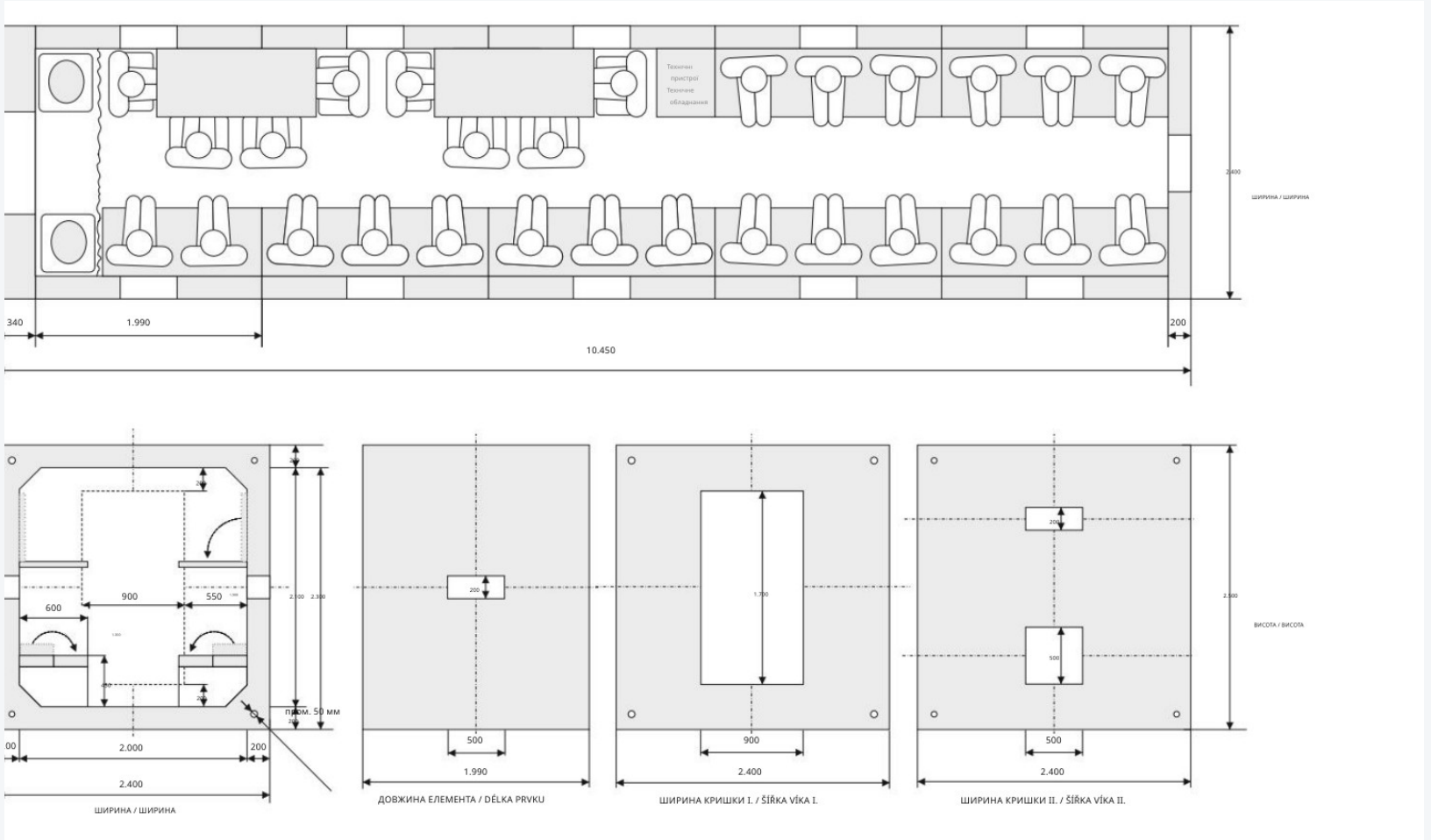
П’ять окремо встановлених сегментів із дверима й евакуаційним люком. Установи, дитсадки, школи, лікарні та критична інфраструктура.



Джерело: Product File IBIPC, с. 25.

ЦИВІЛЬНЕ УКРИТТЯ: КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Джерело: Product File IBIPC, с. 25.

КОМАНДНИЙ БУНКЕР

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Укріплений командно-контрольний пункт для керівництва рятувальними роботами під час надзвичайних ситуацій, небезпечного стану, надзвичайного стану, тривоги та воєнного стану. Для військових та сил безпеки для проведення тактико-оперативних заходів.

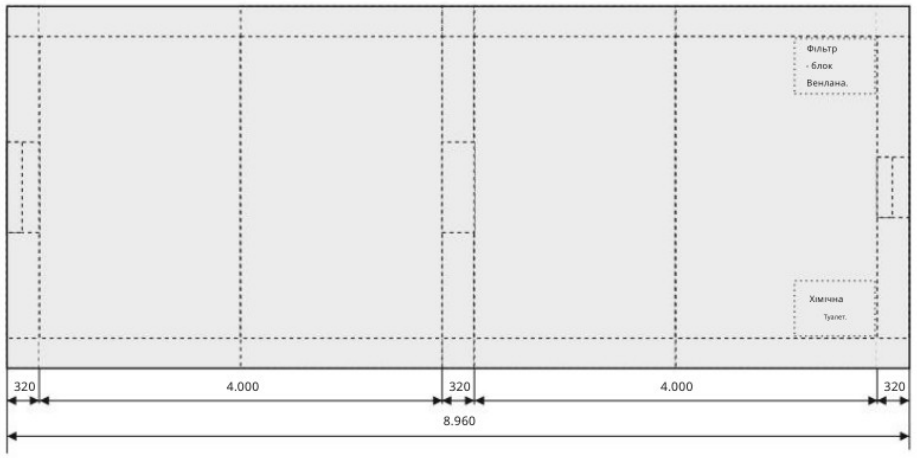
Посилений командний пункт із захистом від атак безпілотників, ракет, гранат та артилерійського вогню; з броньованими протигерметичними дверима, системою фільтрації та фільтром ХБРЯ. Надання обладнання підрозділам тилу армії та підрозділам спеціального призначення.



Джерело: Product File IBIPC, с. 26.

КОМАНДНИЙ БУНКЕР: ВИДИ ТА ТЕСТ

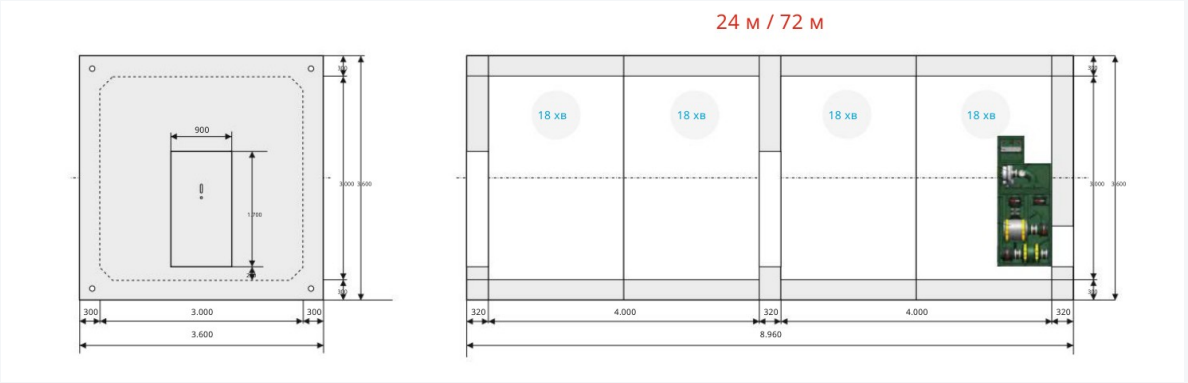
Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені





Випробування осколками, 120-мм мінометний снаряд, спрацьований таким чином, що вибухнув на стелі бункера.

120-mm mortar: джерело вказує вибух на стелі бункера.



Оригінальні розміри, оснащення, позначення 24 м / 72 м та 18 хв залишено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 26.

ЗАХИЩЕНІ АВІАЦІЙНІ УКРИТТЯ

Заявлені параметри матеріалу для авіаційного застосування

Розміщувати та захищати військові винищувачі від ворожих атак. Зменшувати вразливість літаків, забезпечувати захист від загроз ХБРЯ, запобігати їм за допомогою супутників, повітряної розвідки або безпілотників для виявлення присутності літаків. Забезпечує безпечне технічне обслуговування літаків за будь-яких погодних умов. У поєднанні з активним аеродромом. оборонні засоби, це підвищує живучість літаків та зменшує вартість їх знищення для противника.

Матеріал: запатентований UHPFRC. У каталозі на с. 3 перелічено варіанти F-16 та F-35.



150 MPa / 15 MPa

Міцність на стиск / розтяг — каталогові значення. Посилання джерела: кафедра бетонних та кам’яних конструкцій ЧТУ Праги.

Джерело: Product File IBIPC, с. 27.

ЕКРАНУВАННЯ: ЗАЯВИ ТА ЇХНІ МЕЖІ

Не перетворювати опис каталогу на кількісну ядерну специфікацію

ЗАЯВЛЕНО У PRODUCT FILE

Висока міцність на стиск 150 МПа та міцність на розтяг 15 МПа, унікальна висока пластичність, стійкість до балістичних атак класу A5, стійкість до осколків класу C4, стійкість до вибухів класу D6, нульове радіопередача хвиль, дуже високий рівень інфрачервоного екранування та надзвичайно високі властивості ядерного екранування гамма-випромінювання при нейтронному випромінюванні є ключовими факторами та важливими параметричними факторами для оптимального використання запатентованого UHPFRC як матеріалу для загартованих авіаукриттів.

ЧОГО ФАЙЛ НЕ ВСТАНОВЛЮЄ

Коефіцієнтів ослаблення, спектра, товщини для заданої дози, випробувального режиму чи ядерної кваліфікації не наведено.

A5 / C4 / D6 не є класами радіаційного захисту.

RF / IR / gamma / neutron shielding потребує окремого обґрунтування для конкретної конфігурації.

Джерело: Product File IBIPC, с. 27.

ФІЛЬТРАЦІЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ

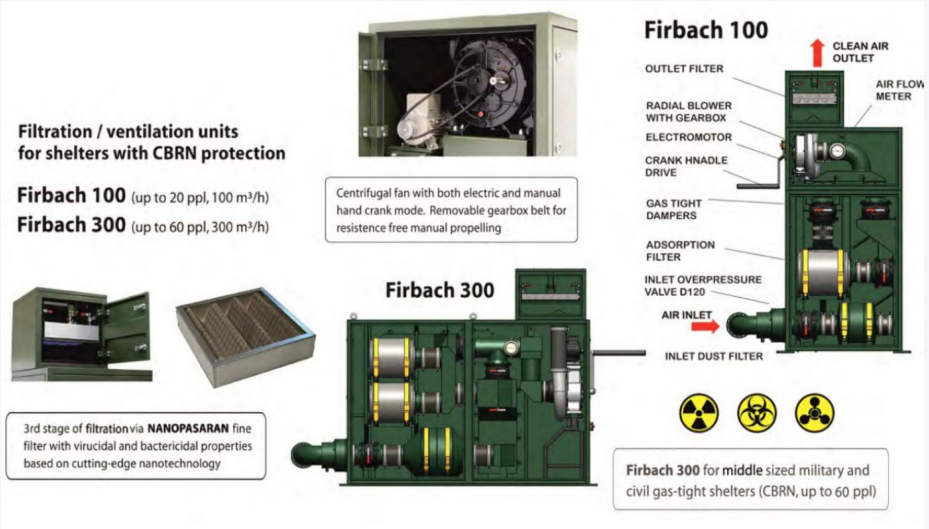
FIRBACH 100 / 300 та компоненти захисту CBRN

Система / вузол	Повний зміст оригінальних підписів
Firbach 100	До 20 осіб · 100 m³/h
Firbach 300	До 60 осіб · 300 m³/h; середні військові / цивільні газощільні укриття CBRN
Відцентровий вентилятор	Електричний та ручний кривошипний привід; знімний редуктор для ручного приводу
3-й ступінь фільтрації	NANOPASARAN: тонкий фільтр із віруцидними та бактерицидними властивостями, нанотехнологія
Вузли Firbach 100	Outlet filter; radial blower with gearbox; electromotor; crank handle; gas-tight dampers; adsorption filter; inlet overpressure valve D120; air inlet; inlet dust filter; air flow meter; clean air outlet
Масштабні рішення	Модернізація існуючих укриттів будь-якого розміру; нові укриття CBRN до 100 000 осіб; модульна система вентиляції та фільтрації для укриттів будь-якого розміру

Джерело: Product File IBIPC, с. 28.

НАНОФІЛЬТРИ ТА ВЕНТИЛЯЦІЙНІ УСТАНОВКИ

Оригінальні зображення, англомовні підписи та їхній український зміст





Фільтрувальні та вентиляційні установки – це критично важливі технологічні системи, призначені для забезпечення безпечного та чистого середовища в бункерах та укриттях, підвищення захисту, живучості та оперативної готовності бойових сил.

НАНОФІЛЬТР – ЗАХИСТ ВІД ХБРЯ. Високоефективний нанофібровий фільтр для уловлювання хімічних речовин - Мікологічні, біологічні, радіологічні та ядерні (ХБРЯ) загрози. Біоактивні волокна деактивують патогени при контакті. Низький перепад тиску забезпечує надійну фільтрацію повітря в бункерах, укриттях та критичних об'єктах. Фільтр підходить для тривалої експлуатації та мінімізує ризик вторинного забруднення повітря.

Джерело: Product File IBIPC, с. 28.

ЗАХИЩЕНІ КОМПОНЕНТИ: ПОВНИЙ ПЕРЕЛІК

Оригінальні англомовні написи переведено у редаговані записи

Компонент	Дані та підписи джерела
HPE coarse dust filter	Базовий ступінь фільтрації повітря
Liquid column air manometer	Рідинний стовпчиковий манометр повітря
Газощільні клапани / заслінки	Для герметизації повітроводів або регулювання тиску; air mass flow meter — витратомір
Centrifugal fan VA 300	2000 Pa · electric 600 m^3/h · manual drive 300 m^3/h
Firbach 50	До 10 осіб · 50 m^3/h · W × H × D = 900 × 470 × 350 mm
Процес Firbach 50	4 ступені: coarse dust filter; HEPA H13 / H14; virucidal / bactericidal NANOPASARAN; CBRN activated carbon air filter
Мобільний CBRN блок	Combat / rescue vehicles, mobile laboratories, quarantine chambers etc.
FV-400	Air filter-ventilation unit for air-raid shelters; до 120 осіб; без CBRN filter

Джерело: Product File IBIPC, с. 29.

КОМПОНЕНТИ: ОРИГІНАЛЬНІ ЗОБРАЖЕННЯ

Обладнання для газощільних фільтрувальних систем та мобільних застосувань





Розроблено для надійної роботи в екстремальних умовах. Ідеально підходить як для оборонної промисловості, так і для цивільної оборони. Міцна, високоякісна конструкція забезпечує довготривалу експлуатаційну готовність.

Міцні компоненти для оборонного та цивільного використання. Розроблені для роботи в екстремальних умовах, зокрема високі температури, вологість, удари та вібрації. Перевірено на максимальну надійність, безпеку та ефективність як у військових операціях, так і в критично важливих об'єктах цивільної інфраструктури. Їхня міцна конструкція забезпечує довгострокову експлуатаційну готовність за найскладніших умов.

Джерело: Product File IBIPC, с. 29.

МОБІЛЬНІ T-WALL

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Для швидкого встановлення високого рівня безпеки військових та цивільних об'єктів. Для посилення захист внутрішніх периметрів, під'їзних шляхів міських центрів, для контролю точок скидання, перед в'їздами до об'єктів або для контролю доступу транспортних засобів.

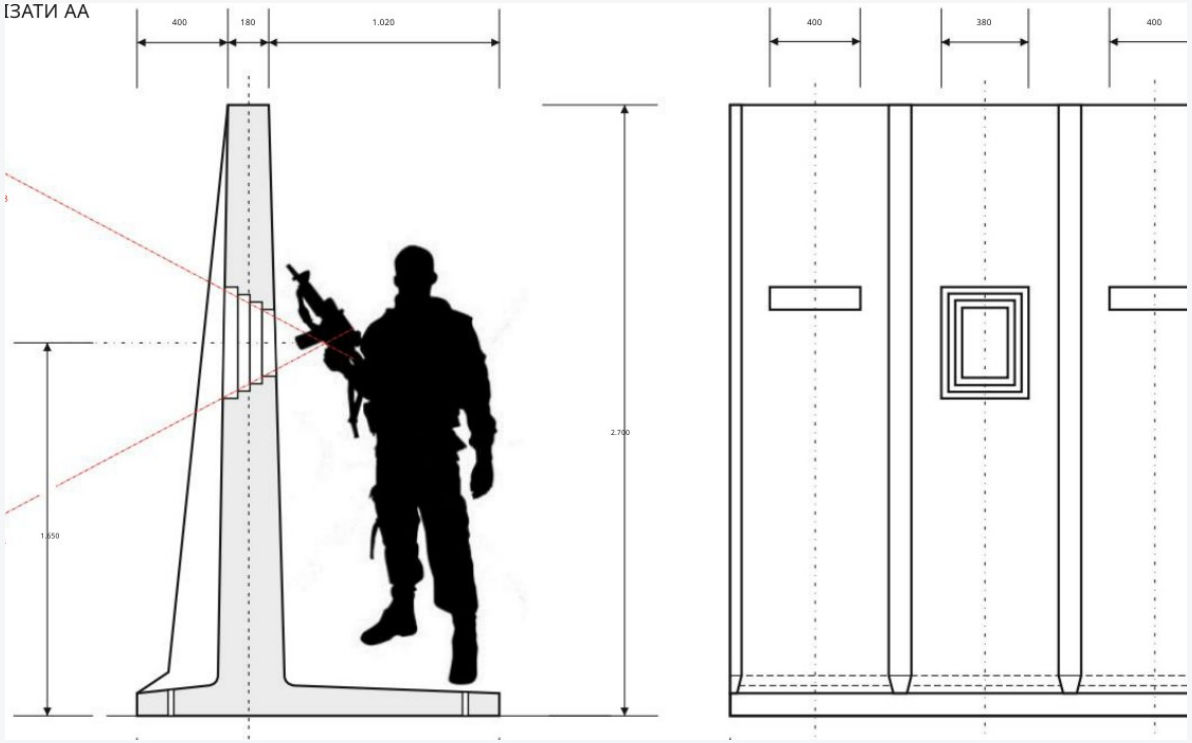
Швидке встановлення для військових і цивільних об’єктів; внутрішні периметри, під’їзди та контроль доступу транспорту.



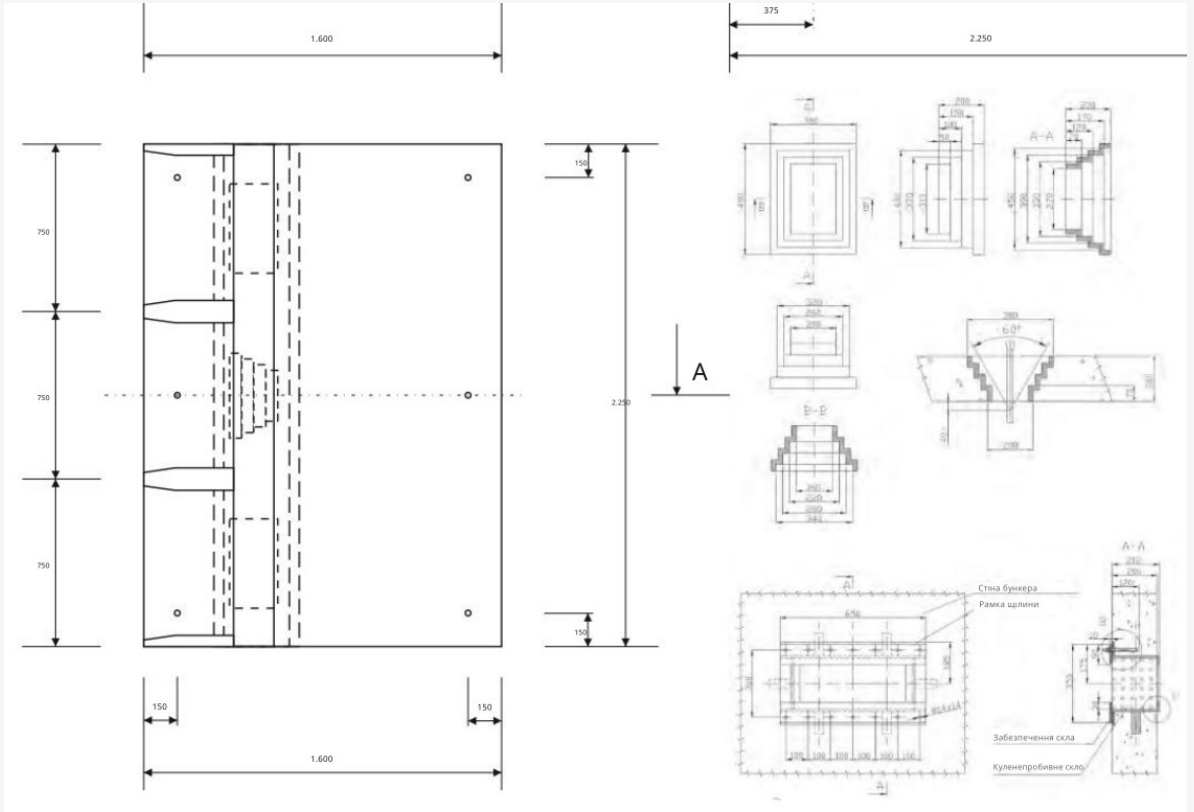
Джерело: Product File IBIPC, с. 30.

T-WALL: ПОВНЕ РОЗМІРНЕ КРЕСЛЕННЯ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Розріз А–А та фронтальний вид.



План, вузол рами щілини, кріплення та куленепробивне скло.

Джерело: Product File IBIPC, с. 30.

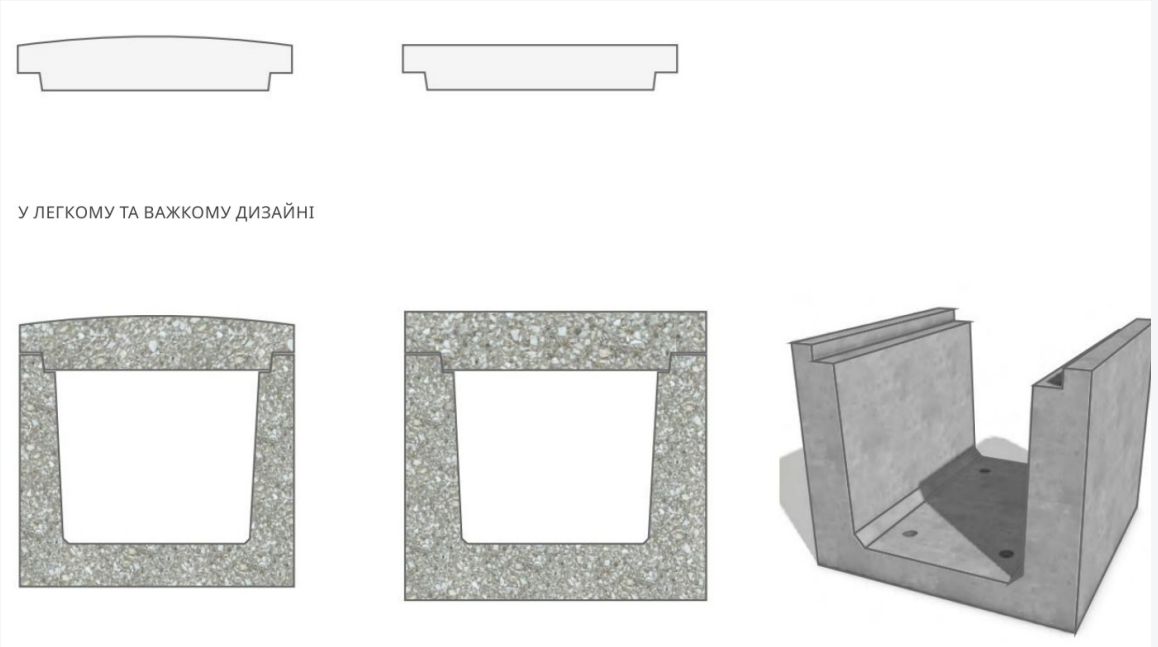
КАБЕЛЬНІ ТУНЕЛІ ВИСОКОГО ПРІОРИТЕТУ

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Система, що використовується для захисту ліній електропередач, оптоволоконних кабелів, IT-об'єктів та систем технологій Інтернету речей (IoT) критично важливої військової та цивільної інфраструктури.

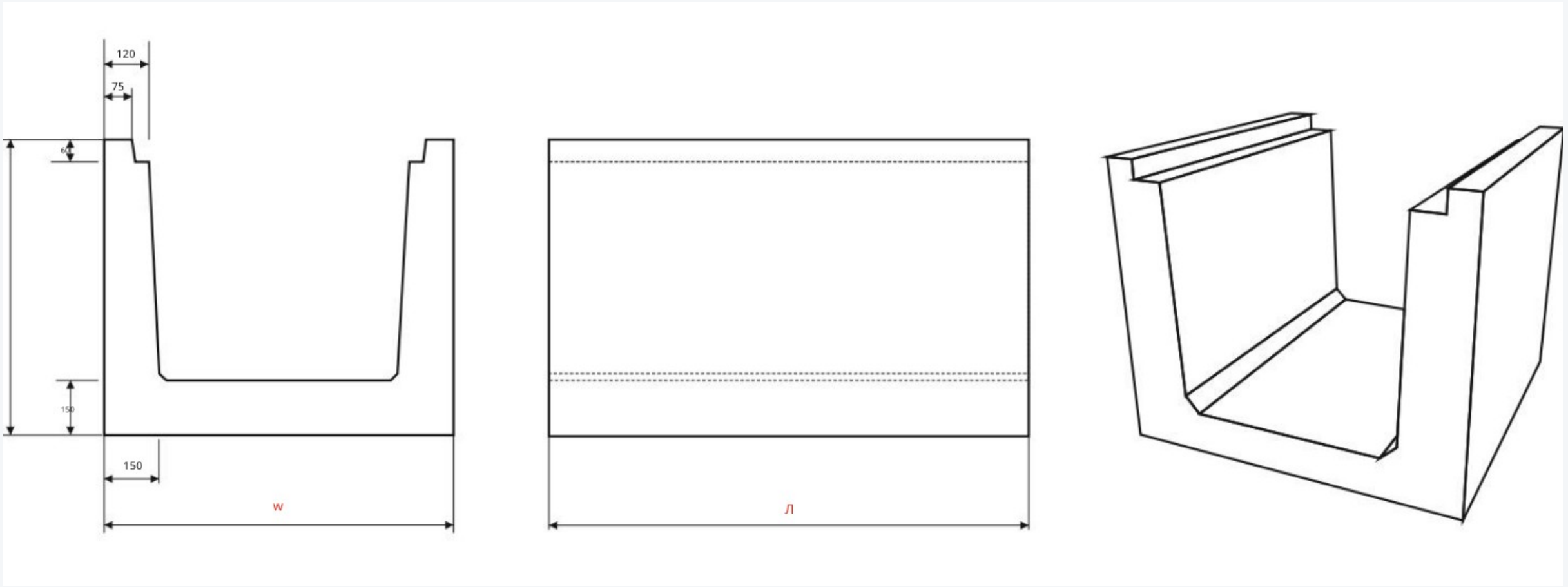
Варіанти: опукла / плоска кришка; легке / важке виконання. Позначення H, W, L і локальні розміри збережено на кресленні.



Джерело: Product File IBIPC, с. 31.

КАБЕЛЬНІ ТУНЕЛІ: РОЗМІРНІ ВИДИ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені

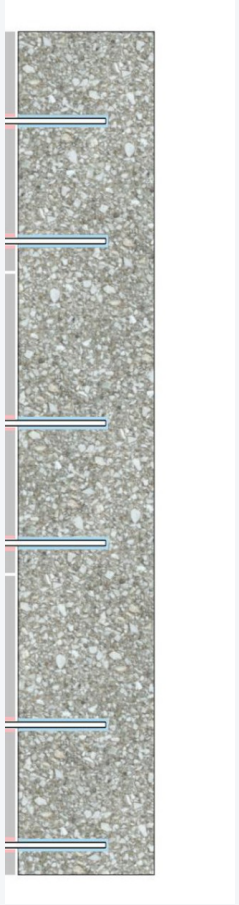


Джерело: Product File IBIPC, с. 31.

БАЛІСТИЧНІ ПЛИТИ: ЛЕГКІ / ВАЖКІ

Для підсилення стін важливих інфраструктурних, військових і громадських споруд

Варіант	Параметри оригінального креслення
Легкий	Товщина 100 mm · розкладення 50 + 50 mm
Важкий	Товщина 200 mm · розкладення 100 + 100 mm
Позначення видів	A–A; 600; 500; 100 — збережено у джерельному кресленні



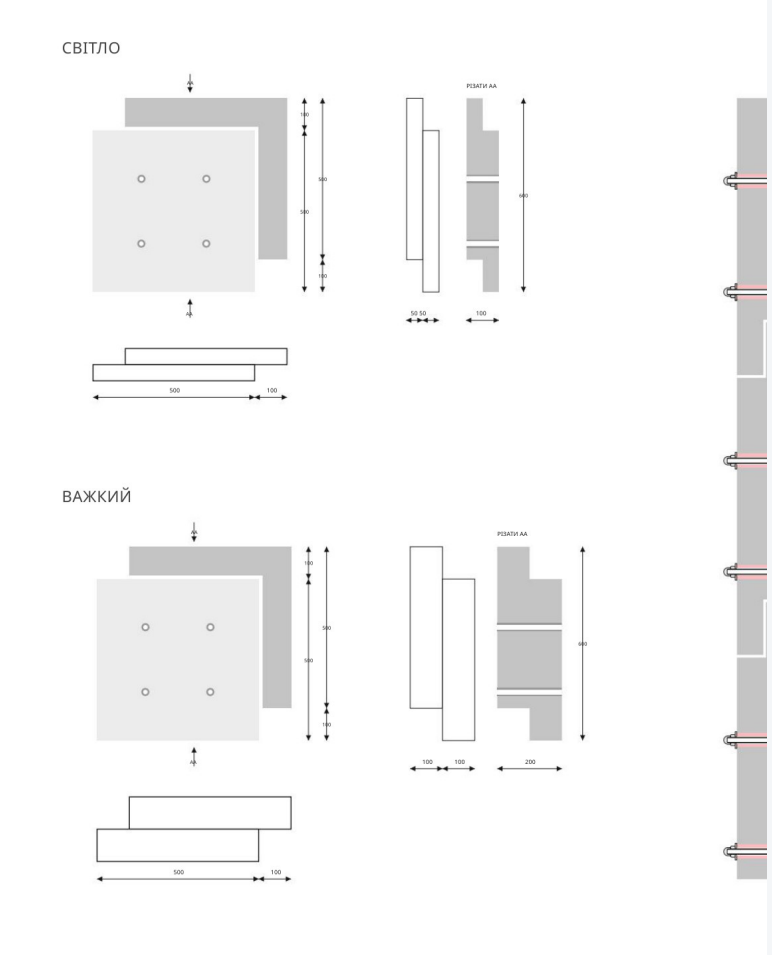
Назви «СВІТЛО» / «ВАЖКИЙ» у машинному перекладі відповідають light / heavy. Оригінальні позначення й геометрія не змінені.

Маси та рівні захисту кожного варіанта у цій сторінці не наведено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 32.

БАЛІСТИЧНІ ПЛИТИ: ОРИГІНАЛЬНІ ВИДИ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені

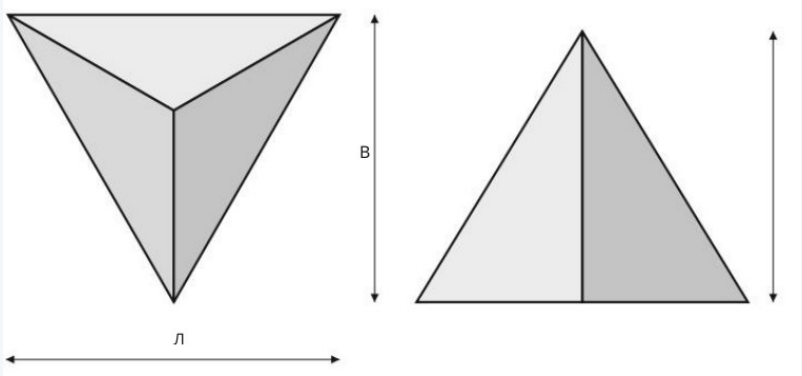


Джерело: Product File IBIPC, с. 32.

БЕТОННА ПІРАМІДА: ТРИ ВАРІАНТИ

Повна таблиця джерела без мовчазного виправлення неоднозначних чисел

Параметр	Важкий	Середній	Легкий
Край L, mm	1350	1000	600
Висота H, mm	1102	816	490
Ширина W, mm	1170	866	518
Об’єм V, m³	0,47	0,27	0,58
Маса, t*	1,18	0,68	0,15

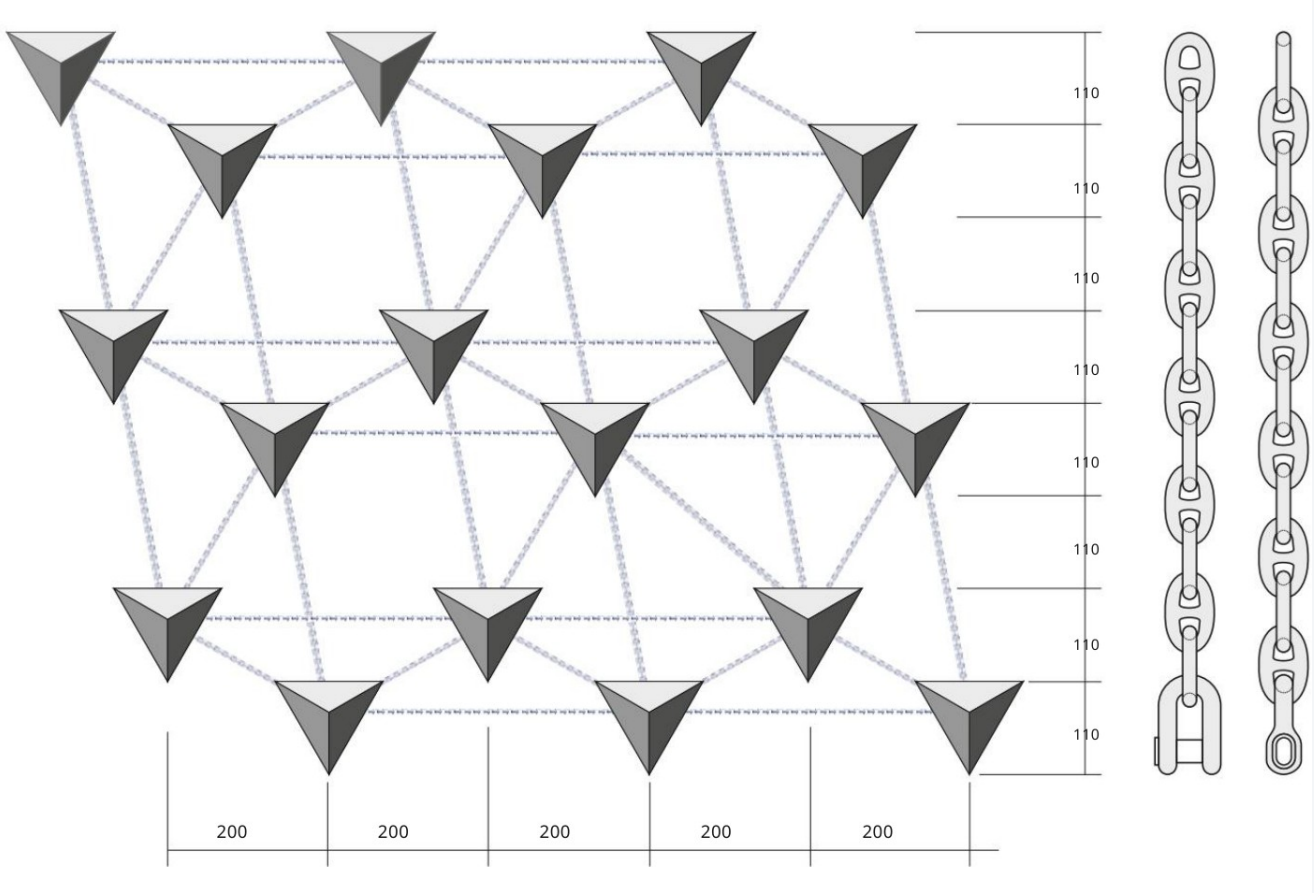


* Одиницю маси в машинному перекладі надруковано як «млн тонн»; наведено числові значення без зміни. Об’єм легкого варіанта 0,58 m³ потребує уточнення; не виправлено на припущене значення.

Джерело: Product File IBIPC, с. 33.

ПІРАМІДИ: КОМПОНУВАННЯ ТА ЛАНЦЮГИ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Корабельний шекель і морський якірний ланцюг; позначення 110 та 200 збережено в оригіналі.

Джерело: Product File IBIPC, с. 33.

STING: ЧОТИРИ ВАРІАНТИ БАР’ЄРІВ

Механічний захист під’їздів, блокування шляхів і контроль транспорту

Розміри, mm	Маса, kg	Матеріал у джерелі	Каталогова категорія
1150 × 1150	400	UHPRC (так надруковано)	Важкі танки
1100 × 1100	378	Високоміцний бетон	Середні танки
1100 × 1100	150	Високоміцна сталь	Бойові машини / вантажівки
750 × 750	40	Високоміцна сталь · Police Type	Автомобілі

Реєстрові номери класифікації матеріалу, наведені у каталозі: 0144110901003 / 0145450000003 / 0145450000027.

Категорії транспортних засобів є підписами каталогу. Номер кожної модифікації не додано за припущенням.

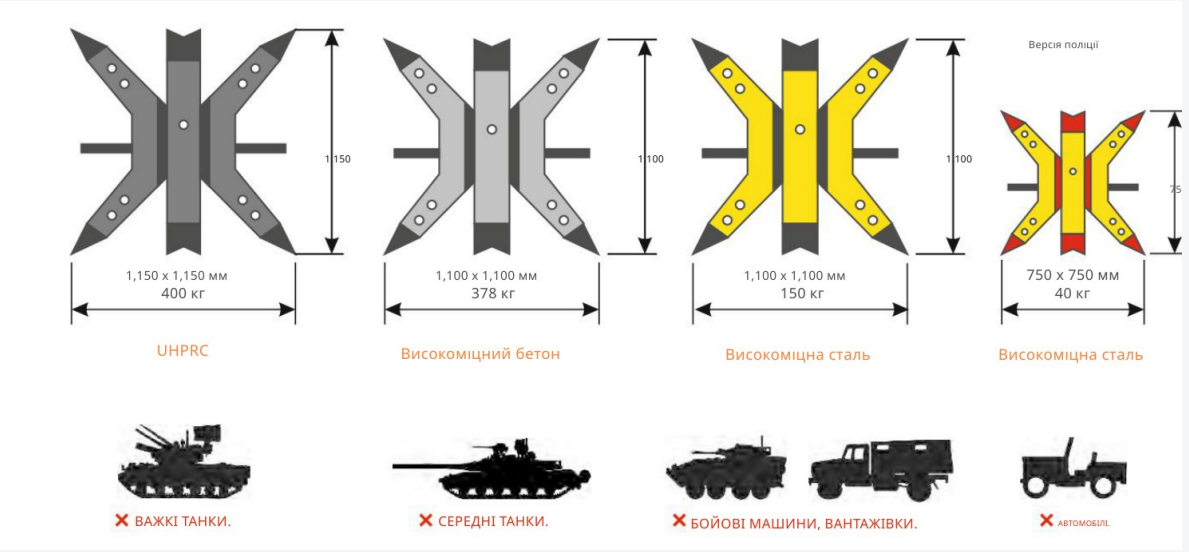
Джерело: Product File IBIPC, с. 34.

STING: ОРИГІНАЛЬНІ ФОТО І ВАРІАНТИ

Оригінальні матеріали Product File — геометрія та позначення збережені



Встановлені бар’єри, оригінальна фотографія.



Чотири виконання, поліцейська версія та оригінальні підписи.

Джерело: Product File IBIPC, с. 34.

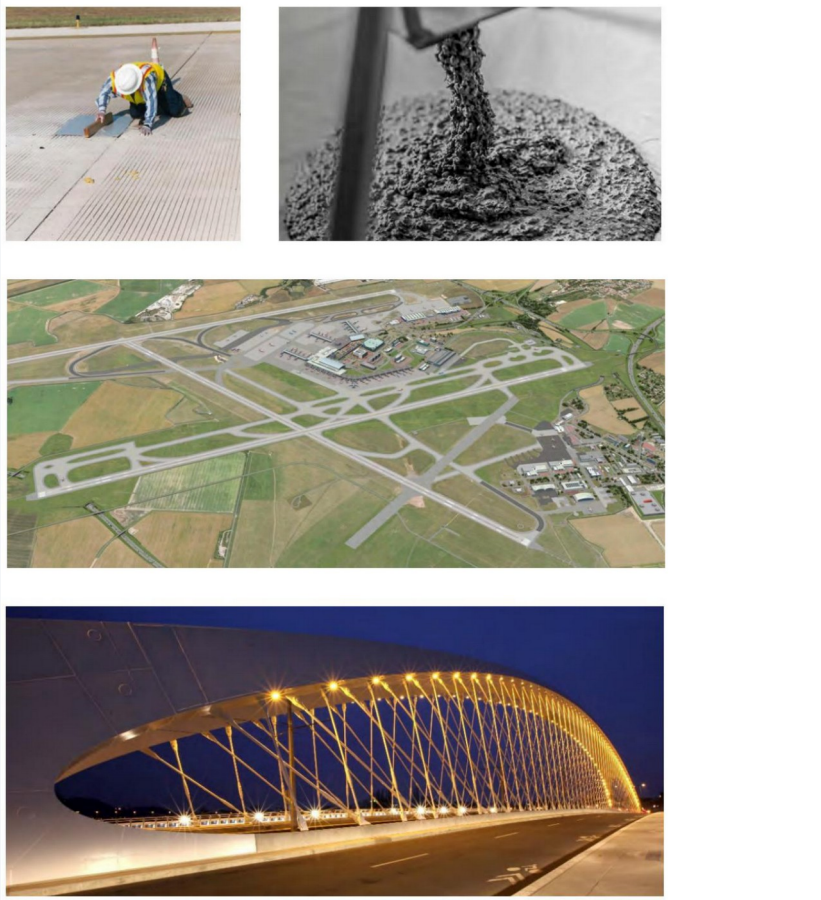
БЕТОННІ СУМІШІ: РЕМОНТ ТА ВИРОБНИЦТВО

Опис виробу та заявлені характеристики каталогу

ПРИЗНАЧЕННЯ / КОНСТРУКЦІЯ

Швидко відремонтувати пошкоджені об'єкти, важливі для національної оборони та критичної інфраструктури Галузі, що використовують запатентований UHPFRC. Забезпечує високу міцність на стиск понад 165 МПа, довговічність та стабільність розмірів.

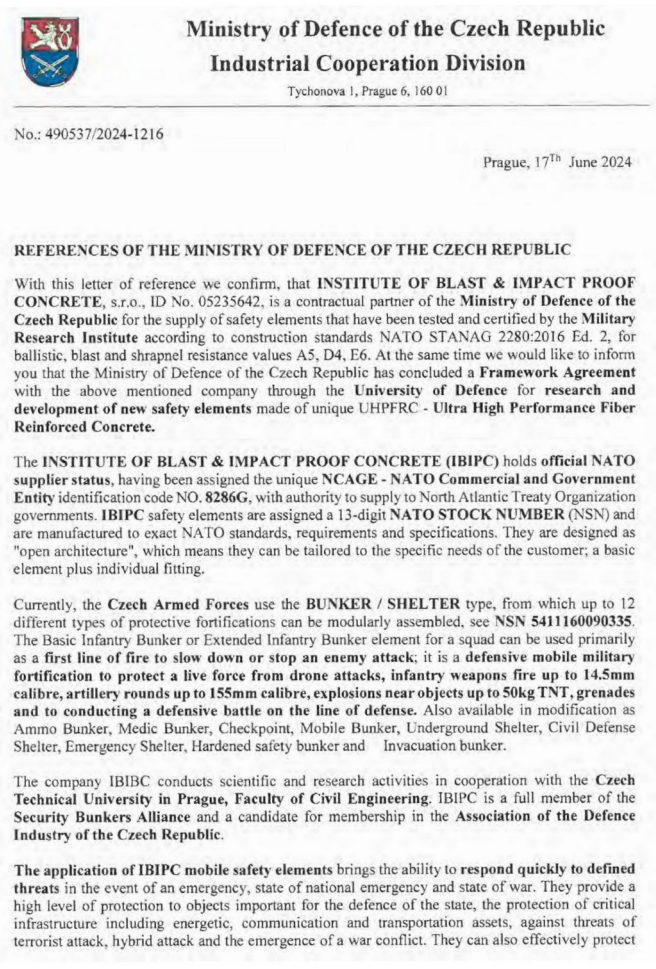
Понад 165 MPa — каталогове значення міцності на стиск. Не підмінює таблицю лабораторного випробування іншого зразка.



Джерело: Product File IBIPC, с. 35.

MINISTRY OF DEFENCE: ЛИСТ-РЕФЕРЕНЦІЯ

Оригінальний англомовний документ, аркуш 1



Ministry of Defence of the Czech Republic
Industrial Cooperation Division
Tychonova 1, Prague 6, 160 01

No.: 490537/2024-1216

Prague, 17Th June 2024

REFERENCES OF THE MINISTRY OF DEFENCE OF THE CZECH REPUBLIC

With this letter of reference we confirm, that **INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE**, s.r.o., ID No. 05235642, is a contractual partner of the **Ministry of Defence of the Czech Republic** for the supply of safety elements that have been tested and certified by the **Military Research Institute** according to construction standards NATO STANAG 2280:2016 Ed. 2, for ballistic, blast and shrapnel resistance values A5, D4, E6. At the same time we would like to inform you that the Ministry of Defence of the Czech Republic has concluded a **Framework Agreement** with the above mentioned company through the **University of Defence** for **research and development of new safety elements** made of unique UHPFRC - **Ultra High Performance Fiber Reinforced Concrete.**

The **INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE (IBIPC)** holds **official NATO supplier status**, having been assigned the unique **NCAGE - NATO Commercial and Government Entity** identification code NO. **8286G**, with authority to supply to North Atlantic Treaty Organization governments. **IBIPC** safety elements are assigned a 13-digit **NATO STOCK NUMBER** (NSN) and are manufactured to exact NATO standards, requirements and specifications. They are designed as "open architecture", which means they can be tailored to the specific needs of the customer; a basic element plus individual fitting.

Currently, the **Czech Armed Forces** use the **BUNKER / SHELTER** type, from which up to 12 different types of protective fortifications can be modularly assembled, see **NSN 5411160090335**. The Basic Infantry Bunker or Extended Infantry Bunker element for a squad can be used primarily as a **first line of fire to slow down or stop an enemy attack**; it is a **defensive mobile military fortification to protect a live force from drone attacks, infantry weapons fire up to 14.5mm calibre, artillery rounds up to 155mm calibre, explosions near objects up to 50kg TNT, grenades and to conducting a defensive battle on the line of defense.** Also available in modification as Ammo Bunker, Medic Bunker, Checkpoint, Mobile Bunker, Underground Shelter, Civil Defense Shelter, Emergency Shelter, Hardened safety bunker and Invacuation bunker.

The company IBIBC conducts scientific and research activities in cooperation with the **Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering**. IBIPC is a full member of the **Security Bunkers Alliance** and a candidate for membership in the **Association of the Defence Industry of the Czech Republic**.

The application of IBIPC mobile safety elements brings the ability to **respond quickly to defined threats** in the event of an emergency, state of national emergency and state of war. They provide a high level of protection to objects important for the defence of the state, the protection of critical infrastructure including energetic, communication and transportation assets, against threats of terrorist attack, hybrid attack and the emergence of a war conflict. They can also effectively protect

Джерело: Product File IBIPC, с. 36.

Ministry of Defence of the Czech Republic
Industrial Cooperation Division
Tychonova 1, Prague 6, 160 01

No. 490537/2024-1216
Prague, 17th June 2024

Лист підтверджує, що INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE, s.r.o., ID No. 05235642 є договірним партнером Ministry of Defence of the Czech Republic.

Наведено випробування і сертифікацію Military Research Institute за NATO STANAG 2280:2016 Ed. 2; у самому листі — класи A5, D4, D6.

Дослідницька рамкова угода через University of Defence — для розробки елементів UHPFRC.

MINISTRY OF DEFENCE: ПРОДОВЖЕННЯ ЛИСТА

Оригінальна сторінка з підписом та фото


Міністерство оборони Чеської Республіки
Відділ промислової кооперації
Тихонова I, Прага 6, 160 0 I
об'єкти військової та цивільної інфраструктури високого ризику або інші подібні виробничі об'єкти та технологічні одиниці.
З огляду на вищезазначене, сертифіковані елементи IBIBC можуть бути рекомендовані для потенційного включення до складу озброєння збройних сил армій Організації Північноатлантичного договору.
Michal Rendla
Заступник генерального директора
ČVUT
FTB1
9AOBP

Джерело: Product File IBIPC, с. 37.

Продовження описує захист об’єктів військової та цивільної інфраструктури високого ризику, виробничих об’єктів і технологічних одиниць.

Сертифіковані елементи у листі рекомендовано для потенційного включення до складу озброєння збройних сил держав NATO.

Підпис: Michal Rendla
Deputy General Director.

Фотографія і підпис відтворені як частина оригінального документа. «IBIBC» у перекладі продовження не виправлено у факсиміле.

Рекомендація та NATO supplier status не є blanket product certification.

ЛИСТ: NCAGE / NSN ТА ПОВНИЙ ЗМІСТ

Редагований український зміст англомовного аркуша 1

ІДЕНТИФІКАТОРИ / СИСТЕМА

Офіційний NATO supplier status; NCAGE — NATO Commercial and Government Entity identification code: 8286G. Право постачати урядам NATO зазначене у листі.

Елементам надано 13-значний NATO STOCK NUMBER (NSN); описано виготовлення за точними вимогами NATO і відкриту архітектуру з базовими елементами та індивідуальним компонуванням.

Czech Armed Forces використовують BUNKER / SHELTER type: до 12 типів захисних споруд із модульним складанням. NSN 5411160090335.

Basic Infantry Bunker / Extended Infantry Bunker: мобільне укріплення для захисту особового складу і стримування / зупинки атаки.

ЗАЯВИ ЛИСТА / СПІВПРАЦЯ

У листі названо drone attacks; infantry weapons fire up to 14.5 mm; artillery rounds up to 155 mm; explosions near objects up to 50 kg TNT; grenades. Це твердження листа, а не повні протоколи кожного сценарію.

Модифікації: Ammo Bunker, Medic Bunker, Checkpoint, Mobile Bunker, Underground Shelter, Civil Defence Shelter, Emergency Shelter, Hardened safety bunker, Invacuation bunker.

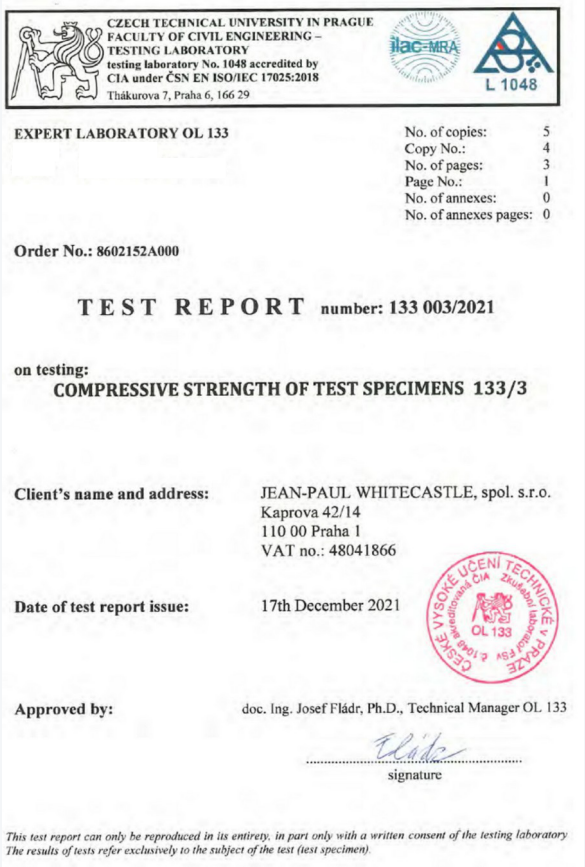
Наукова співпраця: Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering. Повне членство Security Bunkers Alliance; кандидат на членство Association of Defence Industry of the Czech Republic.

Заявлено швидке реагування у надзвичайному / воєнному стані та захист важливих оборонних і критичних енергетичних, комунікаційних і транспортних об’єктів від терористичних, гібридних атак та збройного конфлікту.

Джерело: Product File IBIPC, с. 36, 37.

ЗВІТ 133 003/2021: РЕКВІЗИТИ

Доступний титульний аркуш 1 з 3 — не повний звіт



CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING –
TESTING LABORATORY
testing laboratory No. 1048 accredited by
CIA under ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Thákurova 7, Praha 6, 166 29

ilac-MRA · L 1048

EXPERT LABORATORY OL 133

No. of copies: 5
Copy No.: 4
No. of pages: 3
Page No.: 1
No. of annexes: 0
No. of annexes pages: 0

Order No.: 8602152A000

TEST REPORT number: 133 003/2021

on testing:
COMPRESSIVE STRENGTH OF TEST SPECIMENS 133/3

Client's name and address: JEAN-PAUL WHITECASTLE, spol. s.r.o.
Kaprova 42/14
110 00 Praha 1
VAT no.: 48041866

Date of test report issue: 17th December 2021

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE · OL 133

Approved by: doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D., Technical Manager OL 133

signature

This test report can only be reproduced in its entirety, in part only with a written consent of the testing laboratory The results of tests refer exclusively to the subject of the test (test specimen).

Реквізит	Значення
Лабораторія	Czech Technical University in Prague Faculty of Civil Engineering · Testing Laboratory 1048
Акредитація	CIA · ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Expert laboratory	OL 133 · Thákurova 7, Praha 6, 166 29
Звіт / замовлення	133 003/2021 · Order 8602152A000
Предмет / дата	Compressive strength of test specimens 133/3 17th December 2021
Клієнт	JEAN-PAUL WHITECASTLE, spol. s.r.o. Kaprova 42/14, 110 00 Praha 1 · VAT 48041866
Відповідальний	doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D. · Technical Manager OL 133
Контакт лабораторії	Вилучено в інтегрованій копії

Аркуш 2 відсутній. Copies 5; Copy No. 4; pages 3; annexes 0; annex pages 0. Відтворення частини потребує письмової згоди лабораторії.

Редакційна примітка: телефон та email вилучено лише в інтегрованій копії; технічний зміст збережено.

Джерело: Product File IBIPC, с. 38.

МІЦНІСТЬ НА СТИСК: ПОВНА ТАБЛИЦЯ

Звіт 133 003/2021 · зразки 133/3 · усі числові результати без округлення

№	Label	Length mm	Height mm	Width mm	Weight g	Density kg/m³	Force kN	Strength MPa
1	PB 1.1	147.5	149.7	149.8	9085.4	2747	3592.05	162.7
2	PB 1.2	149.2	150.0	149.6	9218.8	2754	3670.59	164.1
3	PB 1.3	148.6	150.0	149.7	9221.5	2763	3686.70	165.4
4	PB 1.4	149.2	149.8	149.6	9102.3	2722	3636.13	162.7
5	PB 1.5	147.8	150.2	149.8	9082.0	2732	3565.18	160.6
6	PB 1.6	147.8	149.8	149.6	9072.0	2740	3638.91	164.4

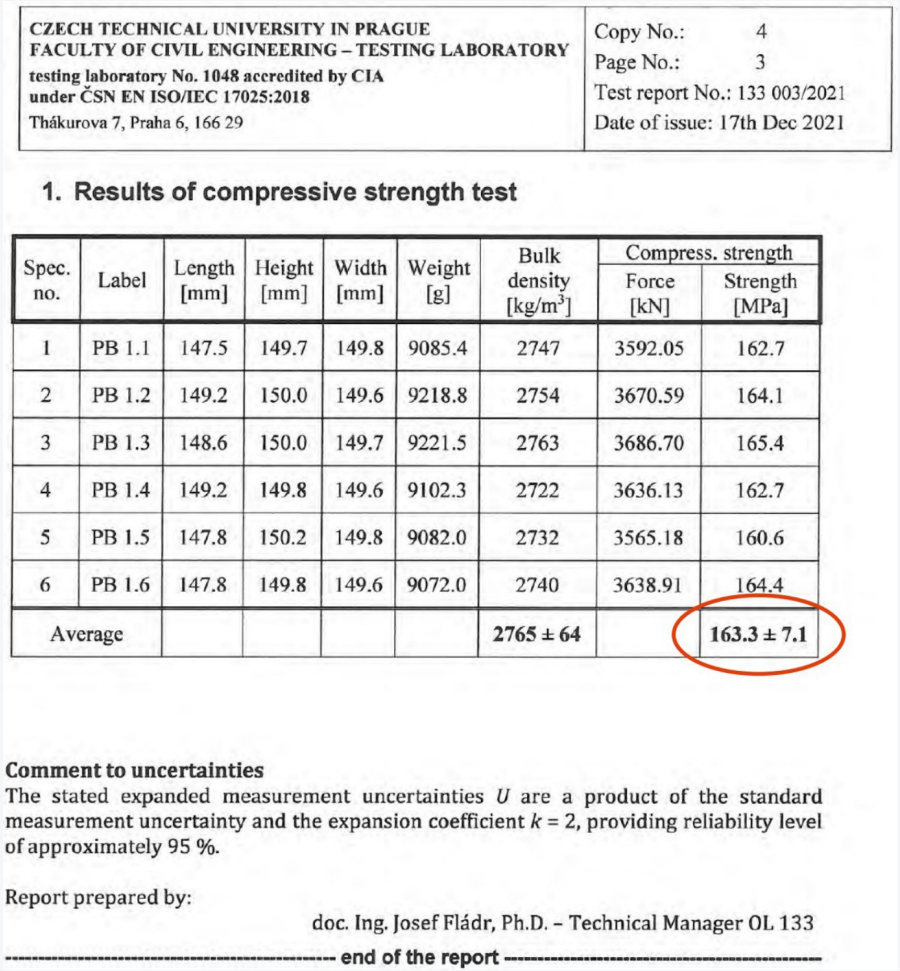
163.3 ± 7.1 MPa **2765 ± 64 kg/m³**

Середні значення — як надруковано у звіті. Щільність 2765 ± 64 не узгоджується з простою середньою рядків; потрібне уточнення.

Джерело: Product File IBIPC, с. 39.

ЗВІТ: ОРИГІНАЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ПОХИБКА

Доступний аркуш 3 з 3; старе каталогове лого поза фрагментом



CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING – TESTING LABORATORY
testing laboratory No. 1048 accredited by CIA
under ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Thákurova 7, Praha 6, 166 29

Copy No.: 4
Page No.: 3
Test report No.: 133 003/2021
Date of issue: 17th Dec 2021

1. Results of compressive strength test

Spec. no.	Label	Length [mm]	Height [mm]	Width [mm]	Weight [g]	Bulk density [kg/m³]	Compress. strength	
							Force [kN]	Strength [MPa]
1	PB 1.1	147.5	149.7	149.8	9085.4	2747	3592.05	162.7
2	PB 1.2	149.2	150.0	149.6	9218.8	2754	3670.59	164.1
3	PB 1.3	148.6	150.0	149.7	9221.5	2763	3686.70	165.4
4	PB 1.4	149.2	149.8	149.6	9102.3	2722	3636.13	162.7
5	PB 1.5	147.8	150.2	149.8	9082.0	2732	3565.18	160.6
6	PB 1.6	147.8	149.8	149.6	9072.0	2740	3638.91	164.4
Average						**2765 ± 64**		**163.3 ± 7.1**

Comment to uncertainties
The stated expanded measurement uncertainties *U* are a product of the standard measurement uncertainty and the expansion coefficient $k = 2$, providing reliability level of approximately 95 %.

Report prepared by:
doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D. – Technical Manager OL 133

end of the report

Розширена невизначеність вимірювання U: добуток стандартної невизначеності та коефіцієнта розширення k = 2; рівень довіри приблизно 95 %.

Результати стосуються виключно випробуваних зразків.

Report prepared by: doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D. — Technical Manager OL 133.

Copy No. 4; Page No. 3; issue 17th Dec 2021.

У файлі немає аркуша 2. Звіт дозволяє відтворення лише цілком або частково за письмовою згодою лабораторії; цей слайд позначено як доступний витяг.

Джерело: Product File IBIPC, с. 39.

VVÚ 2280-011-2022: ОРИГІНАЛ

Сертифікат збережено разом з печаткою, підписом та умовним статусом



Vojenský výzkumný ústav, s. p.
Veslařská 230, 63700 Brno, Česká republika

CERTIFICATE
Nr. VVÚ 2280-011-2022

Client: **JEAN PAUL WHITECASTLE, spol. s r.o.**
Kaprova 42/14
110 00 Praha 1 – Staré Město

Manufacturer: **INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE, s. r. o. (IBIPC)**
Jihlavská 2512/34,
591 01 Žďár nad Sázavou

Product: **UHPFRC**
The material composition of the samples is in accordance with Patent of CVTU Prague No. 304 478 and with European Patent of CVUT Prague No. EP 3 351 518 A1.

Testing Equipment: **1 pc sample (500 x 500 x 200 mm)**
1 pc basic part of the bunker (2400 x 2400 x 200 mm)

Classification Level: **A5, C4 and D6 according to STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8, Edition 1, Version 1**

The validity of the Certificate is related to the Test Reports from the Physical Tests of UHPFRC samples No. VVU-SMI-22-101, VVU-SMI-22-102 and VVU-SMI-22-103 where tested UHPFRC samples are specified.

The testing Equipment is **Conditionally Compliant** with the protection level **A5, C4 and D6 according to STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8, Edition 1, Version 1.**

Brno, January 30th 2023

Vojenský výzkumný ústav, s.p.

Ing. Pavel ČUDA, Ph.D.
director

Vojenský výzkumný ústav, s. p.
Veslařská 230, 63700 Brno, Česká republika

Nr. VVÚ 2280-011-2022
Brno, January 30th 2023

Classification: A5 / C4 / D6
STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1 Version 1

Director: Ing. Pavel ČUDA, Ph.D.

Conditionally Compliant

Джерело: Product File IBIPC, с. 40.

VVÚ 2280-011-2022: ОБСЯГ ТА УМОВИ

Редаговані реквізити; назви, параметри й умовний статус збережено за оригіналом

Запис	Повний зміст
Клієнт	JEAN PAUL WHITECASTLE, spol. s r.o. · Kaprova 42/14, 110 00 Praha 1 – Staré Město
Виробник	INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE, s. r. o. (IBIPC) Jihlavská 2512/34, 591 01 Žďár nad Sázavou
Продукт / патенти	UHPFRC · CVUT Prague No. 304 478 · European Patent EP 3 351 518 A1
Об’єкт випробування	1 pc sample: 500 × 500 × 200 mm; 1 pc basic part of the bunker: 2400 × 2400 × 200 mm
Звіти, з якими пов’язана чинність	VVU-SMI-22-101 / VVU-SMI-22-102 / VVU-SMI-22-103
Класи / стандарт	A5, C4, D6 · STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1 Version 1
Статус	Testing Equipment is Conditionally Compliant; конкретні випробувані зразки визначено у звітах

Джерело: Product File IBIPC, с. 40.

VVÚ 2280-001-2025: ОРИГІНАЛ

Police Type; E3; оригінальна термінологія та умовний статус



Vojenský výzkumný ústav, s. p.
Veslařská 230, 63700 Brno, Česká republika

CERTIFICATE
Nr. VVÚ 2280-001-2025

Client: **INSTITUT OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE s.r.o,**
Jihlavská 2512/34
591 01 Žďár nad Sázavou

Manufacturer: **INSTITUT OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE s.r.o,**
Jihlavská 2512/34
591 01 Žďár nad Sázavou

Product: ***Concrete panel** (main surface)*
(Police Type) – KČM 014 545 000 0027
Roadblock consists of 2 parts with 750 mm, height 750 mm, thickness 115 mm and weight 20 kg. Complete roadblock weight is 40 kg.

Testing Equipment: **14 pes of Small Metal Roadblock (Police Type)**

Classification Level: **E3 according to STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8, Edition 1, Version 1**

The validity of the certificate is related to the Test report from the Physical test of Roadblock System No. SMI/66/2019-VVÚ, where the tested and certified Small Metal Roadblock System is specified..

The tested Roadblock System of 14 pes of Small Metal Roadblocks (Police Type) **is Conditionally Compliant with the protection level E3 according to STANAG 2280 ed.2 / ATP-3.12.1.8, edition 1, version 1.**

Brno, November 6th 2025

Vojenský výzkumný ústav, s.p.

Ing. Pavel ČUDA, Ph.D.
director

Vojenský výzkumný ústav, s. p.
Veslařská 230, 63700 Brno, Česká republika

Nr. VVÚ 2280-001-2025
Brno, November 6th 2025

Classification: E3
STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1
Version 1

Report: SMI/66/2019-VVU
Director: Ing. Pavel ČUDA, Ph.D.

Conditionally Compliant

Джерело: Product File IBIPC, с. 41.

VVÚ 2280-001-2025: ПАРАМЕТРИ E3

Редаговані записи без прихованого узгодження неоднозначної термінології

Запис	Значення джерела
Клієнт і виробник	INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE s.r.o. Jihlavská 2512/34, 591 01 Žďár nad Sázavou
Продукт	Concrete panel (main surface) (Police Type) – KČM 014 545 000 0027
Roadblock: дві частини	750 mm × 750 mm · thickness 115 mm · weight 20 kg
Повна маса	Complete roadblock weight is 40 kg
Testing Equipment	14 pcs Small Metal Roadblock (Police Type)
Клас / звіт	E3 · SMI/66/2019-VVU
Статус	14 pcs Small Metal Roadblocks (Police Type): Conditionally Compliant

У сертифікаті одночасно є Concrete panel і Small Metal Roadblock. Неоднозначність збережено; не замінено новою назвою.

Джерело: Product File IBIPC, с. 41.

ВИПРОБУВАННЯ: УМОВИ ТА ОРИГІНАЛЬНІ ФОТО

Опис Product File, а не повні протоколи випробувань



12,7 × 99 API M8 / 14,5 × 114 API M32

Бронебійно-запальні боєприпаси; швидкість удару 900 m/s. Для великокаліберного кулемета та танкової гвинтівки; проти броньованих цілей.



107 mm / 120 mm · 1,5 m

Ракета / мінометна граната. У джерелі: 120-mm mortar для незахищених стаціонарних цілей, скупчення військ, колон і кулеметних гнізд.



20 kg TNT · 5 m

Опис раптового виділення енергії, різкого локального підвищення температури та тиску й утворення хвилі атмосферного тиску. Не прирівнюється до D6 / 50 kg.

Джерело: Product File IBIPC, с. 42.

STANAG 2280: ТАБЛИЦЯ ЕФЕКТІВ A–C

Рівні 1–6 — повна класифікація з каталогу, не діапазон сертифікації IBIPC

Рівень	A · снаряди	B · прямий вогонь / боєголовки	C · непрямий вогонь
6	Automac canon 30 mm APDS	Розширений ASM · Structure Ammunition	240-mm rocket
5	Кулемет 14,5 mm (0,57)	Тандемний ASM	155-mm mortar / 122-mm rocket
4	Кулемет 12,7 mm (0,50)	Personnel / Thermobaric / conventional charge < 2,5 kg	120-mm mortar / 107-mm rocket
3	Штурм / снайперська гвинтівка 7,62 mm AP	Anti-tank · кумулятивний заряд	82-mm mortar
2	Штурмова гвинтівка · 5,56–7,62 mm ball	40-mm rifle grenade · кумулятивний заряд	60-mm mortar
1	Пістолет	Зарезервовано	Ручна граната

STANAG 2280 Ed. 2 / ATP-3.12.1.8. Назви ASM / Automac canon та неоднозначні переклади збережено за джерелом.

Джерело: Product File IBIPC, с. 43.

STANAG 2280: ЕФЕКТИ D–E ТА СФЕРА ATP

Вибухові й транспортні впливи; повний зміст приміток джерела

Рівень	D · high explosive (TNT-eq.)	E · транспортні засоби
6	50 kg	Гусеничний транспортний засіб
5	10 kg	Велика вантажівка · 32 000 kg
4	2 kg	Вантажівка · 7500 kg
3	1 kg	Мала вантажівка · 2500 kg
2	0,5 kg	Легковий автомобіль · 1500 kg
1	0,1 kg	Мотоцикл

ATP охоплює поширені військові снаряди, осколкову, транспортну й вибухову зброю та узагальнений спектр вибухових загроз, включно з характеристиками більшості атак із застосуванням СВП.

Вплив систем озброєння на інфраструктуру:
1. Вибух.
2. Проникнення: кулі та проникливі снаряди; кумулятивні заряди; транспортні засоби.
3. Фрагментація.
4. Вторинні ефекти, включно з відколюванням і пожежею.

Джерело: Product File IBIPC, с. 43.

РОЗБІЖНОСТІ: ЗБЕРЕГТИ, НЕ ВИПРАВЛЯТИ

Відкрита карта питань до первинних документів

Записи джерела	Що потребує уточнення
A5 / C4 / D6 ↔ A5 / D4 / D6	Каталог / сертифікат 2022 ↔ лист Ministry of Defence
20 kg TNT на 5 m ↔ D6 / 50 kg TNT	Окремий опис випробування ↔ заявлений клас
150 MPa; понад 165 MPa; 163.3 ± 7.1 MPa	Різні джерела / зразки; не один гарантований показник
2765 ± 64 kg/m³	Надрукована середня щільність ↔ арифметика рядків
0,58 m³; «млн тонн»	Легкий варіант піраміди та машинний переклад одиниці
1,8 Pa	Вентиляційний запис потребує первинної специфікації
Concrete panel ↔ Small Metal Roadblock	Неоднозначні назви у сертифікаті Police Type
E3 ↔ позначена на таблиці E2 / 1500 kg	Сертифікат і виділення каталогу не узгоджувати за припущенням
Звіт: аркуші 1 і 3; аркуша 2 немає	Доступний витяг, не повний протокол

Джерело: Product File IBIPC, с. 2, 20, 27, 33, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43.

ІВІРС У НИЖНЬОМУ ЗАХИСНОМУ ПОЯСІ

Потенційна конфігурація W-FORTEX, не нова сертифікована система

ДЕ ВИПРАВДАНО

Зони з обмеженим footprint.

Висока критичність і високий необхідний захист.

Локальні ділянки, де товщина та транспортна маса визначають компонування.

З ЧИМ МОЖНА ПОЄДНУВАТИ

Local RC; Gabion / Fill.

Hybrid T/L; Hybrid T/Gabion.

Steel; UHMWPE; Composite.

Suspended Panels та інші матеріальні напрями W-FORTEX.

Вибір матеріалу — за сценарієм впливу, підтвердженою конфігурацією та повною інженерною перевіркою.

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

ЛОКАЛЬНЕ ПОСИЛЕННЯ КРИТИЧНИХ ВУЗЛІВ

Захист критичної функції, а не однакове посилення всіх поверхонь

ПРІОРИТЕТНІ ЗОНИ

Аварійне та резервне живлення.

Керування, комунікації й моніторинг.

Кабельні траси високого пріоритету.

Локальні зони критичного обладнання.

УМОВИ ІНТЕГРАЦІЇ

Не блокувати вентиляцію, тепловідведення та аварійний доступ.

Перевіряти стики, прорізи, опори й фундамент.

Зберігати доступ для техобслуговування та заміни.

Не переносити класи зразка на вузол без підтвердження.

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

HYBRID WALL / T-WALL / LOCAL SHIELDING

IBIPC — один із матеріальних варіантів модульної архітектури

Конфігурація	Роль IBIPC	Що перевіряється окремо
Hybrid Wall	Високоефективне локальне заповнення / екран	Сумісність зі сталлю, RC, габіонами та опорами
T-Wall	Захисний модуль або локальна ділянка пояса	Стійкість; основа; стики; транспорт; монтаж
Local shielding	Пріоритетний екран навколо критичного вузла	Сценарій впливу; відступ; прорізи; вторинні ефекти
Інші матеріали W-FORTEX	Альтернативи або доповнення, не виключення	Матеріалозалежні властивості та підтверджена конфігурація

Концептуальні застосування не змінюють геометрію джерельних креслень і не утворюють нових сертифікованих рівнів.

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

ЕНЕРГЕТИКА ТА ПРОМИСЛОВІСТЬ

Потенційні застосування IBIPC у W-FORTEX

АКТИВИ

Генератори та когенераційні установки.

Трансформаторні й енергетичні вузли.

Кабелі живлення, оптоволокно та IT / IoT.

Пункти керування та резервні системи.

ІНЖЕНЕРНИЙ КОНТУР

Нижній захисний пояс і локальні екрани.

Захищені входи / виходи повітря та кабельні проходки.

Технологічна сумісність із експлуатацією обладнання.

Окреме обґрунтування для конкретного активу й загрози.

Джерело: Product File IBIPC, с. 8, 21, 26, 30, 31.

ЯДЕРНА ТА РАДІОЛОГІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА

ПОТЕНЦІЙНЕ ЗАСТОСУВАННЯ В АРХІТЕКТУРІ W-FORTEX

ПОТЕНЦІЙНІ ДІЛЯНКИ

Ядерна інфраструктура та дослідницькі установки.

Зони поводження з радіоактивними матеріалами.

Об’єкти поводження з радіоактивними відходами.

Зовнішнє обладнання, пов’язане з безпекою.

КРИТИЧНІ ФУНКЦІЇ

Аварійне живлення.

Моніторинг і комунікації.

Локальні захисні споруди.

Захищений доступ і збереження функціонування систем.

Не заявлено автоматичної nuclear qualification. Потрібні окреме обґрунтування безпеки, кваліфікація та погодження оператора.

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

ЛОГІСТИКА ТА ЕКОНОМІКА СИСТЕМИ

Вартість матеріалу оцінюється разом із повною конфігурацією

ПОТЕНЦІЙНА КОМПЕНСАЦІЯ

Вища ціна високоефективного матеріалу може компенсуватися меншою товщиною та масою.

Менше рейсів і компактніша кранова техніка.

Менший фундамент / footprint та швидший монтаж — якщо це підтверджено розрахунком.

ПОВНА ВАРТІСТЬ РІШЕННЯ

Матеріал + виготовлення + доставка + кран + основа + стики + монтаж.

Експлуатація, ремонт, заміна й доступ до критичного обладнання.

Порівнювати однаковий сценарій впливу і потрібну захисну функцію.

Жодних вигаданих відсотків, вартостей, скорочення рейсів або універсальної економії в додатку немає.

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

W-FORTEX IBIPC

ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ ЗАХИСТ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Технологія. Модульність. Підтверджена конфігурація.

IBIPC — високоефективний варіант усередині W-FORTEX.

Реальні креслення й результати. Збережені документи. Відкриті межі доказовості.

TRIUMPH Alliance / WITKOWITZ Group

Концептуальна інтеграція W-FORTEX за брифом замовника. Не результат випробування.

W-FORTEX

ВІД ЦІЛІСНОЇ ПРОГРАМИ — ДО ПІЛОТНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ

ЗАХИСТИТИ ОБ’ЄКТ

Незалежний фізичний контур
Обрані рівні та локальне посилення

ЗБЕРЕГТИ ЛЮДЕЙ

Укриття й життєзабезпечення
Спеціалізовані захищені режими

ПІДТРИМАТИ ФУНКЦІЮ

Енергія · керування · комунікації
Автономність і відновлення

ОДИН ОБ’ЄКТ. СВОЯ КОНФІГУРАЦІЯ. СПІЛЬНА МЕТА — БЕЗПЕРЕРВНІСТЬ.

АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА → ВИМОГИ → ДОБІР ТЕХНОЛОГІЙ → ПЕРЕВІРКА ІНТЕРФЕЙСІВ → ПІЛОТ

Проєктна інтеграція, кваліфікація та обґрунтування безпеки — для конкретного об’єкта й сценарію.