W-FORTEX

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ И ЖИВУЧЕСТИ

ОБЪЕКТЫ.
ЛЮДИ.
КРИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ.



ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА + СИСТЕМЫ + АВТОНОМНОСТЬ

Концептуальная визуализация из W-FORTEX NEXT; кадрирование.

От независимого физического контура
к защищённой среде
и непрерывности работы.

NEXT / ИНТЕГРИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА / УКРЫТИЯ И CBRN / IBIPC

ОДНА ПРОГРАММА — ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

От требований объекта — к защите, автономности и обоснованной конфигурации

ОБЪЕКТ → КРИТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ → ПРОФИЛЬ УГРОЗ → ТРЕБОВАНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ

I / W-FORTEX NEXT

Физическая защита и живучесть

Независимый контур
Модульные защитные слои
Локализация последствий

II / ИНТЕГРИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА

Выбор и координация нужных функций

Обнаружение и управление
Активные / физические уровни
Реагирование и восстановление

III / УКРЫТИЯ И CBRN

Люди и защищённые критические функции

Жизнеобеспечение
Автономные технические модули
Специализированные режимы

IV / IBIPC

Технологии и доказательная база

Изделия и конструкции
Чертежи и испытания
Пределы применения

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ → ПИЛОТ → ПРОВЕРКА ИНТЕГРАЦИИ

Концепция программы не равна сертификации. Доказательства IBIPC относятся только к соответствующим изделиям и условиям испытаний.

КАРТА ПОЛНОЙ ПРОГРАММЫ

От общей архитектуры — к интеграции, защищённым функциям и техническим документам

I	**W-FORTEX NEXT** Физическая архитектура, модульные слои, живучесть	04–22
II	**ИНТЕГРИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА ЗАЩИТЫ** Выбор функций, координация, интерфейсы, восстановление	23–40
III	**УКРЫТИЕ И CBRN-СТОЙКОСТЬ** Защита людей, автономность, специализированные режимы	41–55
IV	**IBIPC — ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ** Изделия, чертежи, испытания, первичные документы	56–151

01–03 ВВЕДЕНИЕ / 152 ОБЩИЙ ФИНАЛ / НАЖМИТЕ НА БЛОК ДЛЯ ПЕРЕХОДА

Диапазоны включают разделители. Внутренняя нумерация источников сохранена; общую навигацию обеспечивают закладки PDF.

I W-FORTEX NEXT

**Начинаем с объекта:
защита формируется вокруг его геометрии и критической функции.**

КОНТУР	СЛОИ	ФУНКЦИЯ
Независимые опоры Разнесение воздействия	Модульность Локальная защита	Последствия Восстановление

СЛЕДУЮЩИЙ БЛОК: как выбрать и скоординировать нужные функции защиты.

W-FORTEX NEXT

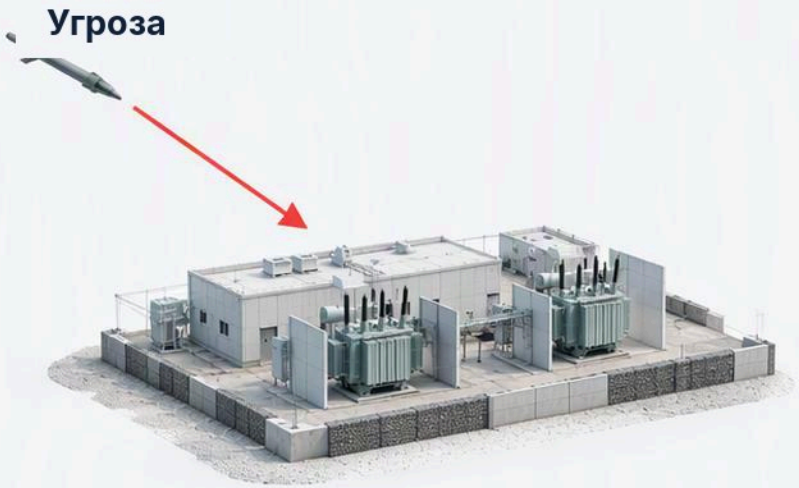
ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ И ЖИВУЧЕСТИ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



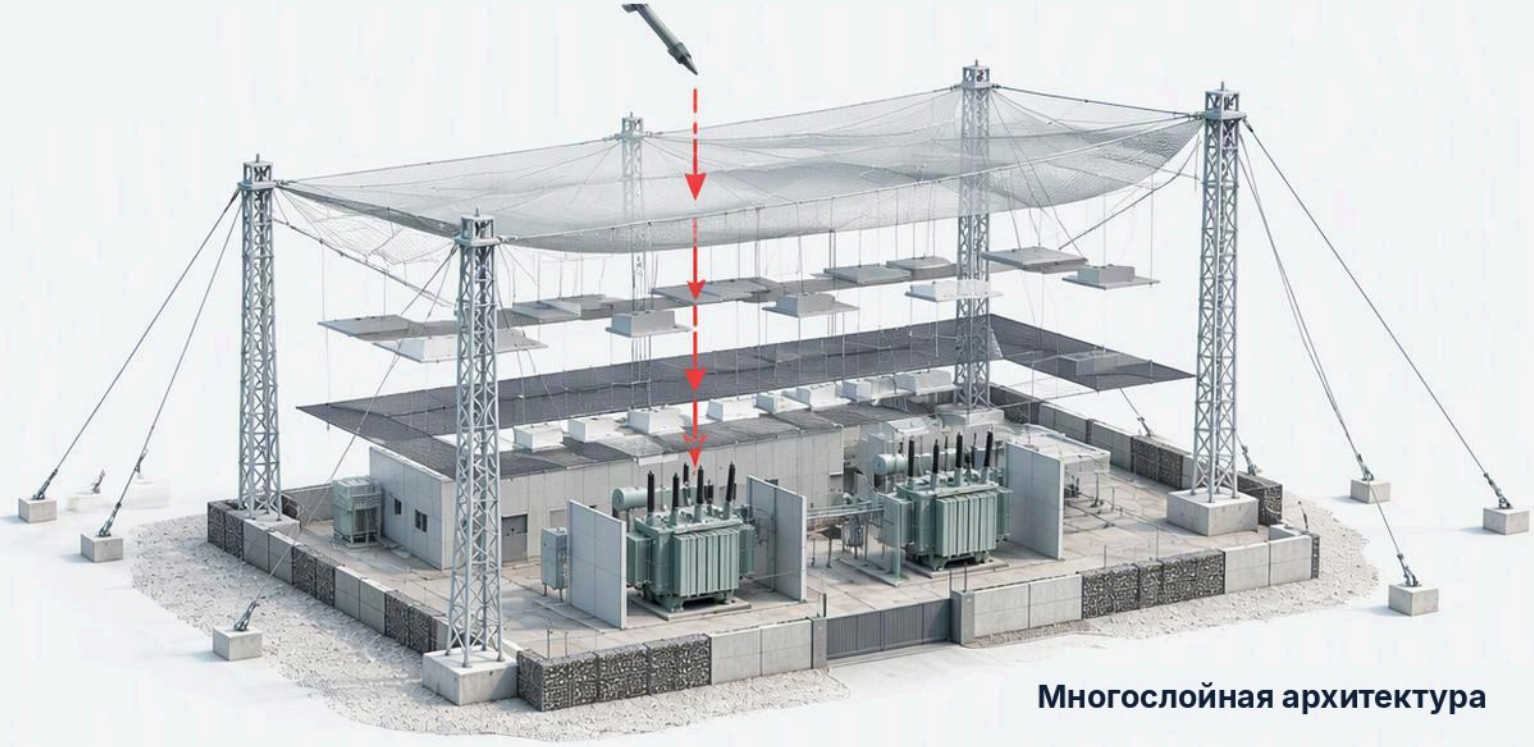
Энергетика · Промышленность · Транспорт
Ядерная и радиологическая инфраструктура

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

НЕ ОДНА СТЕНА. НЕ ОДНА СЕТКА. ОДНА СИСТЕМА.



Прямое воздействие

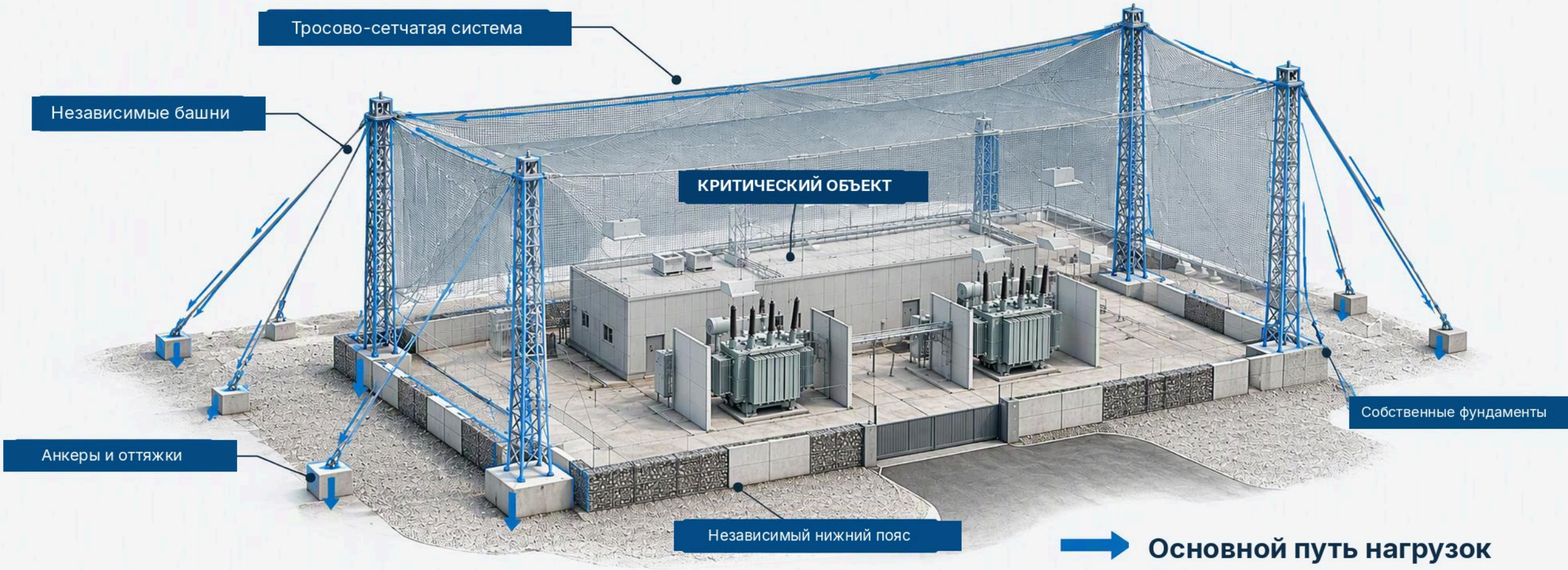


Многослойная архитектура

01 ОТДАЛИТЬ → 02 ПЕРЕХВАТИТЬ → 03 ОТДЕЛИТЬ ВОЗДЕЙСТВИЕ → 04 ПОГЛОТИТЬ / ЛОКАЛИЗОВАТЬ → 05 ЗАЩИТИТЬ КРИТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ → 06 КОНТРОЛИРОВАТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ → 07 ВОССТАНОВИТЬ ФУНКЦИЮ

Каждой угрозе — свой защитный слой.

ЗАЩИТА, НЕ ОПИРАЮЩАЯСЯ НА ОБЪЕКТ



Основной путь нагрузок
К фундаментам и анкерам
Не к защищаемому объекту

Защита формируется вокруг объекта, а не за счёт самого объекта.

Где это технически возможно; окончательные решения — по инженерной проверке.

ОДНА ПЛАТФОРМА — РАЗНЫЕ ОТРАСЛИ



Архитектура адаптируется к функции и геометрии объекта.

ЗАЩИТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ УЗЛОВ



Подстанции • Генерация • НПЗ • Резервуарные парки
Газовая инфраструктура • Химические производства • Аккумуляторные системы

Комбинировать слои в соответствии с критичностью узла.

ЯДЕРНАЯ И РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Дополнительная защита. Согласованная безопасность.



W4X-NRS

Интеграция физической защиты с ядерной и радиологической безопасностью

- Зонирование и аварийный доступ
- Защищённый радиационный мониторинг
- Зоны обращения с радиоактивными материалами
- Контроль загрязнения
- Оборудование безопасности и аварийное питание
- Мониторинг, связь и коммуникации

АЭС • Исследовательские установки • Лаборатории • Хранилища • Объекты обращения с РАО

W-FORTEX не заменяет обоснование ядерной безопасности, гарантии, программу радиационной защиты или лицензированную систему физической защиты.

Дополнительный инженерный слой защиты и живучести.

ЗАЩИЩАЕМ НЕ ТОЛЬКО ЗДАНИЕ — ЗАЩИЩАЕМ ФУНКЦИЮ.



Питание



Охлаждение



Управление



Мониторинг





Доступ



Аварийные системы



Локализация



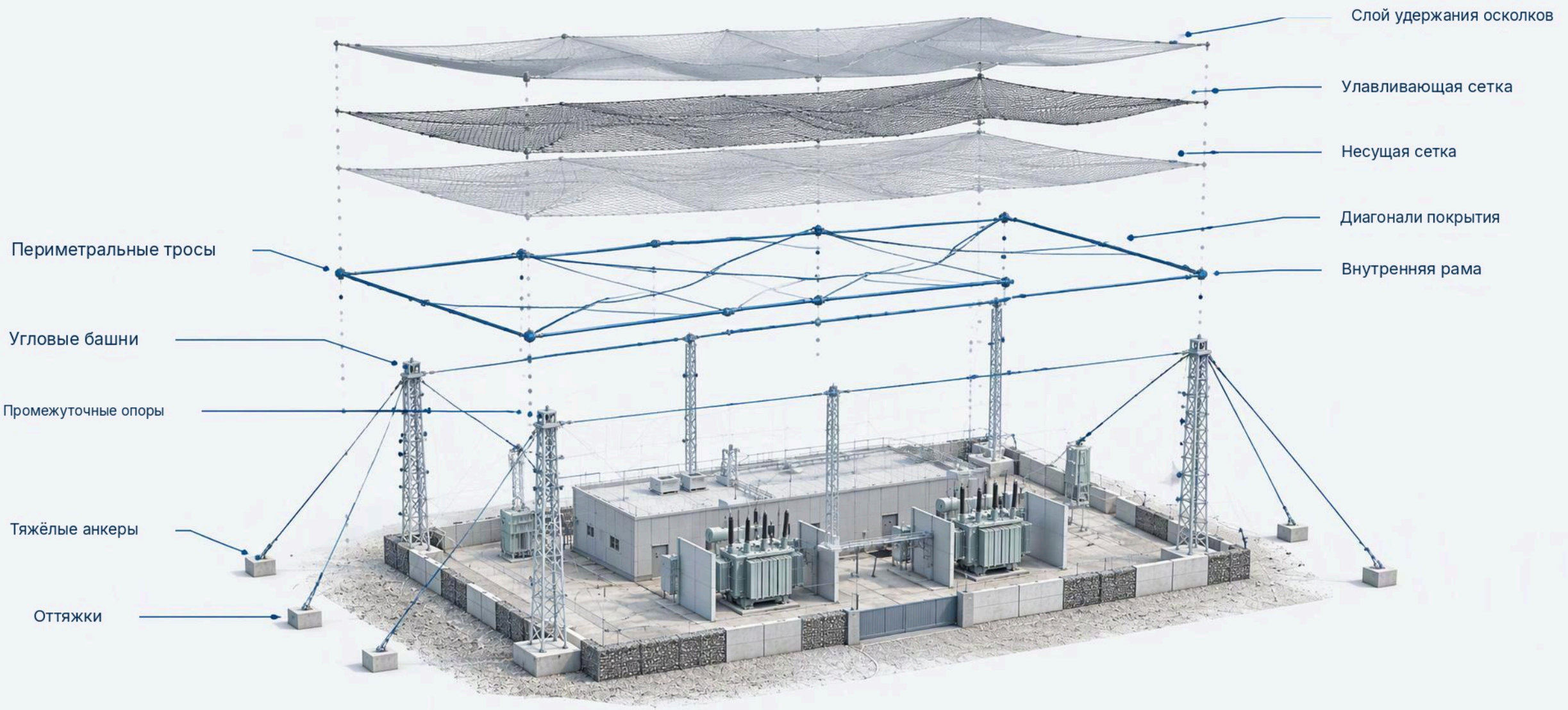
Пожарное реагирование



Связь

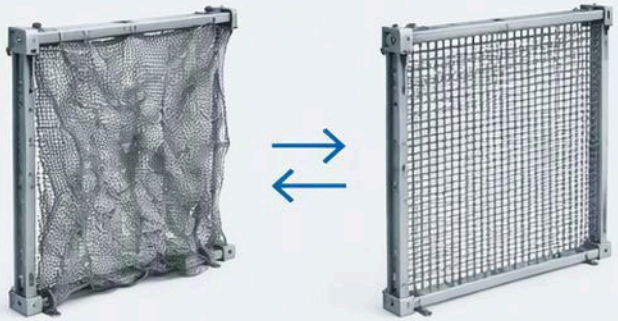
Критическая инфраструктура сохраняет ценность, пока сохраняется её функция.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ КОНТУР ПЕРЕХВАТА



Разные слои — разные функции. Единая конструкция.

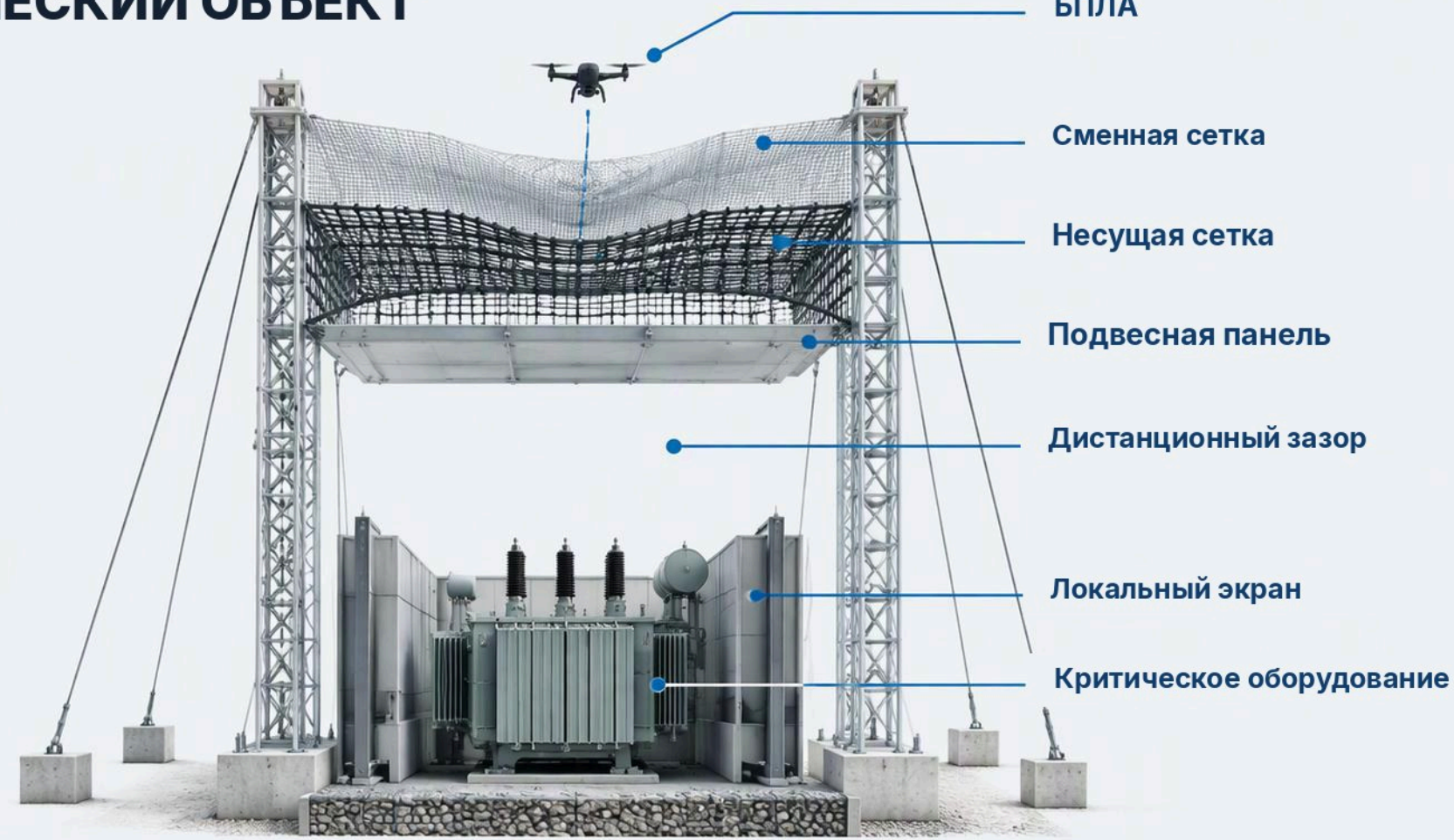
ПОВРЕДИТЬ СМЕННЫЙ СЛОЙ – СОХРАНИТЬ КРИТИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ



Снятый картридж сетки

Новая сменная сетка

Сменность и ремонтопригодность

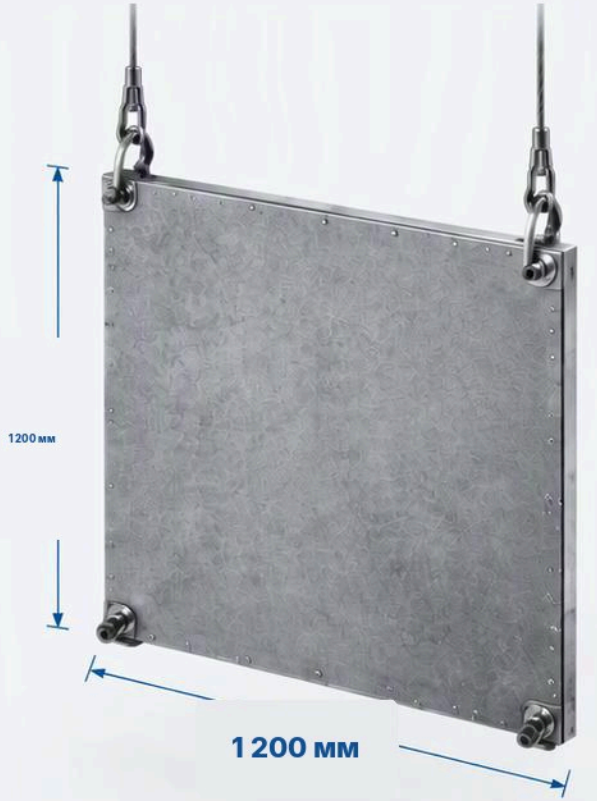


Осмотреть → **Изолировать** → **Заменить** → **Восстановить натяжение** → **Вернуть в эксплуатацию**

Результат зависит от сценария и подтверждённой конфигурации.

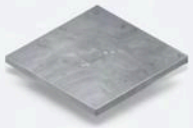
УСИЛИВАТЬ ТАМ, ГДЕ ЭТО ИМЕЕТ НАИБОЛЬШУЮ ЦЕННОСТЬ

Подвесной защитный слой

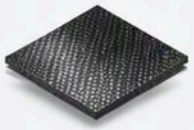


1 200 × 1 200 мм

Альтернативные варианты



Бронированная сталь



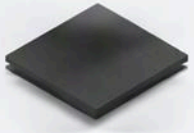
Композит



UHMWPE

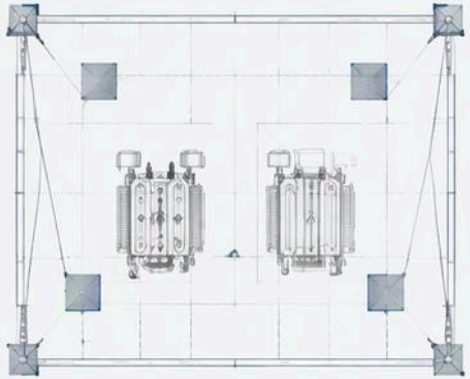


Гибрид

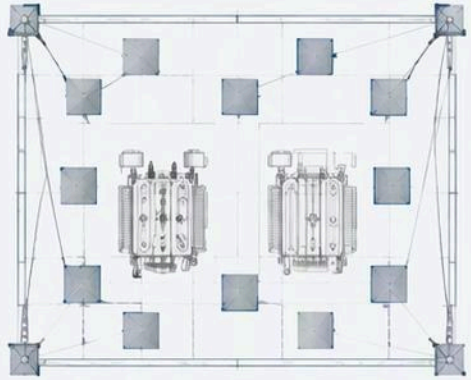


Покрытие NOVERA

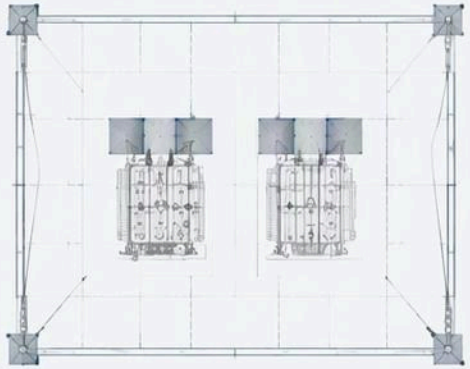
Разреженное



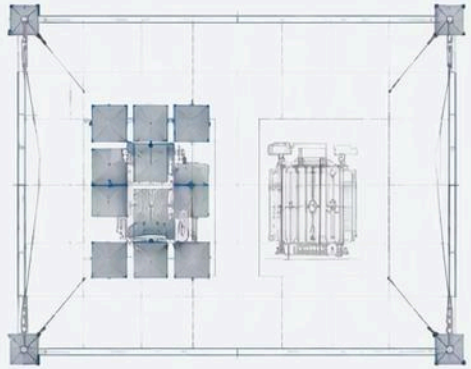
Шахматное



Над критическими зонами



Локальное



Не одинаковая защита всей площади. Приоритет критических зон.

Варианты материалов и характеристики требуют подтверждения.

НЕ ОДНА СТЕНА. МАТРИЦА ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ.

Нижний защитный пояс



LB-0 · Без пояса



LB-1 · Локальный экран



LB-2 · Габион / локальное наполнение



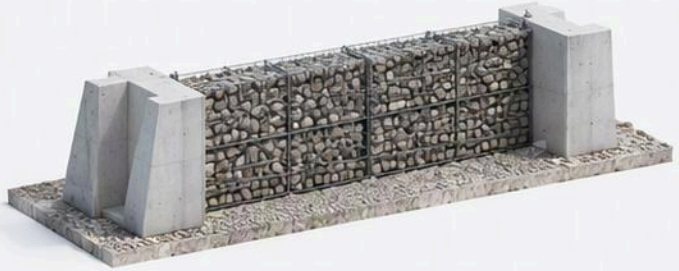
LB-3 · IBIPC / тонкие сборные элементы



LB-4 · Локальный тяжёлый железобетон



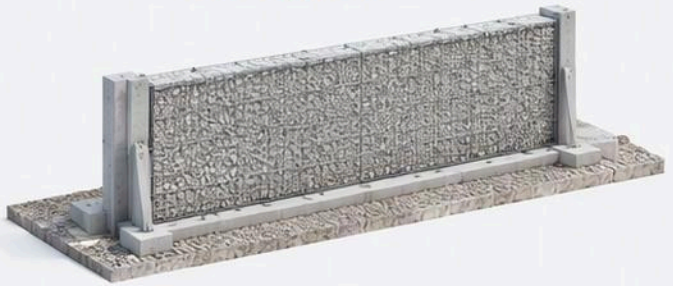
LB-5 · Гибрид T/L



LB-6 · Гибрид T/габион



LB-7 · Ячеистое локальное наполнение



LB-8 · Тонкая стена с наполнением

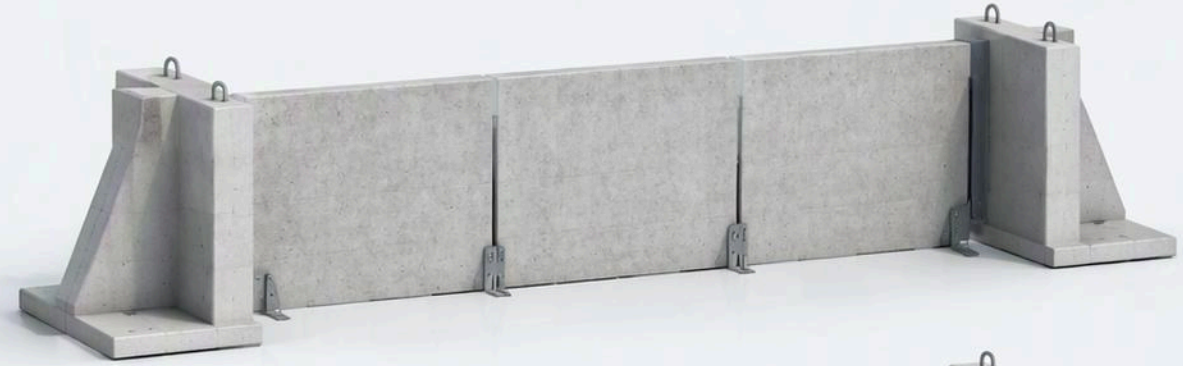
Защита ↔ Масса ↔ Логистика ↔ Стоимость ↔ Монтаж ↔ Ремонтопригодность

IBIPC / UHPFRC и другие материальные решения — по подтверждённой спецификации.

ТЯЖЁЛАЯ МАССА ТОЛЬКО ТАМ, ГДЕ ОНА НУЖНА

T-L-L-L-T

2 стабилизирующих элемента (T)
+ 3 сборных защитных заполнения (L)



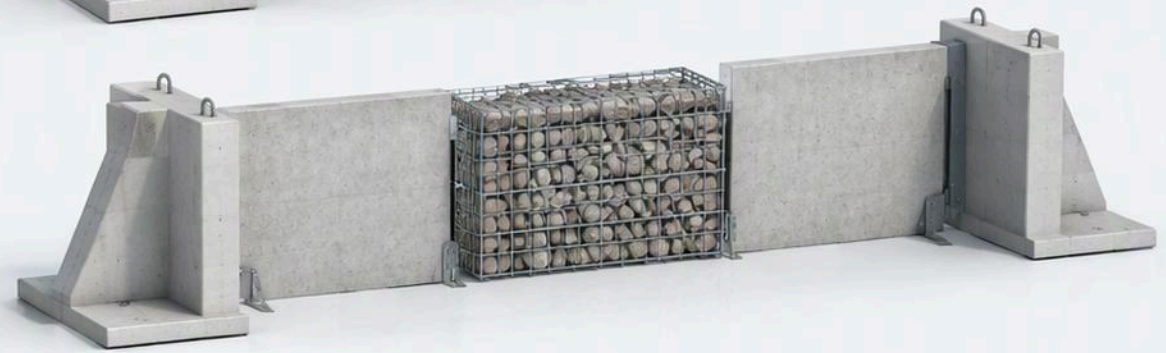
T-G-G-T

2 стабилизирующих элемента (T)
+ 2 габиона (G)



T-L-G-L-T

2 стабилизирующих элемента (T)
+ 2 сборных защитных заполнения (L)
+ 1 габион (G)



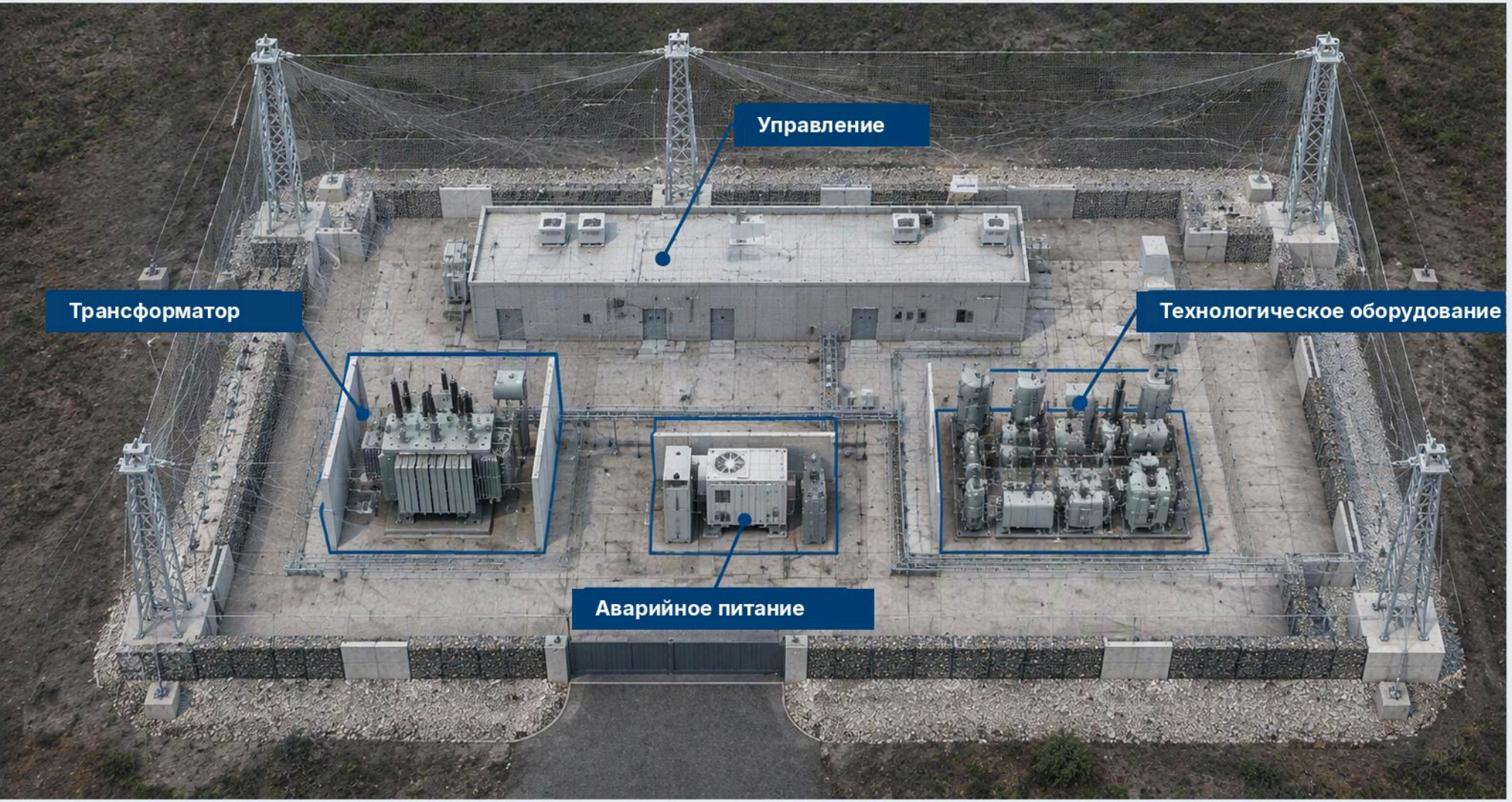
T — стабилизирующий элемент

L — сборное защитное заполнение

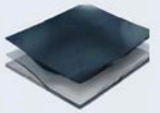
G — габион / локальное наполнение

Устойчивость тяжёлых элементов + экономика локального наполнения.

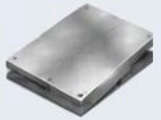
КРИТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ. ПРИОРИТЕТНАЯ ЗАЩИТА.

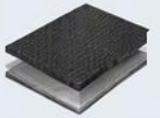


Локальное усиление


IBIPC


UHMWPE


Бронированная сталь


Композит

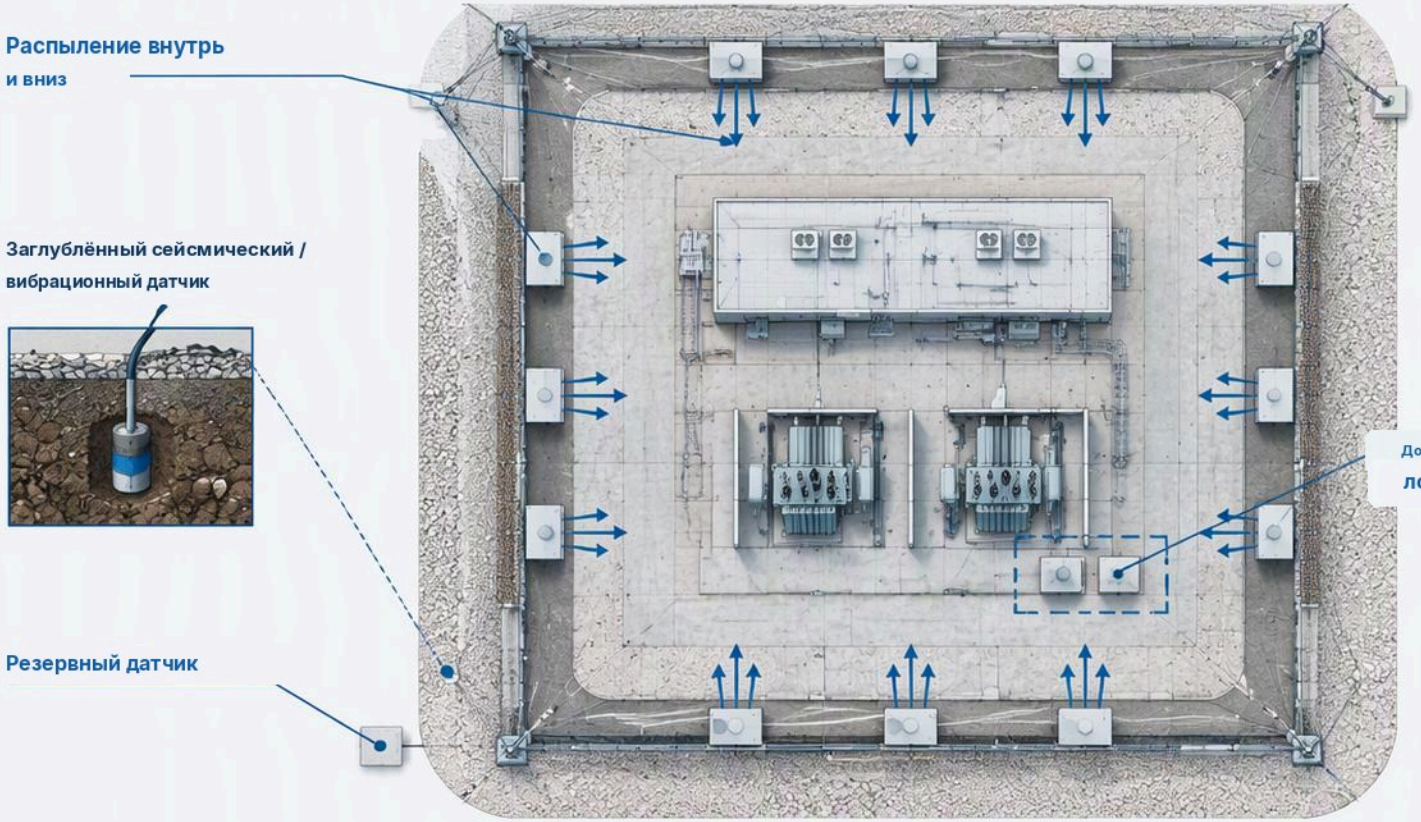

Локальный железобетон

УДАР — НЕ КОНЕЦ СЦЕНАРИЯ

Удар

- **Пожар**
- **Осколки**
- **Утечка**
- **Электрический отказ**
- **Загрязнение**

12 автономных модулей · по 3 на каждую сторону



ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС ОТВЕТА

Пожаротушение

Удержание разливов

Дренаж

Локальная изоляция

Быстрый ремонт

Сохранить вентиляцию и теплоотвод

> Компоновка и алгоритмы реагирования требуют инженерной проверки.

ПОВЕРХНОСТЬ — ОТДЕЛЬНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОЙ

NOVERA и оболочка объекта



Оболочка объекта дополняет независимый защитный контур.

Свойства NOVERA, совместимость и области применения требуют подтверждения.

СНАЧАЛА — ЦИФРОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ. ПОТОМ — ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ.

ЦИФРОВОЙ W-FORTEX

Конфигурация

- Геометрия объекта
- Отступ
- W4X-WEB
- Подвесные панели
- Нижний пояс
- Локальные экраны



Масса

—

Логистика

—

Стоимость

—

HCU

—

Запустить сценарий

Сценарий

Приближение БПЛА · Деформация сетки · Путь нагрузок · Взрывное воздействие · Пожар · Последствия



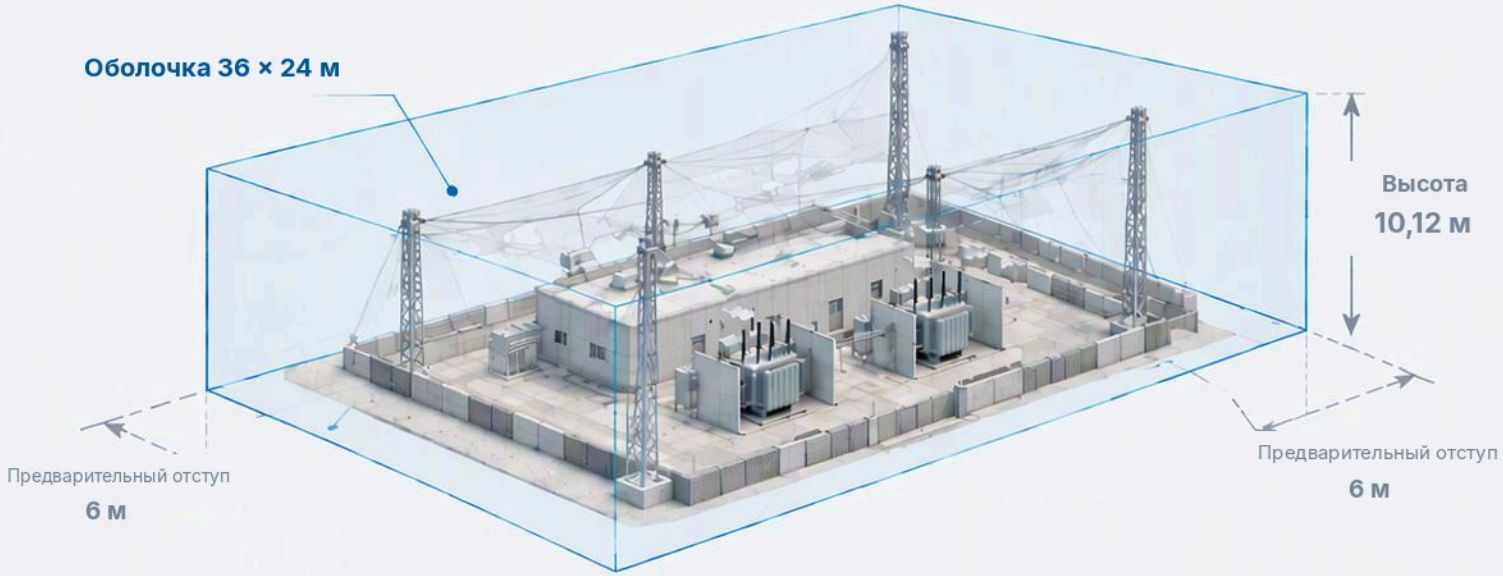
Альтернативный сценарий сетки

(пример деформированной конфигурации, не для валидации)

1 Настроить → 2 Рассчитать → 3 Смоделировать → 4 Оценить → 5 Изменить → 6 Пересчитать → 7 Повторить

ОТ ГЕОМЕТРИИ — К ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

HEXA-CUBE / HCU



Объект: 24 × 12 м
Оболочка: 36 × 24 × 10,12 м

1 HCU = 1 м³

защищённой оболочки W-FORTEX

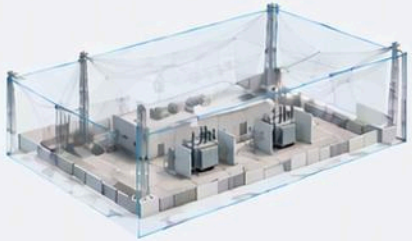
36 × 24 × 10,12 =

8 743,68 HCU

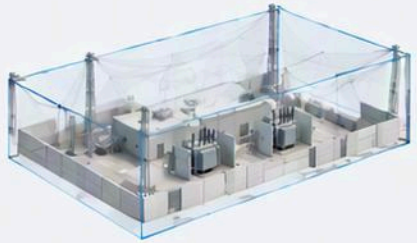
Предварительный коммерческо-конфигурационный ориентир



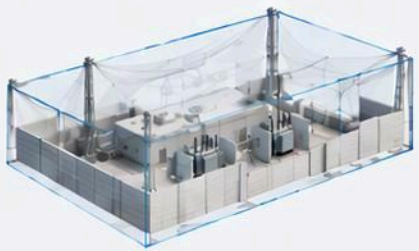
C0 · Только W4X-WEB



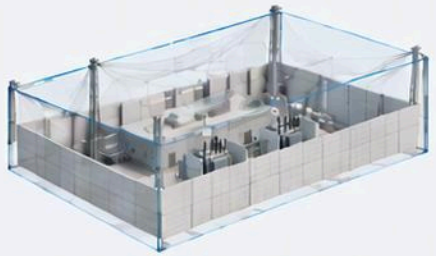
C1 · Лёгкий



C2 · Стандартный



C3 · Усиленный



C4 · Критический

HCU — геометрический объём, не баллистический или взрывной рейтинг и не сертификация.
Классы конфигурации не являются подтверждёнными уровнями защиты.

W-FORTEX NEXT

**ЗАЩИТИТЬ ОБЪЕКТ.
ИЗОЛИРОВАТЬ ВОЗДЕЙСТВИЕ.
КОНТРОЛИРОВАТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ.
ВОССТАНОВИТЬ ФУНКЦИЮ.**



**Энергетика · Промышленность · Транспорт
Ядерная и радиологическая инфраструктура**

Модульность. Независимость. Адаптивность. Живучесть.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

II ИНТЕГРИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА

Физический core дополняется именно теми функциями, которые нужны конкретному объекту.

ОБНАРУЖИТЬ	СКООРДИНИРОВАТЬ	ВОССТАНОВИТЬ
Данные и подтверждение Ситуационная картина	Управление Квалифицированные интерфейсы	Осмотр и реагирование Возврат функции

СЛЕДУЮЩИЙ БЛОК: как сохранить людей, жизнеобеспечение и автономность.

W-FORTEX

ИНТЕГРИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА ЗАЩИТЫ

ОДНА ПЛАТФОРМА. МНОГО ТЕХНОЛОГИЙ. СВОЯ КОНФИГУРАЦИЯ.

Физический core + активные уровни + роботизированное восстановление.



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · кадрирование, концептуальные наложения

WITKOWINGS / TRIUMPH Systems Fusion

Украинская версия · RU V1

ОБЪЕКТ → ТРЕБОВАНИЯ → ВЫБОР ФУНКЦИЙ → ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА

Модульная концепция для критической инфраструктуры. От выбора функций — до квалифицированной интеграции.

ОДНА ПЛАТФОРМА. МНОГО ТЕХНОЛОГИЙ.

A–J: библиотека функциональных уровней, а не обязательный комплект

A

ОБНАРУЖЕНИЕ

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

B

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Корреляция / optical / thermal / RF signatures
Классификация и подтверждение оператором

C

C2 / SENSOR FUSION

Common picture / tracks / alerts / priorities
Координация ответа и журнал событий

D

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОТВЕТ

Разрешённые counter-UAS / RF средства
Связь, навигация, направленные воздействия

E

АКТИВНЫЙ ПЕРЕХВАТ

Interceptor UAV / counter-FPV
Допустимые физические и дистанционные средства

F

НАЗЕМНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

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

G

ФИЗИЧЕСКИЙ CORE

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

H

ЛОКАЛЬНОЕ УКРЕПЛЕНИЕ

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

I

ВТОРИЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ

Fire / containment / drainage / spills
Emergency monitoring

J

ВОССТАНОВЛЕНИЕ

Robotic inspection / damage assessment
Replaceable modules / rapid repair

ОБЪЕКТ И ЕГО КРИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЮТ, КАКИЕ УРОВНИ ПОДКЛЮЧАТЬ

Концептуальная архитектура. Состав, интерфейсы и готовность определяются для конкретного объекта.

НЕ ВСЁ СРАЗУ. ИМЕННО ТО, ЧТО НУЖНО.

Единая библиотека технологий → требования объекта → индивидуальная конфигурация

01 / БИБЛИОТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ

- **СЕНСОРЫ**
- **C2 / КООРДИНАЦИЯ**
- **COUNTER-UAS**
- РОБОТОТЕХНИКА
- **WEB / ПАНЕЛИ**
- **LOWER PROTECTION**
- **LOCAL HARDENING**
- **FIRE SUPPRESSION**
- NOVERA / ПОВЕРХНОСТИ

Выбрано для этого примера

02 / ТРЕБОВАНИЯ ОБЪЕКТА

УГРОЗА

UAV / FPV

КРИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Электропитание

ГЕОМЕТРИЯ

Зоны и габариты

РЕГУЛИРОВАНИЕ

Разрешения / EMC

БЮДЖЕТ

Приоритеты

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Доступ / сервис

03 / ВЫБРАННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

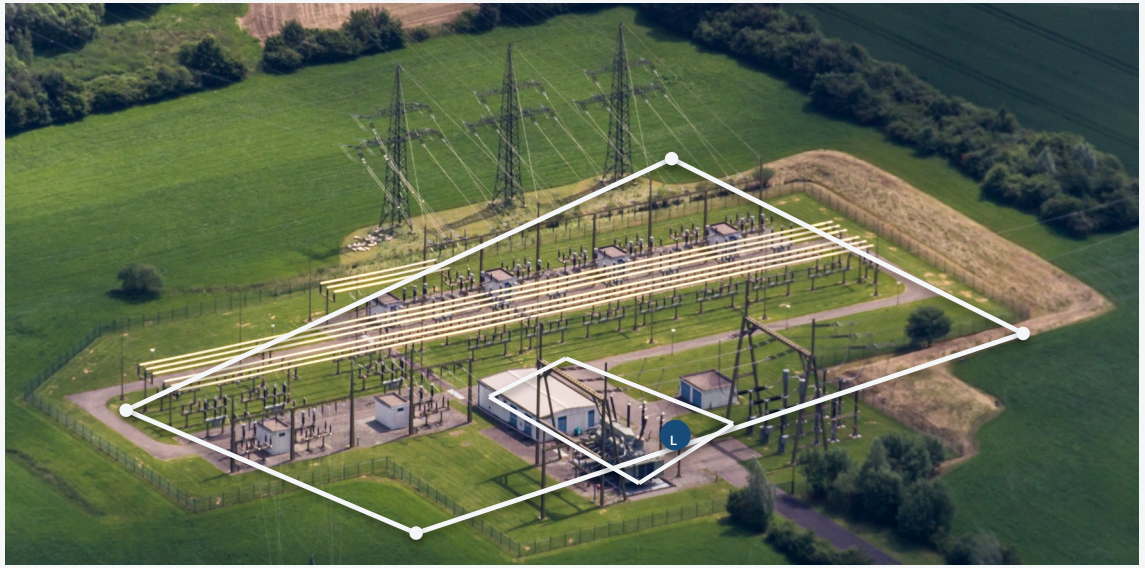


Фото: Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · crop + концептуальные линии

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОДСТАНЦИЯ

ОБНАРУЖЕНИЕ

EO/IR + RF
Radar — опция

КООРДИНАЦИЯ

C2 + Counter-UAS*

ФИЗИЧЕСКИЙ CORE

WEB / панели
Lower / Local / Fire

Концептуальный пример, не реализованная инсталляция. * По разрешениям и требованиям EMC. Линии — условные зоны, не проект WEB.

АКТИВНЫЕ УРОВНИ + ФИЗИЧЕСКИЙ CORE

Устойчивость системы не должна зависеть от одной технологии

НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ

- **ACTIVE LAYERS**

  Detection → identification → C2
  Electronic response → interception → robotics

- **PASSIVE PHYSICAL CORE**

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

КРИТИЧЕСКИЙ АКТИВ

PASSIVE FALLBACK

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

WEB / MESH / PANELS
LOWER BELT / IBIPC / LOCAL

Физический барьер сохраняется без активного обнаружения.

Fire — отдельная проверка готовности.

Барьеры не гарантируют универсальной остановки угрозы. Fire Suppression доступна только при обеспеченной готовности и ресурсах.

НЕ ОДИН СЕНСОР. НЕ ОДНА ТОЧКА ОТКАЗА.

Обнаружение → корреляция → подтверждение → выбранный ответ



ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ДАННЫХ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ КАНАЛЫ

Fusion не устраняет общие отказы: питание, сети и синхронизацию проверяют отдельно.

Концептуальная архитектура. Состав, интерфейсы и готовность определяются для конкретного объекта.

C2: КООРДИНИРОВАТЬ, А НЕ ЗАМЫКАТЬ

Common operating picture + открытый контракт интеграции

СЕНСОРЫ
Tracks / alarms

→

C2 / FUSION
Picture / priorities / logs

→

ОТВЕТ
Coordination / confirmation

Поле интеграции	Что проверяем
FUNCTION	Нужная функция и требования конкретного объекта
SOURCE	Поставщик, изделие, версия и поддержка
INTERFACE	Протокол, данные, время, кибербезопасность и режим деградации
EVIDENCE STATUS	Испытания, квалификация, пределы применения
INTEGRATION STATUS	Planned → tested → accepted; статус не подменяем

ЗАМЕНА БЕЗ РАЗРЫВА АРХИТЕКТУРЫ

RADAR A → RADAR B

Функция сохраняется.
Интерфейс поддерживается.
Поставщик согласован.
Требования подтверждены.

Концептуальная архитектура. Состав, интерфейсы и готовность определяются для конкретного объекта.

ELECTRONIC COUNTER-UAS

Раннее воздействие — только в разрешённой конфигурации

01 / ОБНАРУЖЕНИЕ

Мультисенсорные признаки

02 / C2 / РЕШЕНИЕ

Классификация и разрешения

03 / ЭЛЕКТРОННЫЙ ОТВЕТ

Одобренные RF / directional средства

ЕСЛИ УГРОЗА ПРОДОЛЖАЕТ ДВИЖЕНИЕ

ФИЗИЧЕСКИЙ W-FORTEX CORE

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

Электронный уровень не заменяет физический барьер и не обладает универсальной эффективностью.

Концепция функций, не инструкция по применению. Частоты, разрешения, EMC и безопасность определяют уполномоченные специалисты.

FPV / UAV: ОДНА НЕПРЕРЫВНАЯ CHAIN

Ранний ответ → физический fallback → вторичные эффекты → восстановление

01 ОБНАРУЖЕНИЕ

UAV / FPV

02 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

Multi-sensor

03 C2

Решение

04 ОТВЕТ

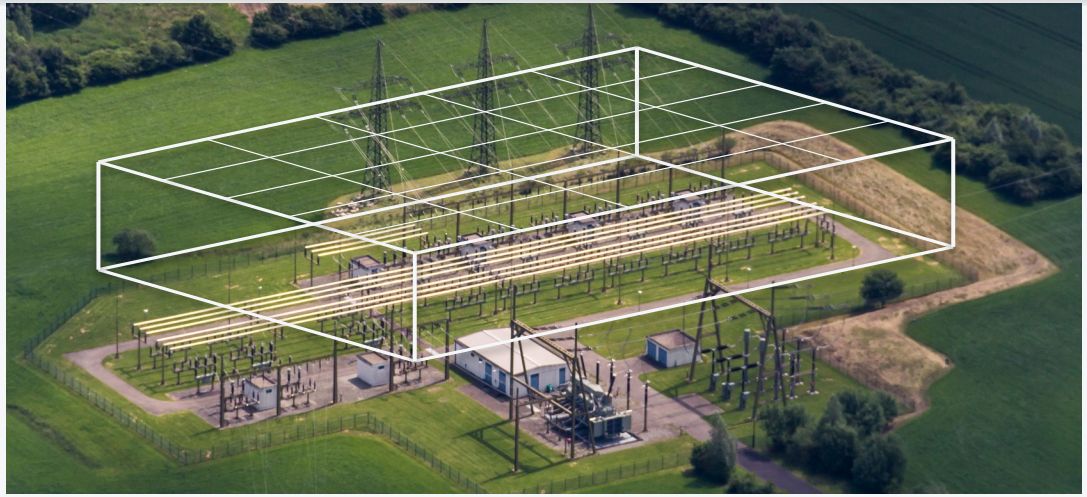
Electronic / interception

05 WEB / ПАНЕЛИ

Если угроза продолжается

06 LOCAL / FIRE

Барьер и вторичные эффекты



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · кадрирование, концептуальные наложения

07 РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ОБЗОР

Оценка опасности и повреждений

08 ВОССТАНОВЛЕНИЕ

Замена модулей / ремонт

ТОТ ЖЕ ОБЪЕКТ. ТА ЖЕ КОНФИГУРАЦИЯ.

Концептуальная архитектура. Состав, интерфейсы и готовность определяются для конкретного объекта.

РОБОТОТЕХНИКА: ОСМОТР ПЕРЕД ВХОДОМ ЧЕЛОВЕКА

Воздушные и наземные платформы поддерживают оценку опасности и восстановление



Outisnn / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 · кадрирование, концептуальные наложения

ЧЕЛОВЕК НЕ ВХОДИТ ПЕРВЫМ БЕЗ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ

Дистанционный осмотр → решение ответственного специалиста.

AIR ROBOTICS

Reconnaissance / interceptor / counter-FPV

GROUND ROBOTICS / HPK

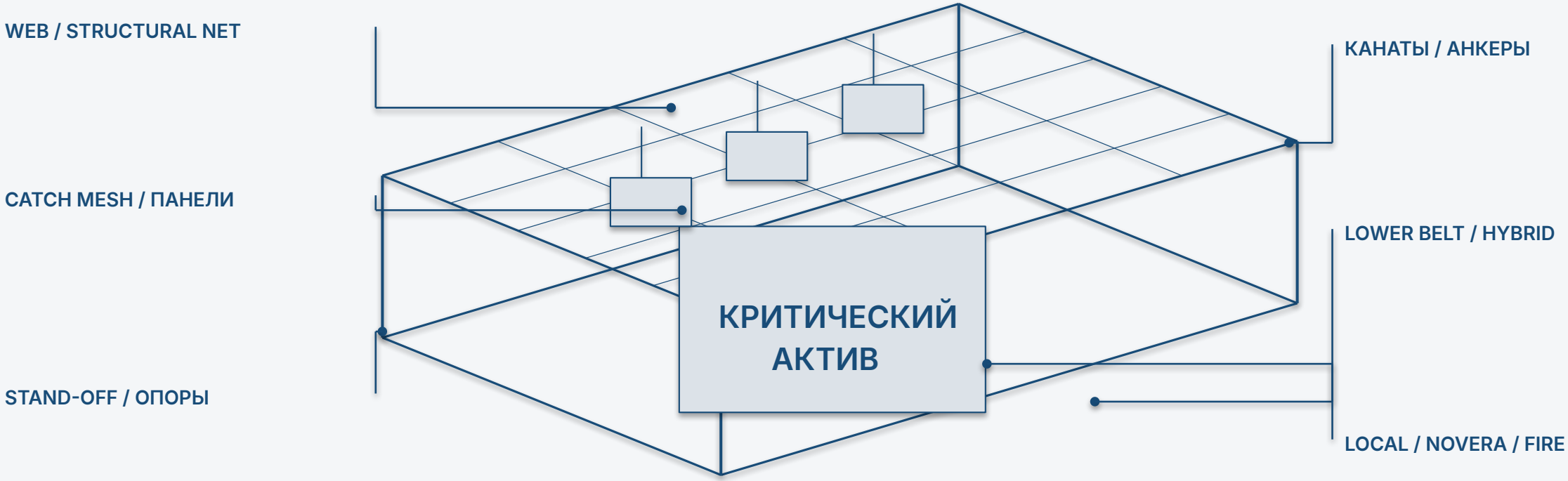
Patrol / inspection / mobile sensors / observation
Emergency response / radiation reconnaissance

- **ПОСЛЕ АТАКИ**
- **ОСМОТР И ОЦЕНКА**
- **МОДУЛЬНЫЙ РЕМОНТ**

Фото — пример класса UGV, не выбор поставщика и не подтверждённая интеграция PackBot в W-FORTEX.

МНОГОУРОВНЕВАЯ ЗАЩИТА ВОКРУГ ОБЪЕКТА

Не геометрия по умолчанию — инженерный выбор под конкретные критические зоны



Lower Belt: IBIPC / Gabion–Fill / Hybrid T/L / T–Gabion. Local: отверстия, остекление, shielding. Fire: отдельный функциональный контур.

Условная пространственная схема, не расчётная конструкция. Геометрия, опоры, анкеры, натяжение и зазоры требуют проектирования.

ENERGY: КОНФИГУРАЦИЯ ДЛЯ ПОДСТАНЦИИ

Питание и трансформаторные узлы определяют локальные приоритеты



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 - кадрирование, концептуальные наложения

ТРЕБОВАНИЯ → ВЫБОР

Питание + доступ к оборудованию + пожарный риск
→ выбранные функции, а не весь набор.

01 ОБНАРУЖЕНИЕ / C2

EO/IR + RF; radar — опция.
C2 координирует подтверждённый ответ.

02 АКТИВНЫЙ + ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

Разрешённый Counter-UAS; WEB / panels;
Lower Belt по нужным зонам.

03 КРИТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ / FIRE

Local transformer protection;
Fire Suppression с проверенной готовностью.

КОНФИГУРАЦИЯ ВЫБРАНА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Пример выбора функций. Фото референсное; зоны условны. Не проект монтажа и не подтверждение выполненной интеграции.

REFINERY: ДРУГАЯ ФУНКЦИЯ — ДРУГОЙ ВЫБОР

Технологические зоны, пожар и разливы меняют архитектуру



Andrew Nash / Wikimedia Commons / CC BY-SA 2.0 · кадрирование, концептуальные наложения

ТРЕБОВАНИЯ → ВЫБОР

Process zones + пожар / разливы + сервис
→ зональная защита и secondary-effect control.

01 ДАЛЬНЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ / ЗОНЫ

Radar + EO/IR + RF; C2;
несколько отдельных защищённых зон.

02 WEB / ЛОКАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ

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

03 ВТОРИЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ / ОБЗОР

Fire, spill containment, drainage;
роботизированный осмотр и emergency monitoring.

**НЕ КОПИЯ ПОДСТАНЦИИ.
ДРУГОЙ ПРОФИЛЬ ТРЕБОВАНИЙ.**

Пример выбора функций. Фото референсное; зоны условны. Не проект монтажа и не подтверждение выполненной интеграции.

TRANSPORT: БЕЗ ЛИШНИХ УРОВНЕЙ

Терминал / железнодорожный узел / логистический hub / критическая зона аэропорта



H. Zell / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 · кадрирование, концептуальные наложения

ТРЕБОВАНИЯ → ВЫБОР

Потоки + контроль доступа + периметр
→ выборочные барьеры без лишней нагрузки.

01 ПЕРИМЕТР / ДОСТУП

Perimeter detection + EO/IR;
access control и поддержка оператора.

02 AIR / ROBOTICS

Radar / разрешённый Counter-UAS;
robotic patrol — по профилю угроз.

03 ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Защита конкретных критических зон.
Heavy Lower Belt — не по умолчанию.

НЕ НАВЯЗЫВАТЬ НЕНУЖНУЮ ЗАЩИТУ.

Пример выбора функций. Фото референсное; зоны условны. Не проект монтажа и не подтверждение выполненной интеграции.

NUCLEAR: ВОКРУГ SAFETY FUNCTIONS

Не только здание — сохранение критических функций безопасности



Stefan Kühn / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 - кадрирование, концептуальные наложения

КРИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ — НЕ КООРДИНАТЫ 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 выбранных safety functions.

РОБОТОТЕХНИКА + SAFETY INTEGRATION

Inspection / radiation reconnaissance;
Nuclear & Radiological Safety Integration.

SAFETY FUNCTIONS → ВЫБОР УРОВНЕЙ

Не nuclear qualification. Необходимы обоснования безопасности, квалификация, регуляторные процедуры и согласование оператора.

МЫ ИНТЕГРИРУЕМ, А НЕ ИЗОБРЕТАЕМ ВСЁ ЗАНОВО

Проверенные технологии — критерий отбора для открытой архитектуры

ЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Vendor independence.
Replaceable subsystems.
Qualified suppliers.

КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ШЛЮЗ

Этап	Условие подключения
REQUIREMENT	Функция соответствует требованиям объекта
PRODUCT EVIDENCE	Испытания и пределы применения доступны
SUPPLIER APPROVAL	Поставщик, сервис и версия согласованы
INTERFACE TEST	Данные, взаимодействие и деградация проверены
ACCEPTANCE	Интеграция принята для этой конфигурации

ОДНА АРХИТЕКТУРА — ЗАМЕНЯЕМЫЕ ПОДСИСТЕМЫ

Перечень классов технологий не означает, что неназванные изделия уже проверены или интегрированы. Статус подтверждается доказательствами.

CONFIGURATOR → SIMULATOR

Физическая + активная + цифровая системы используют одну конфигурацию

01 / CONFIGURATOR — ЦЕЛЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

OBJECT / ZONES / THREAT PROFILE

ENERGY SUBSTATION · OPTION B

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

Required functions → рекомендация → ручное изменение → 3D / HCU → масса / логистика / цена

02 / SIMULATOR — ТА ЖЕ OPTION B

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

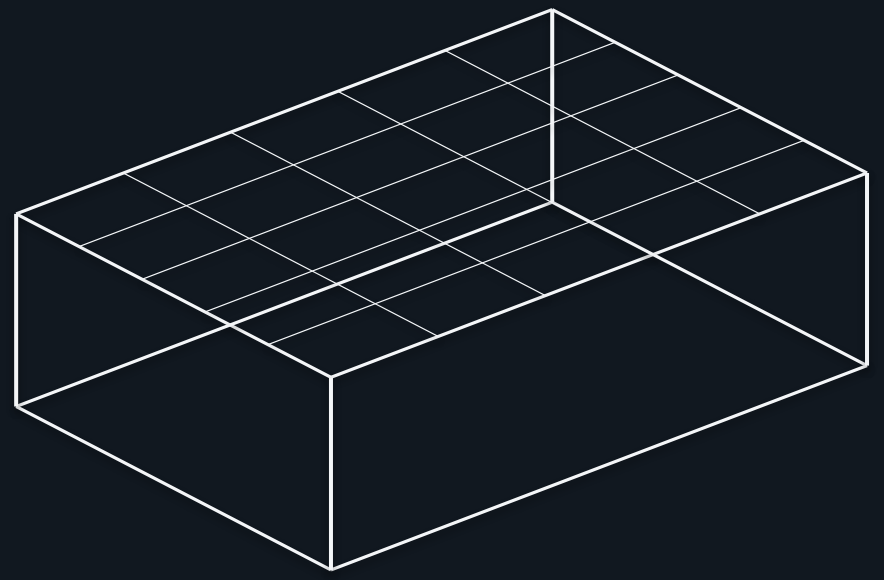
SCENARIO INPUT = SELECTED CONFIGURATION

Целевой workflow по брифу, не демонстрация работающего ПО. HCU — термин брифа; цены и эффективность здесь не рассчитаны.

W-FORTEX

WITKOWINGS / TRIUMPH Systems Fusion

ОДИН ОБЪЕКТ.
СВОЯ КОНФИГУРАЦИЯ.
ОДНА АРХИТЕКТУРА ЗАЩИТЫ.



OBJECT + THREATS + CRITICAL FUNCTIONS + TECHNOLOGIES

W-FORTEX CONFIGURATION

→ INTEGRATED PROTECTION

ONE PLATFORM
OBJECT-SPECIFIC CONFIGURATION

Следующий шаг: анализ объекта → требования → подбор технологий → проверка интерфейсов → пилотная конфигурация.

III УКРЫТИЯ И CBRN-СТОЙКОСТЬ

Непрерывность требует защищённой среды для людей и технических функций.

ЛЮДИ	СИСТЕМЫ	РИСКИ
Вместимость по проекту Пригодность для пребывания	Воздух · вода · энергия Связь · медицинская поддержка	CBRN-конфигурация Радиологическая интеграция

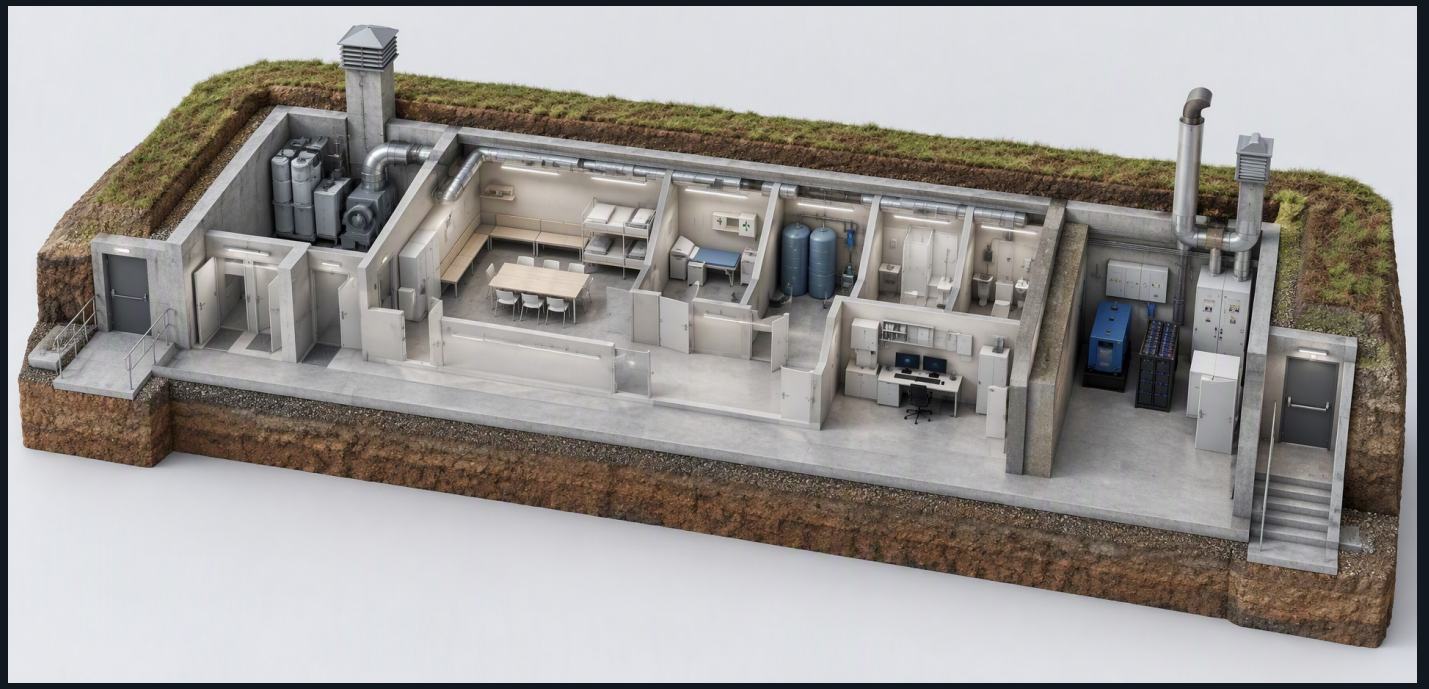
СЛЕДУЮЩИЙ БЛОК: конкретное материальное направление и документы с границами применения.

W-FORTEX

ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И CBRN-СТОЙКОСТЬ

Не один бункер.
Платформа для разных миссий.

Люди · критические функции
автономность · непрерывность



PROTECTED SHELTERS & CBRN RESILIENCE SYSTEMS

Концептуальная CGI-визуализация · не рабочий чертёж

КОНЦЕПЦИЯ НАПРАВЛЕНИЯ / ОБСУЖДЕНИЕ ПИЛОТОВ

ОДНА ПЛАТФОРМА — РАЗНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Миссия определяет требования к людям, доступу, системам и критическим функциям

01 / CIVIL

Гражданские укрытия

Население · муниципальная инфраструктура

02 / SCHOOL

Образовательные учреждения

Школы · университеты · детские учреждения

03 / MEDICAL

Медицинская и публичная сфера

Больницы · социальные и государственные учреждения

04 / INDUSTRIAL

Промышленный персонал

Производства · нефтегазовый сектор

05 / ENERGY

Энергетический персонал

Электростанции · подстанции · теплоэнергетика

06 / NUCLEAR

Ядерные / радиологические объекты

Исследовательские учреждения · материалы · РАО

07 / COMMAND

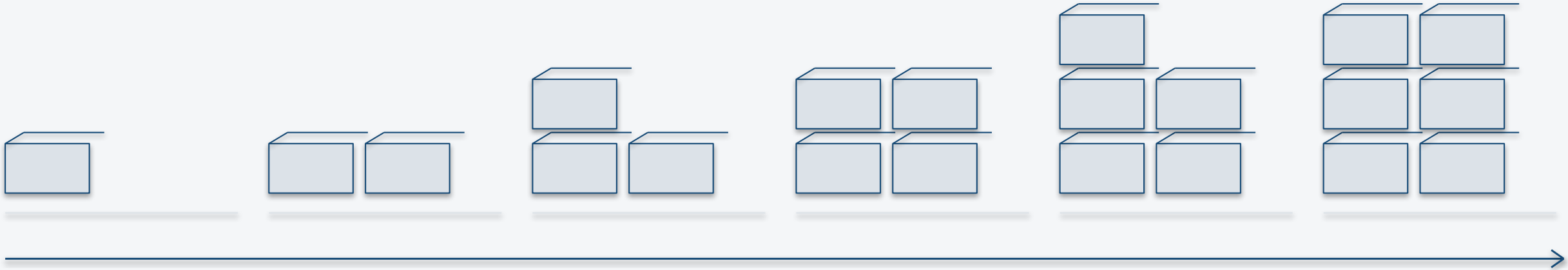
Аварийное управление

Оперативные команды · защищённые диспетчерские

МАСШТАБИРУЕМОЕ СЕМЕЙСТВО УКРЫТИЙ

От компактного модуля до большого защищённого комплекса

MICRO	SMALL	MEDIUM	LARGE	XL	XXL
5–10	10–25	25–100	100–250	250–500	500–1000+
чел. · ориентир	чел. · ориентир	чел. · ориентир	чел. · ориентир	чел. · ориентир	чел. · ориентир



COMPACT SHELTER

MODULAR SHELTER

PROTECTED FACILITY

Презентационная шкала, не сертифицированные продуктовые классы. Реальная вместимость и автономность определяются проектом.

МОДУЛЬНОЕ ЗАЩИЩЁННОЕ СООРУЖЕНИЕ

Материал и состав систем подбираются под миссию — не наоборот

ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Миссия и вместимость
Автономность
Профиль угроз
Требования CBRN
Условия участка
Энергетические потребности

→

SELECTED MODULES

Конфигурация под конкретный объект

- STRUCTURE
- AIR / CBRN
- ENERGY
- WATER
- SANITATION
- MEDICAL
- COMMAND
- СВЯЗЬ
- TECHNICAL

→

W-FORTEX FACILITY

Защищённая среда
для людей и функций

PROJECT-SPECIFIC

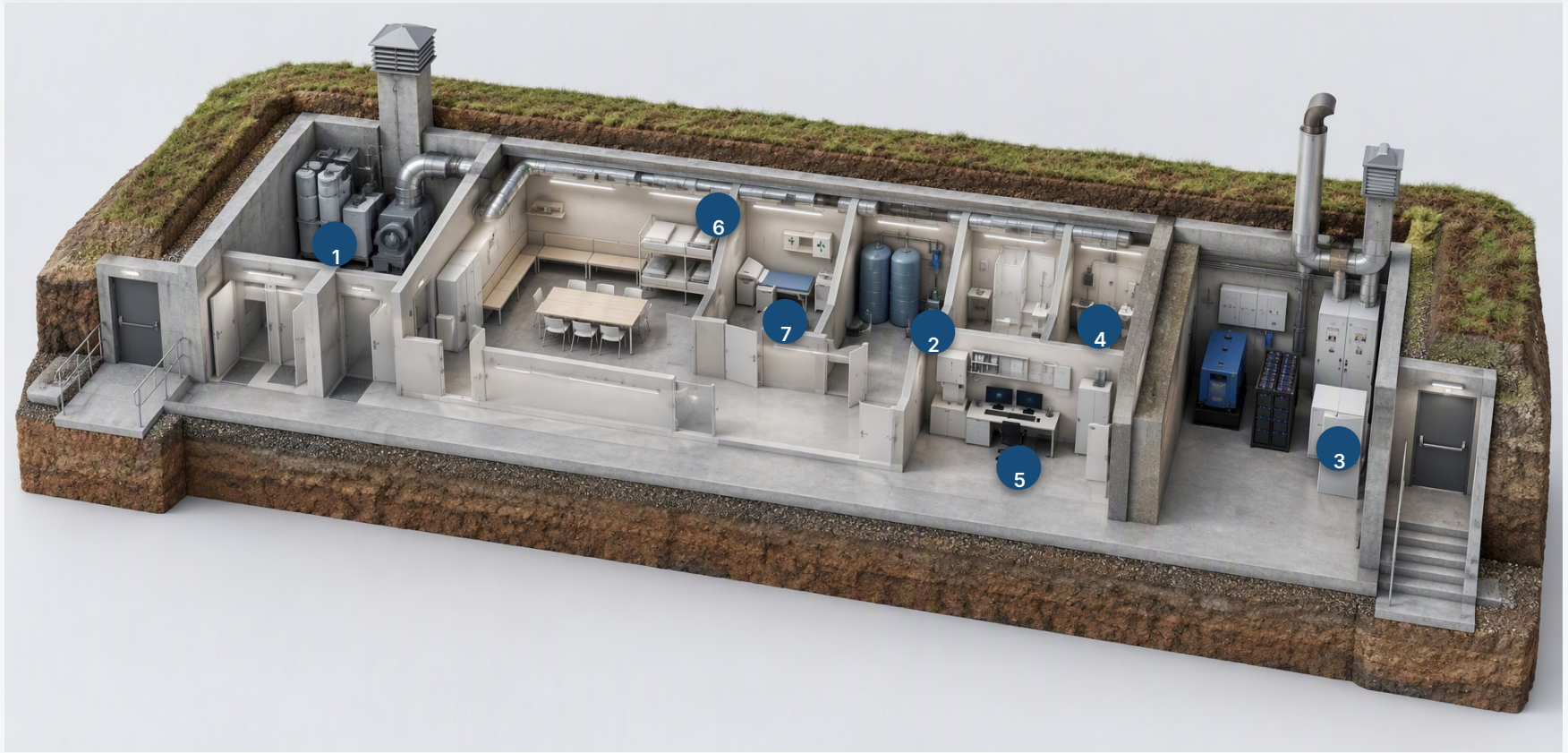
МАТЕРИАЛ ПОД МИССИЮ

Обычный / монолитный / сборный железобетон · высокоэффективный бетон
IBIPC / UHPFRC — опция · сталь · композит · гибридные системы
Наземное · обвалованное · частично или полностью заглублённое исполнение

ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ И АВТОНОМНОСТЬ

Защищённая среда для людей — интеграция систем, а не только конструкция

AIR: СНАРУЖИ → ЗАЩИЩЁННЫЙ ЗАБОР → ФИЛЬТРАЦИЯ → ЛЮДИ



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

Концептуальная CGI-визуализация, не рабочий чертёж. Вместимость, автономность и параметры систем — PROJECT-SPECIFIC ENGINEERING.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ФУНКЦИИ

01 ВОЗДУХ / AIR

Фильтрация · контроль внутренней среды

02 ВОДА / WATER

Питьевая / техническая вода

Резерв · распределение

03 ЭНЕРГИЯ / ENERGY

Grid · UPS · батареи

Резервная генерация

04 САНИТАРИЯ

Гигиена · стоки

Управление отходами

05 СВЯЗЬ

Коммуникации · мониторинг

Аварийная сигнализация

06 FIRE & SAFETY

Пожар · газ · освещение

Контроль среды

07 МЕДИЦИНСКАЯ ЗОНА

Первая помощь

Изоляция — при необходимости

CBRN — КОНФИГУРАЦИЯ ПОД КОНКРЕТНЫЙ РИСК

Одна стандартная система не покрывает все сценарии

C — CHEMICAL — Химические

B — BIOLOGICAL — Биологические

R — RADIOLOGICAL — Радиологические

N — NUCLEAR — Ядерные

01 / ОБНАРУЖЕНИЕ

CBRN / hazardous monitoring
Радиационный контроль
Дозиметрия · сигнализация

→

02 / КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Защищённый забор · фильтрация
Тамбур-шлюз · зонирование
Интерфейс дезактивации

→

03 / ПОДДЕРЖКА ЛЮДЕЙ

Вода · энергия · связь
Управляемая воздушная среда
Аварийные режимы

Контроль загрязнения ≠ экранирование внешнего ионизирующего излучения

Набор средств, режимы работы и критерии приемлемости — TBC / PROJECT-SPECIFIC ENGINEERING.

ЯДЕРНАЯ И РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Защищённая среда для поддержания критических функций безопасности

EMERGENCY PERSONNEL

Специализированный персонал
Защищённые технические помещения
Аварийное управление
Контролируемый доступ

POWER

Аварийное питание

COOLING

Интерфейсы охлаждения

CONTROL

Защищённое управление

MONITORING

Радиация · дозиметрия

COMMUNICATION

Аварийная связь

ACCESS

Контроль зон / доступа

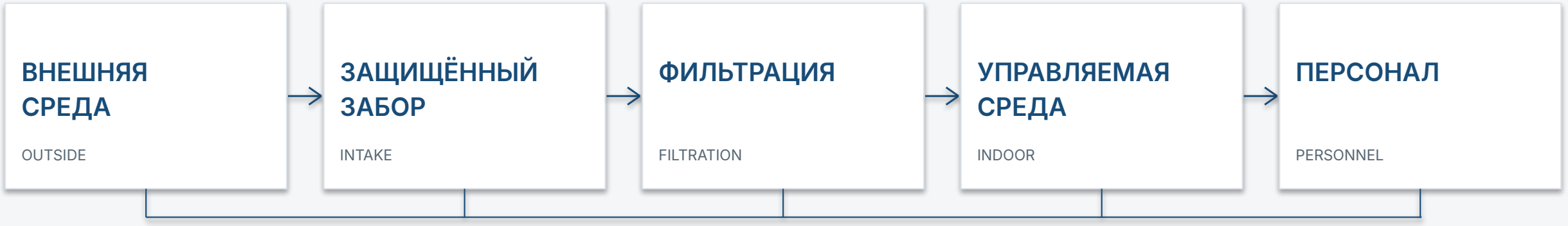
EMERGENCY RESPONSE

Поддержка реагирования

Интеграция в safety case объекта; не автоматическая nuclear qualification или сертификация W-FORTEX.

ВЕНТИЛЯЦИЯ И ФИЛЬТРАЦИЯ

Критическая подсистема: интегрированное управление воздухом и режимами изоляции



МОНИТОРИНГ → КОНТРОЛЬ РЕЖИМА → СИГНАЛИЗАЦИЯ → ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА

РЕЖИМЫ И РЕЗЕРВ

Аварийная вентиляция · резервирование
Контроль давления — где нужно

ИЗОЛЯЦИЯ И EXHAUST

Управляемое удаление воздуха
Контроль перетока загрязнения

ПОСТАВЩИКИ / ДАННЫЕ

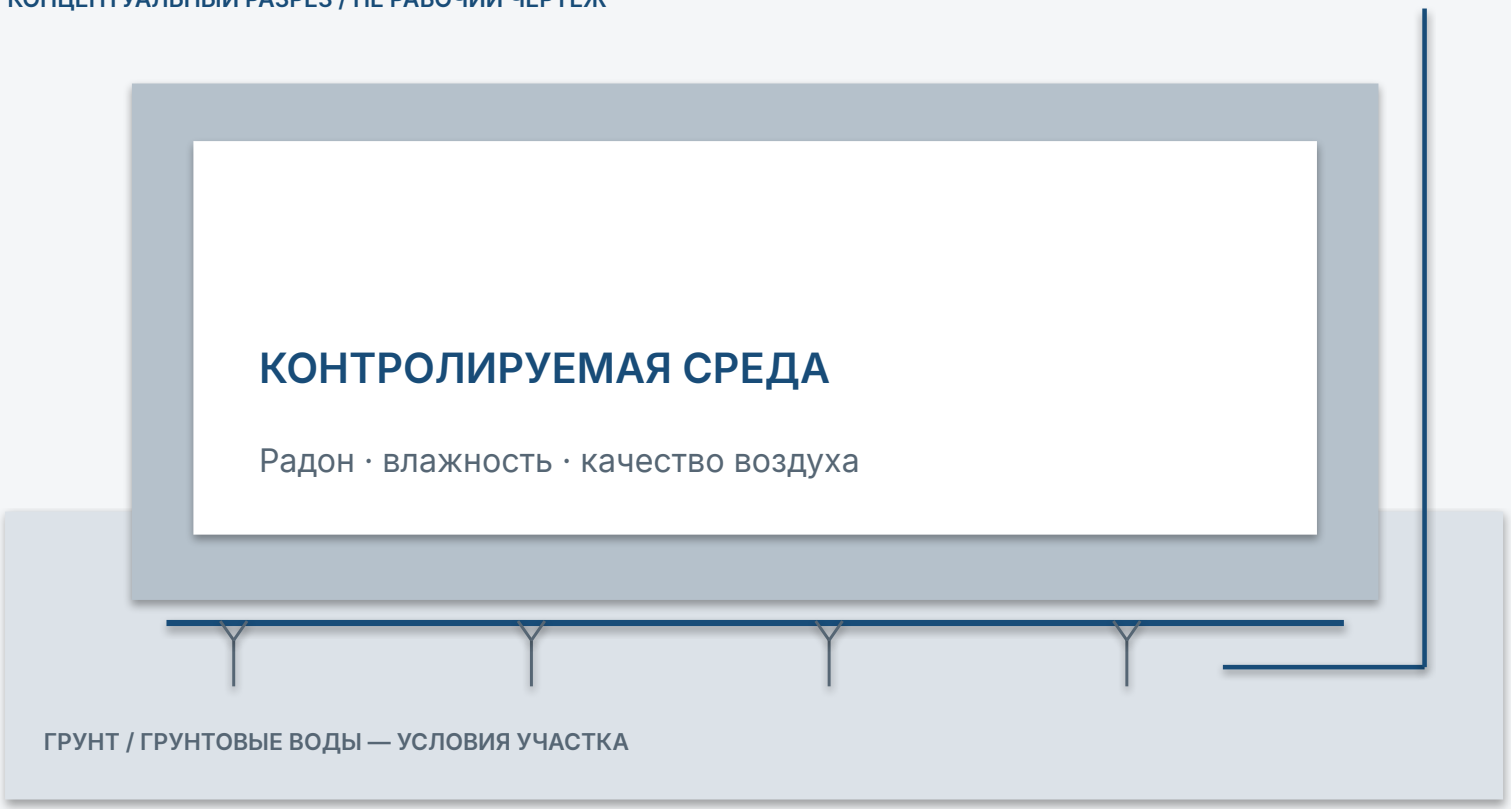
Профильные производители и интеграторы
Характеристики по расчёту

Генератор: отдельное проектирование горения и exhaust. Классы фильтров, расход и давление — TBC / PROJECT-SPECIFIC.

РАДОН И ПОДЗЕМНАЯ СРЕДА

Заглубление требует не только конструктивной защиты, но и контроля среды

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ / НЕ РАБОЧИЙ ЧЕРТЁЖ



01 / ОБОЛОЧКА

Барьер · герметизация стыков и вводов

02 / МОНИТОРИНГ

Измерение радона и влажности

03 / ВОЗДУХООБМЕН

Вентиляция · режимы по требованиям

04 / ОСНОВА И ВОДА

Подплитные меры — при необходимости
Дренаж · защита от грунтовых вод

Эффективность мер подтверждают измерения. Совместимость с CBRN-изоляцией определяют специалисты.

ПРИГОДНОСТЬ К ДЛИТЕЛЬНОМУ ПРЕБЫВАНИЮ

Сохранить не только жизнь — поддержать работоспособность людей

01 / ЧЕЛОВЕК

Отдых и базовые потребности

Места для сидения и сна
Питьевая вода · хранение пищи
Санитария · гигиена
Медицинская поддержка

02 / СРЕДА

Комфорт и возможности

Освещение · температура
Влажность · шум
Психологическая пригодность
Контроль внутренних условий

03 / БЕЗОПАСНОСТЬ

Доступ и зонирование

Доступность для разных людей
Защищённые аварийные выходы
Разделение персонала
и технических зон

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕБЫВАНИЯ → РЕСУРСЫ → ПРОСТРАНСТВО → РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Вместимость, условия пребывания и время автономности — по расчёту конкретного объекта.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КООПЕРАЦИЯ

Для сложных объектов защитное сооружение — интегрированная инженерная система

ТРЕБОВАНИЯ ОБЪЕКТА

Оператор · safety case
Миссия · риски

W-FORTEX ENGINEERING

Архитектура
Интеграция систем

ПРОФИЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

Отраслевые институты
Научная экспертиза

CBRN / NUCLEAR EXPERTS

Радиационная безопасность
Физическая защита

ПОСТАВЩИКИ СИСТЕМ

Воздух · энергия
Мониторинг · связь

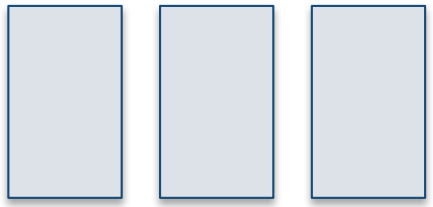
INTEGRATED PROTECTED FACILITY

Модель необходимого привлечения компетенций; конкретные партнёры, договоры и роли согласуются для проекта.

ЗАЩИЩЁННАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

Защищаем не только людей — защищаем функцию объекта

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ УЗЕЛ



Концентрация зависимостей

МОДУЛЬ A / GENERATION

Резервная генерация · cogeneration / micro-CHP

МОДУЛЬ B / STORAGE

Батареи · UPS · защищённое распределение

МОДУЛЬ C / CONTROL

Управление · коммуникации · технические резервы

КРИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Life support
Насосы · вода
Control · связь

Резервирование и автономность — по сценариям и расчёту. Тракты горения / exhaust отдельны от вентиляции людей.

РАЗНЫЕ МИССИИ — РАЗНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ

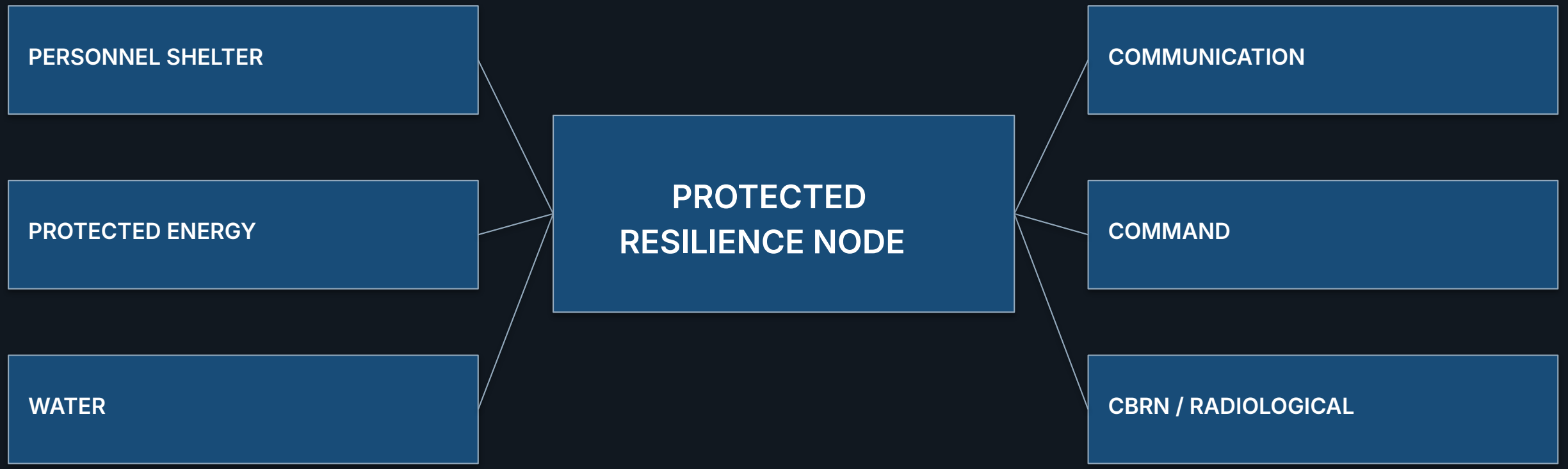
Общая платформа; различные приоритеты, интерфейсы и эксплуатационные режимы

ФОКУС	ГРАЖДАНСКИЕ / ШКОЛЫ	ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	ЭНЕРГЕТИКА	NUCLEAR / RADIOLOGICAL
Люди и доступ	Вместимость · безопасный доступ Понятная эвакуация	Сменные команды Технический доступ	Персонал Оперативные группы	Специализированный персонал Контролируемый доступ
Критическая функция	Санитария · вентиляция Медицинская поддержка	Коммуникации Аварийное управление	Control · резервная генерация Техническая непрерывность	Аварийные функции безопасности Радиационный контроль
Специальные модули	Life support Медицинская зона — при необходимости	Emergency energy Command · communication	Cogeneration · batteries Protected technical modules	CBRN · dosimetry Защищённая вентиляция
Проектная логика	Группы пользователей Доступность · эвакуация	Режим работы объекта Границы технических зон	Критические нагрузки Резервирование	Safety case · контроль зон Специализированная экспертиза

Показаны приоритеты, не жёсткая комплектация. Функции могут комбинироваться; все характеристики определяются проектом.

W-FORTEX

PROTECTED RESILIENCE NODE



ЗАЩИТИТЬ ЛЮДЕЙ. СОХРАНИТЬ ФУНКЦИИ. ОБЕСПЕЧИТЬ АВТОНОМНОСТЬ.

ПОДДЕРЖАТЬ НЕПРЕРЫВНОСТЬ РАБОТЫ. Пилот: миссия → требования → эксперты → конфигурация

IV IBIPC — ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

**От концепции —
к конкретным изделиям
и проверяемым исходным данным.**

КАТАЛОГ	ДОКУМЕНТЫ	ГРАНИЦЫ
Полное семейство изделий Геометрия и конфигурации	Первичные материалы Условия испытаний	Доказательства по конфигурации Без общих гарантий

IBIPC — одно из материальных направлений W-FORTEX, не обязательная основа всех решений.

W-FORTEX IBIPC

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ И ВЗРЫВОЗАЩИТА

Техническое приложение к W-FORTEX NEXT



Технология UHPFRC, модульные защитные элементы, чертежи, испытания и первичные документы.

Украинская версия · RU V1 · 96 слайдов

Источник: Product File IBIPC, с. 1, 2.

IBIPC В АРХИТЕКТУРЕ W-FORTEX

Одна из высокоэффективных технологий, а не единственный материал системы

W-FORTEX	Модульная архитектура защиты
LOWER PROTECTIVE BELT	Нижний защитный пояс
LOCAL HARDENING	Локальное усиление
IBIPC / UHPFRC	Высокоэффективные бетонные элементы

Критичность · необходимый уровень защиты · доступный footprint · транспорт и монтаж · проверенная конфигурация

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

ДАННЫЕ. ДОКУМЕНТЫ. ГРАНИЦЫ ДОКАЗАТЕЛЬНОСТИ

В приложении разделены четыре разных типа информации

Тип	Что означает	Чего не означает
Заявление каталога	Описание производителя, заявленный класс или свойство	Не универсальная гарантия для каждой конфигурации
Результат испытания	Данные конкретного образца и условий испытания	Не перенос на любые размеры и конструкции
Сертификат / письмо	Определённые изделие, конфигурация, реквизиты и статус	Не blanket certification; условия сохраняются
Концепция W-FORTEX	Место технологии в системной архитектуре	Не nuclear qualification и не новый результат теста

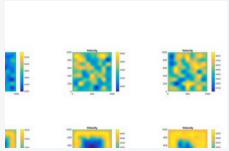
Старое каталожное оформление не перенесено. Официальные документы, печати и рукописные обозначения не ретушированы.

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

IBIPC: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ

Подтверждённое источником официальное наименование

INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE



МАТЕРИАЛ

UHPFRC — Ultra High Performance Fiber Reinforced Concrete: сверхвысокоэффективный фиброармированный бетон.

Название IBIPC сохраняется как технологическое наименование в W-FORTEX.

РАЗРАБОТКА

Каталог связывает разработку с Чешским техническим университетом в Праге, Университетом обороны и Военным исследовательским институтом.

В письме Ministry of Defence приведено исследовательское сотрудничество и договорное взаимодействие.

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

СЕМЕЙСТВО ИЗДЕЛИЙ: ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

Нумерация и названия каталога сохранены, включая повторы

I–IV · БАРЬЕРЫ / СТЕНЫ / ОБЪЕКТЫ

01. Баллистическая скамья
02. Баллистическое сиденье
03. Цветочный ящик

04. Баллистическая стена
05. Баллистическая мобильная T-образная стена

06. Мобильный блокпост — пирамида
07. Мобильный блокпост — STING
08. Взрывостойкие мобильные мусорные урны

09. Баллистические щиты для усиления здания
10. Туннели защиты кабелей высокого приоритета

V.1 · ТАКТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

10. Комната паники
11. Контрольный пункт
12. Мобильный бункер
13. Базовый пехотный бункер
14. Расширенный пехотный бункер
15. Расширенный пехотный бункер для издания
16. Межоперативный бункер для боеприпасов
17. Медицинский бункер
18. Оперативный бункер для боеприпасов

V.2–V.3 · ОПЕРАТИВНЫЙ / СТРАТЕГИЧЕСКИЙ

19. Подземный бункер
20. Укрытие гражданской обороны
21. Военный оборонный бункер
20. Командный бункер
22. Модульные контейнерные центры данных
23. Эвакуационный бункер
24. Бункер для генераторов
25. Бункер для когенерационных установок
26. Бункеры на заказ

27. Укреплённый пехотный бункер класса A
28. Укреплённый пехотный бункер класса B
29. Укреплённые авиаукрытия F-16
30. Укреплённые авиаукрытия F-35

Каталог заявляет 30 продуктов, но повторяет номера 10 и 20. Для части позиций отдельные характеристики не приведены.

Источник: Product File IBIPC, с. 3.

ИССЛЕДОВАНИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

Учреждения, их роль и правовая защита в формулировках каталога

РАЗРАБОТКА / ЧТУ ПРАГА

Элементы разработаны IBIPC совместно с ЧТУ Прага, Университетом обороны и Военным исследовательским институтом; защищены международными патентными правами. Каталог заявляет соответствие NATO и поставки для оборонных объектов, возможных целей нападения и критической инфраструктуры.

В современных лабораториях Факультета гражданского строительства ЧТУ несколько лет разрабатывали и испытывали образцы высокотехнологичного композита UHPFRC. Исследования ведущих учёных обеспечили заявленные уникальные физико-механические свойства.

УНИВЕРСИТЕТ ОБОРОНЫ / VVÚ

Военно-инженерный факультет: нужды оборонной промышленности, войск и государственных учреждений; защита, проектирование и строительство критической / военной инфраструктуры; диагностика конструкций и военно-инженерные технологии. Привлечены учёные, техники, эксперты, специалисты и военные советники с опытом зарубежных миссий.

Военный исследовательский институт: фундаментальные и прикладные исследования, экспериментальные разработки для стратегических интересов государства, обороны, безопасности и потенциала Czech Army и союзников; заключительные испытания, протоколы, сертификация.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

Интеллектуальные и промышленные права UHPFRC защищён международными патентами. Авторские права на проектные решения защитных компонентов также охраняются и надлежаще зарегистрированы в соответствующих органах, включая European Patent Office, в понимании закона.

Номера, приведённые в сертификате с. 40:
Patent CVUT Prague No. 304 478
European Patent EP 3 351 518 A1.

Описания ролей и поставок на этом слайде — утверждения Product File, не независимая проверка реестров.

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

МАТЕРИАЛ: ПОКАЗАТЕЛИ НЕ СМЕШИВАЮТСЯ

Каталожные параметры, класс бетона и измеренные результаты — отдельные записи

Показатель	Значение источника	Происхождение / статус
Прочность на сжатие	150 MPa	Каталог, авиаукрытие, с. 27
Прочность на растяжение	15 MPa	Каталог, авиаукрытие, с. 27
Прочность смесей на сжатие	Более 165 MPa	Каталог, бетонные смеси, с. 35
Класс высокопрочного бетона	C105/115 · EN 206	Каталог, подземные укрытия, с. 20
Средняя прочность образцов	163.3 ± 7.1 MPa	Отчёт 133 003/2021, с. 39
Средняя плотность (напечатанная)	2765 ± 64 kg/m³	Отчёт, с. 39; см. примечание о расхождении

Числовых данных по прочности на изгиб и составу смеси в переданном файле нет. Предполагаемые значения не добавлены.

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

ПОЧЕМУ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ БЕТОН

Инженерная логика, а не неподтверждённые числовые преимущества

ВОЗМОЖНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО	ЧТО НУЖНО ПРОВЕРИТЬ
Меньшая требуемая толщина защитного элемента.	Одинаковый расчётный сценарий воздействия и конфигурация.
Меньшая масса и более компактный footprint.	Суммарную массу, стыки, опоры, фундамент и устойчивость.
Меньше перевозок; более лёгкая крановая техника.	Логистику, местные ресурсы, монтаж и ремонтопригодность.

Сравнительных процентов или универсального снижения стоимости, массы или толщины Product File не содержит.

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Калибры, стандарты и отдельные условия источника

Запись	Точные обозначения	Статус
Каталожный класс A5	14,5 × 114 API M32	STANAG 2280:2016 Edition 2
Баллистическое стекло / защита экипажа	STANAG 4569 Level IV	Заявление каталога для бункеров / укрытий / КПП
Двери, перечень боеприпасов	7,62 × 54 R API; 7,62 × 51 AP8 (WC) 12,7 × 99 API M8; 14,5 × 114 API	Сэндвич-двери, с. 18
Описание испытания	12,7 × 99 API M8 / 14,5 × 114 API M32 Скорость удара 900 m/s	Описание с. 42; бронебойно-зажигательные боеприпасы

В источнике не приведены универсальная дистанция баллистического испытания или все детали установки для каждого изделия.

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

ВЗРЫВ И ОСКОЛКИ: РАЗЛИЧНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ

Сохраняются точные массы заряда, калибры и дистанции

Происхождение	Значение	Граница интерпретации
Каталог, класс C4	107-mm rocket / 120-mm mortar	Заявленный класс осколочного воздействия
Каталог, класс D6	50 kg TNT	Не отождествлять с тестом 20 kg
Описание испытания, с. 42	107 mm / 120 mm · дистанция 1,5 m	Не полный протокол теста
Описание взрывного испытания, с. 42	20 kg TNT · дистанция 5 m	Отдельный приведённый сценарий
Фото / подписи бункерных испытаний	120-mm mortar: взрыв на потолке бункера	С. 15, 21, 26; оригинальные фото сохранены

Числового избыточного давления в kPa для этих испытаний в переданном Product File не приведено.

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

STANAG / NATO: КАРТА ПЕРВИЧНЫХ ЗАПИСЕЙ

Каждое утверждение связано с конкретным документом

Документ / запись	Реквизиты	Что подтверждает источник
Каталожная регистрация	BUNKR IBIPC · S-22802016 0145410000544 · A492H04BAYR6	Заявление каталога, с. 9
Письмо Ministry of Defence	490537/2024-1216 · 17 June 2024 NCAGE 8286G · NSN 5411160090335	Рекомендательное / референсное письмо
Лабораторный отчёт	133 003/2021 · 17 December 2021	Испытания на сжатие; доступные листы 1 и 3
Сертификат VVÚ	VVÚ 2280-011-2022 · 30 January 2023	A5 / C4 / D6; Conditionally Compliant
Сертификат 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)

Оригинальная таблица · с. 43

STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1 Version 1. NATO supplier status не означает сертификацию каждого изделия.

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

ОТДЕЛКА И МАСКИРОВКА

Варианты каталога без переноса старой брендовой подачи

Поверхность элементов обрабатывается грунтовкой UNIVERSUM CAMOUFLAGE PATTREN; по желанию — восемь других камуфляжных цветов.

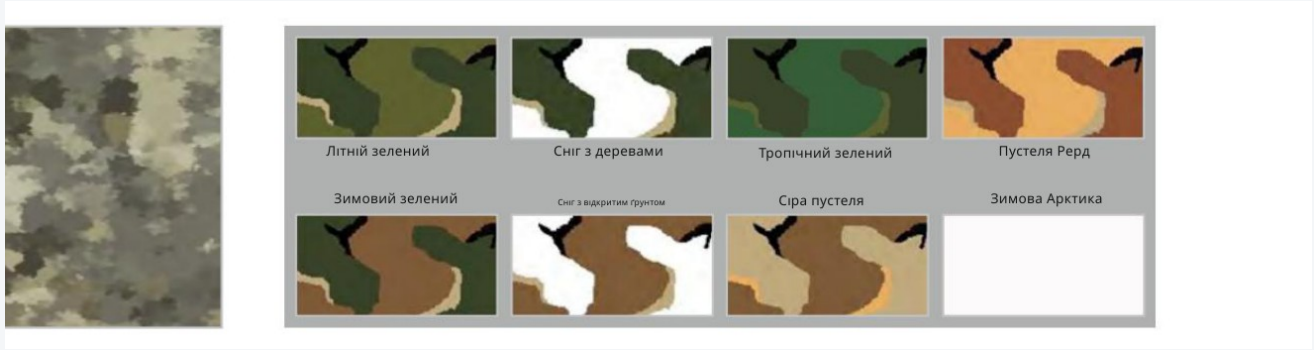
Ссылка каталога: NATO MERDEC.
Обозначение PATTREN / MERDEC сохранено как напечатано.

Летний зелёный · Зимний зелёный

Снег с деревьями · Снег с открытым грунтом

Тропический зелёный · Пустыня Ерд

Серая пустыня · Зимняя Арктика



Источник: Product File IBIPC, с. 2.

БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ БЕТОННЫЕ СКАМЬИ

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Для усиления обороны внутренних периметров военных и гражданских аэропортов, защиты иностранных посольств, зданий государственных администраций, подъездных путей к городским центрам, защиты критической инфраструктуры, как военной, так и гражданской. Элемент безопасности трудно заметить под деревянной обшивкой. Обеспечивает прикрытие для перезарядки и ответного огня.

Характеризуется высокой стойкостью к воздействию взрывной волны и проникновению обычными снарядами, осколками и вторичными осколками. Улавливает и отводит волну давления, предотвращает проникновение пассажирского транспортного средства в защищённый периметр.

Лёгкий и тяжёлый варианты.

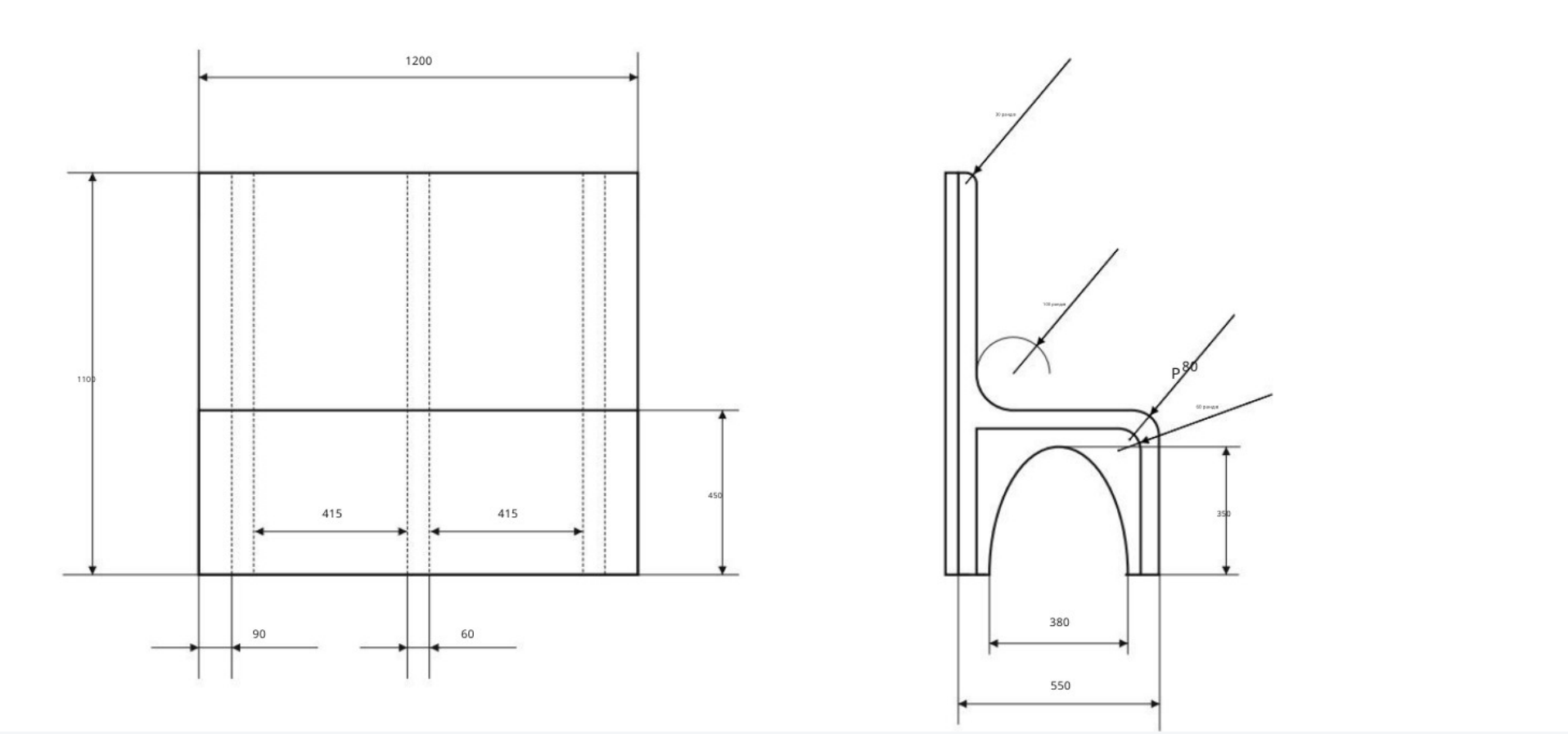




Источник: Product File IBIPC, с. 5.

СКАМЬИ: ЧЕРТЕЖИ И ИСПЫТАНИЯ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Оригинальные размеры и подписи: 30 / 100 / 60 «рандов» сохранены без изменений.

Источник: Product File IBIPC, с. 5.

БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ БЕТОННЫЕ ВАЗОНЫ

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Для усиления обороны внутренних периметров военных и гражданских аэропортов, защиты иностранных посольств, зданий государственных администраций, подъездных путей к городским центрам, защиты критической инфраструктуры, как военной, так и гражданской. Элемент безопасности трудно заметить под деревянной обшивкой. Обеспечивает прикрытие для перезарядки и ответного огня.

Либо отдельно стоящая лишь верхняя часть элемента, либо размещённая на плите, закопанной в землю. Комбинация двух частей, разработанная в соответствии с чётким числовым моделированием, способна сдерживать удар 20-тонного грузовика, движущегося со скоростью 100 км/ч.

Лёгкий и тяжёлый варианты. 20 t / 100 km/h — утверждение численного моделирования, не отдельный показанный crash-test.

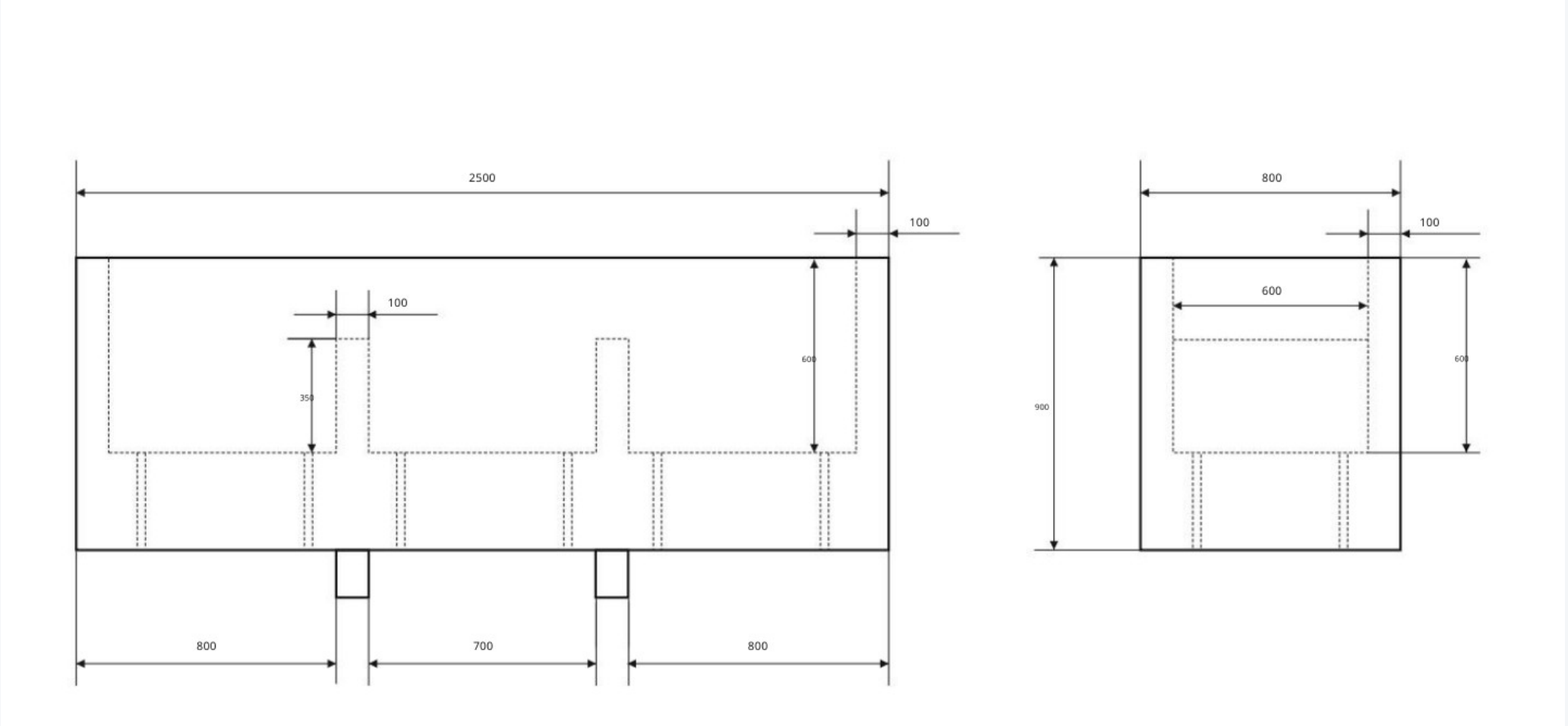




Источник: Product File IBIPC, с. 6.

ВАЗОНЫ: ОРИГИНАЛЬНЫЕ РАЗМЕРНЫЕ ВИДЫ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 6.

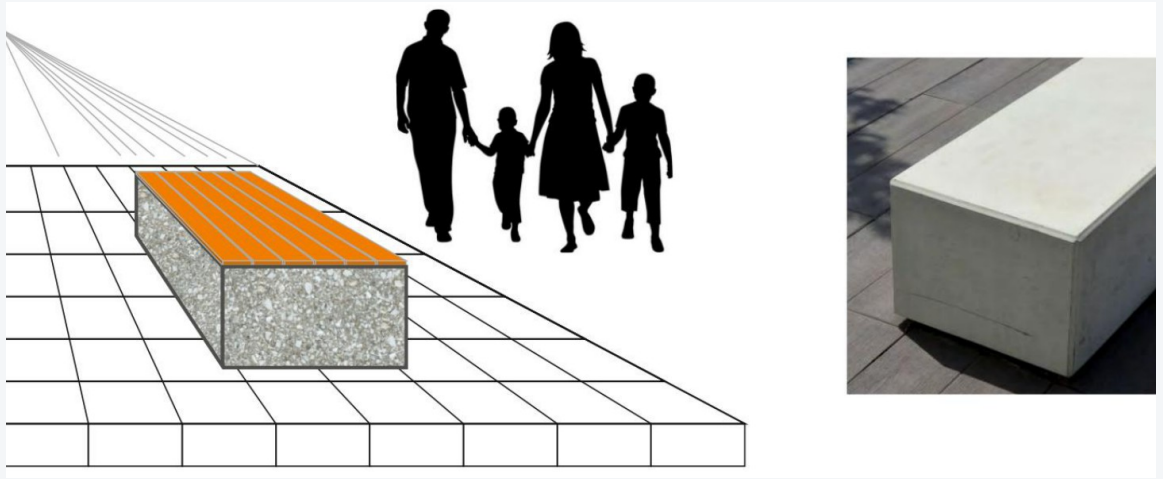
БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ СИДЕНЬЯ

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Для усиления обороны внутренних периметров военных и гражданских аэропортов, защиты иностранных посольств, зданий государственных администраций, подъездных путей к городским центрам, защиты критической инфраструктуры, как военной, так и гражданской. Элемент безопасности трудно заметить под деревянной обшивкой. Обеспечивает прикрытие для перезарядки и ответного огня.

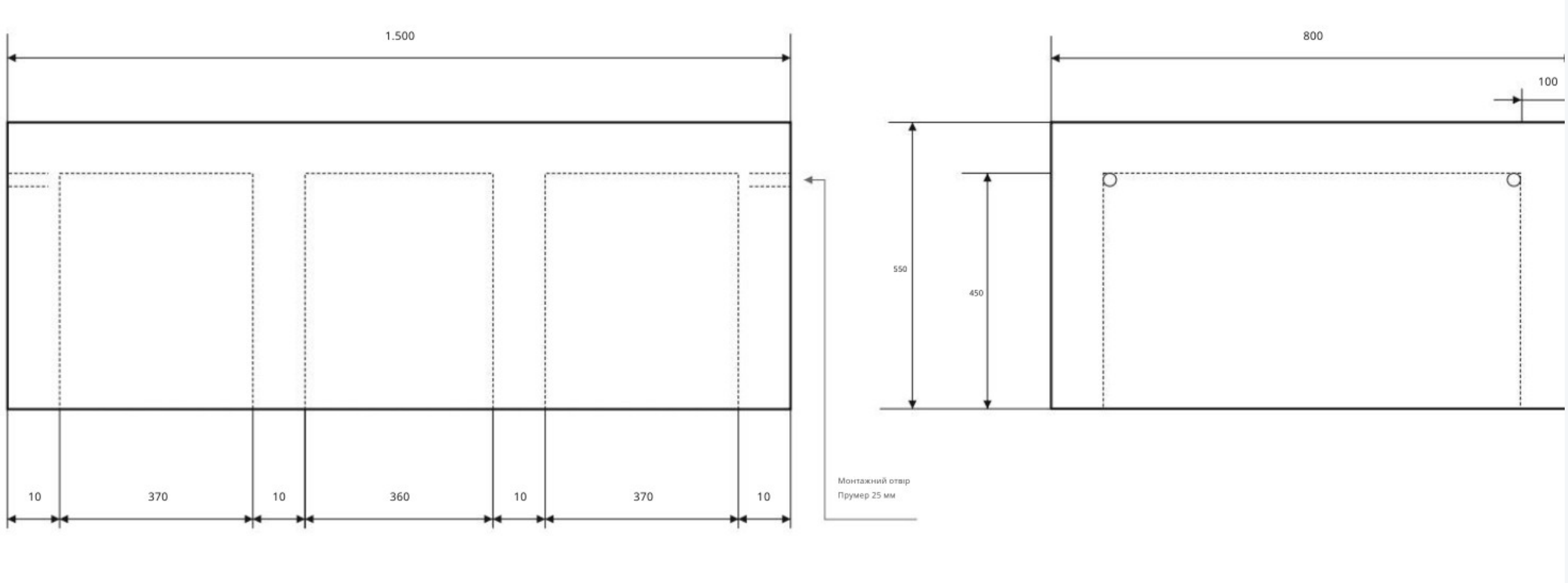
Характеризуется высокой стойкостью к воздействию взрывных волн и проникновению обычных снарядов, осколков и вторичных осколков. Улавливает и отводит волну давления. В закреплённом состоянии не допускает проникновения пассажирских транспортных средств в периметр, который охраняется.



Источник: Product File IBIPC, с. 7.

СИДЕНЬЯ: ГЕОМЕТРИЯ И МОНТАЖ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Монтажное отверстие: диаметр 25 mm; все геометрические обозначения оставлены в оригинале.

Источник: Product File IBIPC, с. 7.

БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ СТЕНЫ

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

A. Защита военной инфраструктуры. Укрытия для самолётов, пункты управления полётами, командные пункты, радиолокационные системы, авиационное топливо склады, станции противовоздушной обороны и другие выбранные объекты инфраструктуры аэропорта.

Склады боеприпасов, склады горючего, парки боевой техники, объекты противовоздушной обороны, командные сооружения и другие важные объекты наземной инфраструктуры.

B. Защита гражданской инфраструктуры. Электростанции, трансформаторные подстанции, важные склады снабжения населения, системы питьевой воды, больницы и их резервные генераторы, а также другие важные объекты гражданской инфраструктуры сооружения.



Источник: Product File IBIPC, с. 8.

СТЕНЫ: ФОТО И ОРИГИНАЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены





Источник: Product File IBIPC, с. 8.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА

Бункеры, укрытия и контрольные пункты

КОНСТРУКЦИЯ

Долговечность, простота, устойчивость и чрезвычайно долгий срок службы. Это ключевые конструктивные атрибуты Высококачественного сборного пространственного каркаса IBIPC с замком, создающим водонепроницаемое соединение при уплотнении и закреплении. Простая и надёжная система железобетонных элементов, изготовленных из UHPFRC, создаст мобильные пехотные бункеры, расширенные пехотные бункеры для отделений, CD-укрытия, контрольно-пропускные пункты, командные бункеры и другие типы бункеров на тактическом и операционном уровнях. В нескольких измерениях и конструкционных длинах.

Все элементы и компоненты должны быть модульно разворачиваемыми без необходимости рутинного использования, технического обслуживания. Разработано с учётом гибкости сборки, необходимой для удовлетворения текущих требований.

ФИЛЬТРАЦИЯ / ВЕНТИЛЯЦИЯ

Система Venlaon функционирует даже в условиях военного положения, когда электроэнергия отсутствует; ручной и электрический агрегат. Фильтровентиляционное оборудование для подачи воздуха в защищённую зону даже в условиях действия ЗМЗ. В коллективном защитном объекте создаётся избыточное давление, предотвращающее проникновение вредных веществ в защищённый отсек экипажа.

Название «Venlaon» сохранено в исходном описании; числовое значение избыточного давления для этого сегмента не приведено.

Источник: Product File IBIPC, с. 9.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СЕГМЕНТЫ I / II

Геометрия, масса и герметизированное соединение модульных элементов

КАТАЛОЖНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Параметр	Сегмент I	Сегмент II
Длина, m	2	2
Внутренние Ш × В, m	2 × 2,1	3 × 3
Общие Ш × В, m	2,4 × 2,5	3,4 × 3,4
Толщина стены, m	0,2	0,2
Масса, t	9,5	12,9

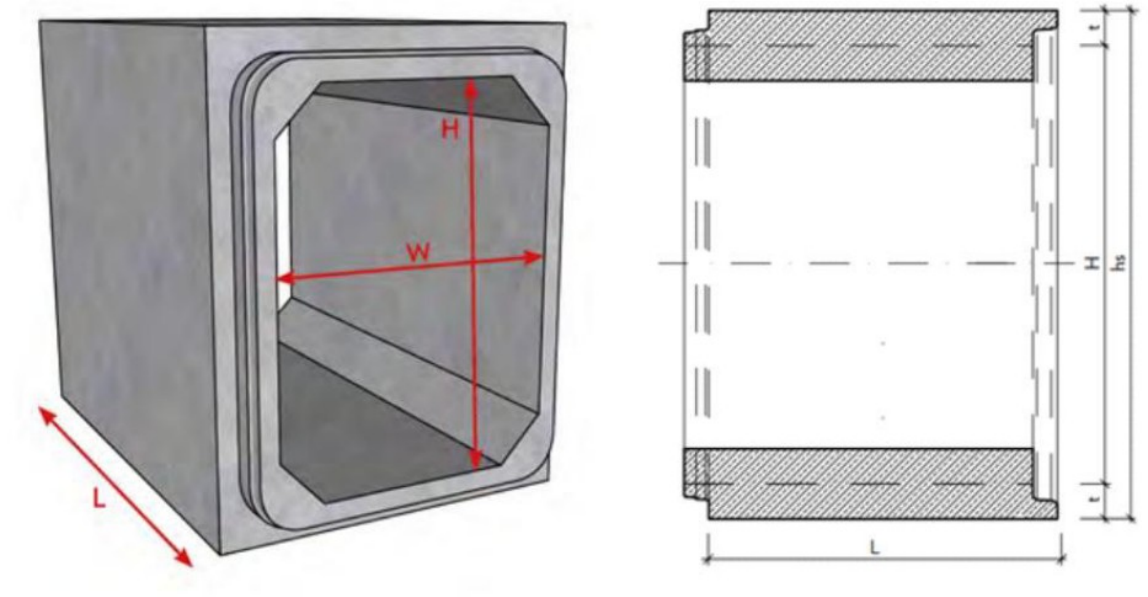
Материал системы: UHPFRC. Значения приведены по каталогу; чертежи не являются масштабным шаблоном.

РЕГИСТРАЦИЯ, УКАЗАННАЯ В ИСТОЧНИКЕ

BUNKR IBIPC · S-22802016
Классификация материала: 0145410000544
Идентификатор: A492H04BAYR6

Источник: Product File IBIPC, с. 9. Регистрационные данные — утверждение каталога, не отдельный сертификат.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ · БЕЗ ПЕРЕРИСОВКИ



Замковое соединение с резиновым уплотнителем



КОНТРОЛЬНЫЕ ПУНКТЫ

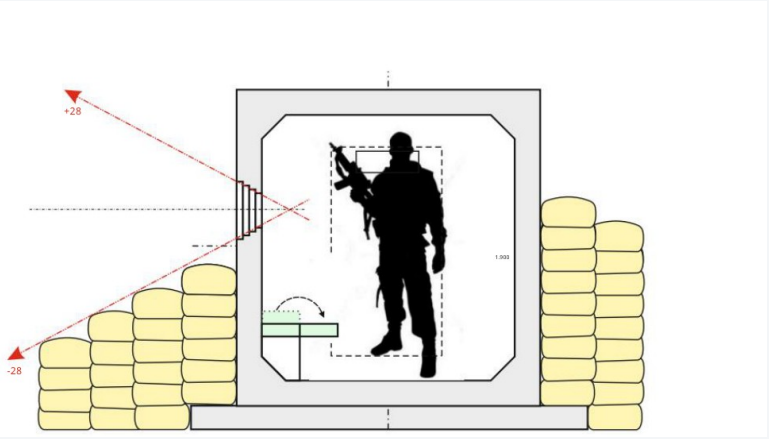
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Усилить оборону государственной границы, укрепить внешние периметры военных и гражданских аэропортов, усилить оборону мостов и важных транзитных артерий, усилить защиту критической и гражданской инфраструктуры.

Сборочные и размерные виды приведены на следующем слайде; исходные обозначения ±28 оставлены без переинтерпретации.

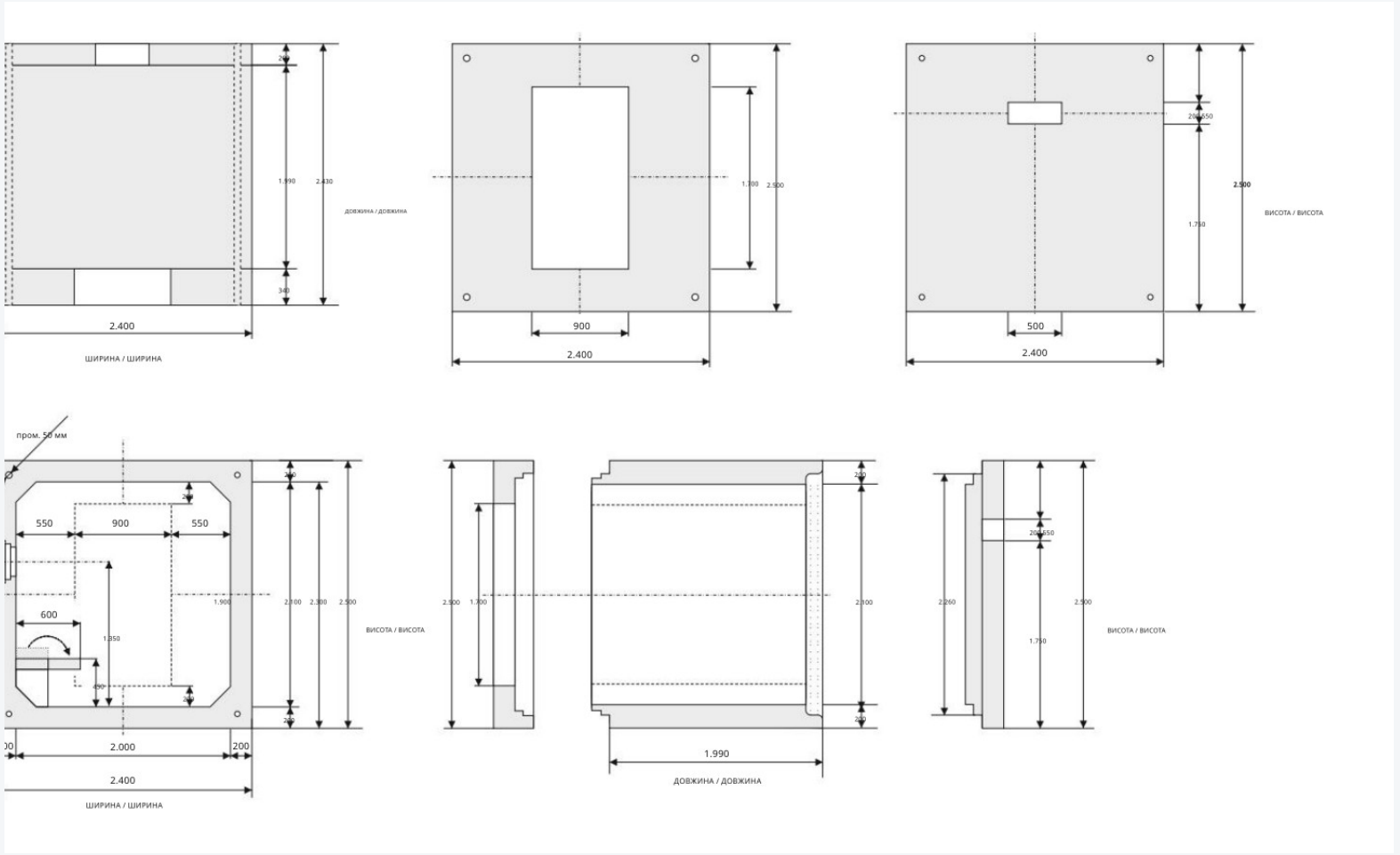




Источник: Product File IBIPC, с. 10.

КОНТРОЛЬНЫЕ ПУНКТЫ: ЧЕРТЕЖИ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 10.

МОБИЛЬНЫЕ БУНКЕРЫ

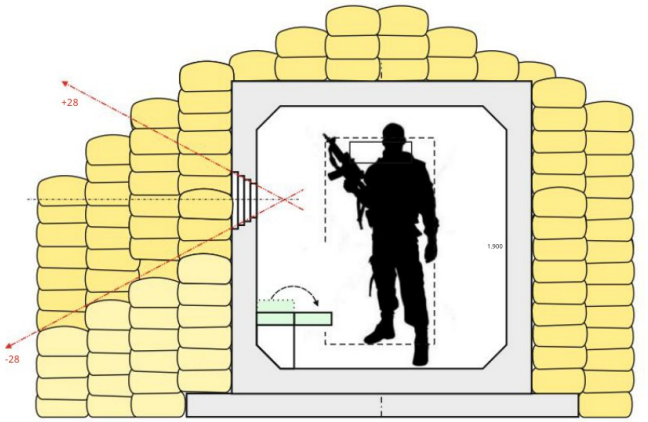
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Позиция первой линии для замедления или остановки вражеской атаки. Сменные универсальные сегменты со ступенчатыми амбразурами, щелями, бронированными дверями, аварийным выходом и системой фильтрации и вентиляции. Размещение мобильного бункера в полевых условиях согласно тактической ситуации, «под ключ» конфигурация согласно спецификациям клиента.

Пример возможных вариантов расположения. Индивидуально подогнанные сегменты с дверями и эвакуационным люком.

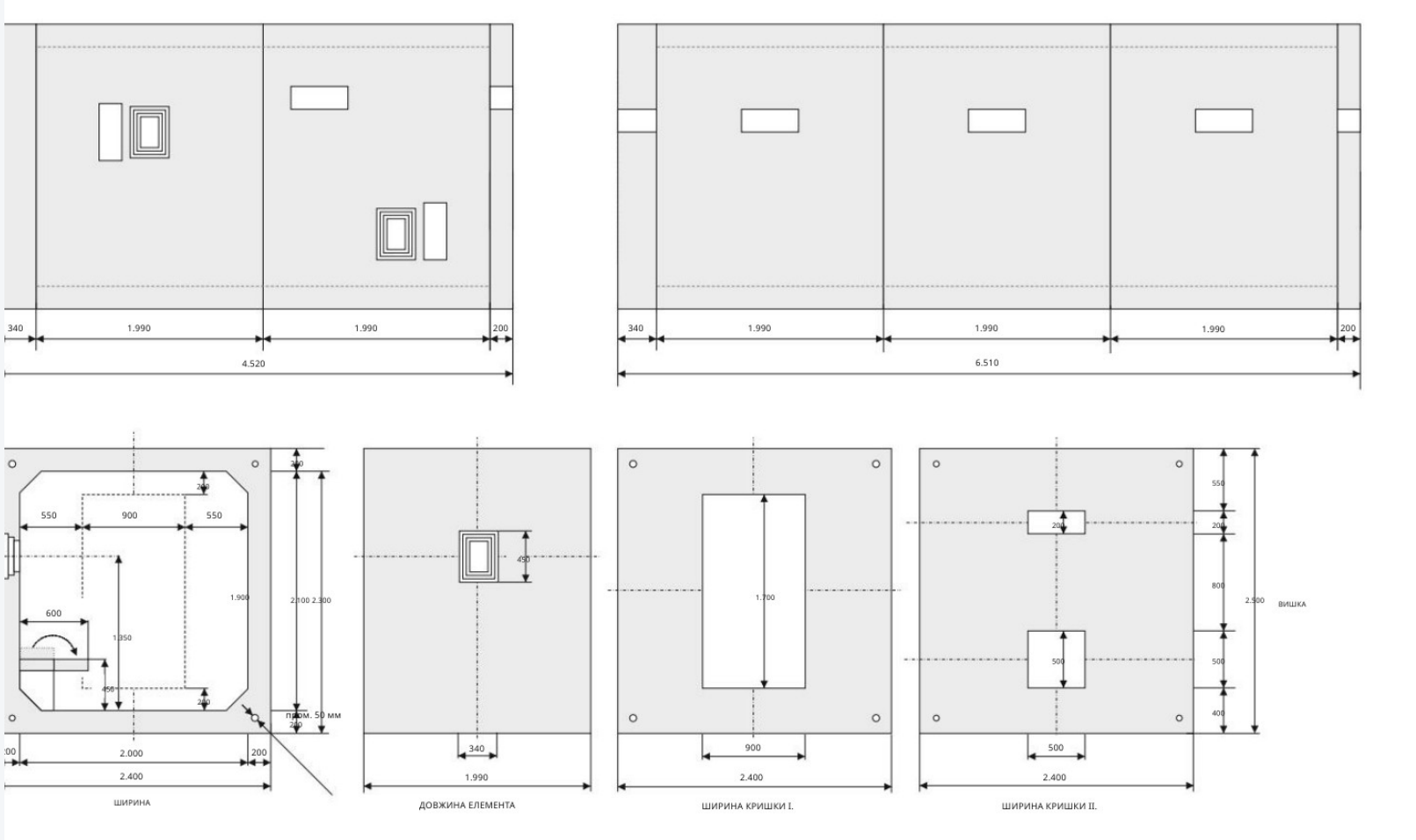




Источник: Product File IBIPC, с. 11.

МОБИЛЬНЫЕ БУНКЕРЫ: ВАРИАНТЫ СБОРКИ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 11.

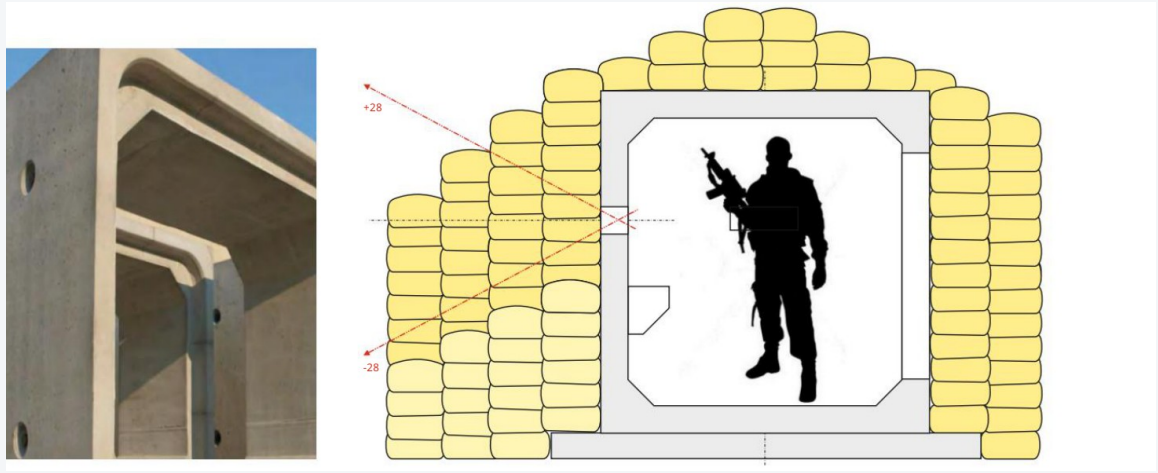
БАЗОВЫЙ ПЕХОТНЫЙ БУНКЕР

Три стрелковые позиции · защита отряда из шести человек

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Позиция первой линии для замедления или остановки вражеской атаки. Мобильное оборонительное военное сооружение для защиты живой силы от атак беспилотников, артиллерийского огня, гранат и для ведения оборонительного боя на линии обороны.

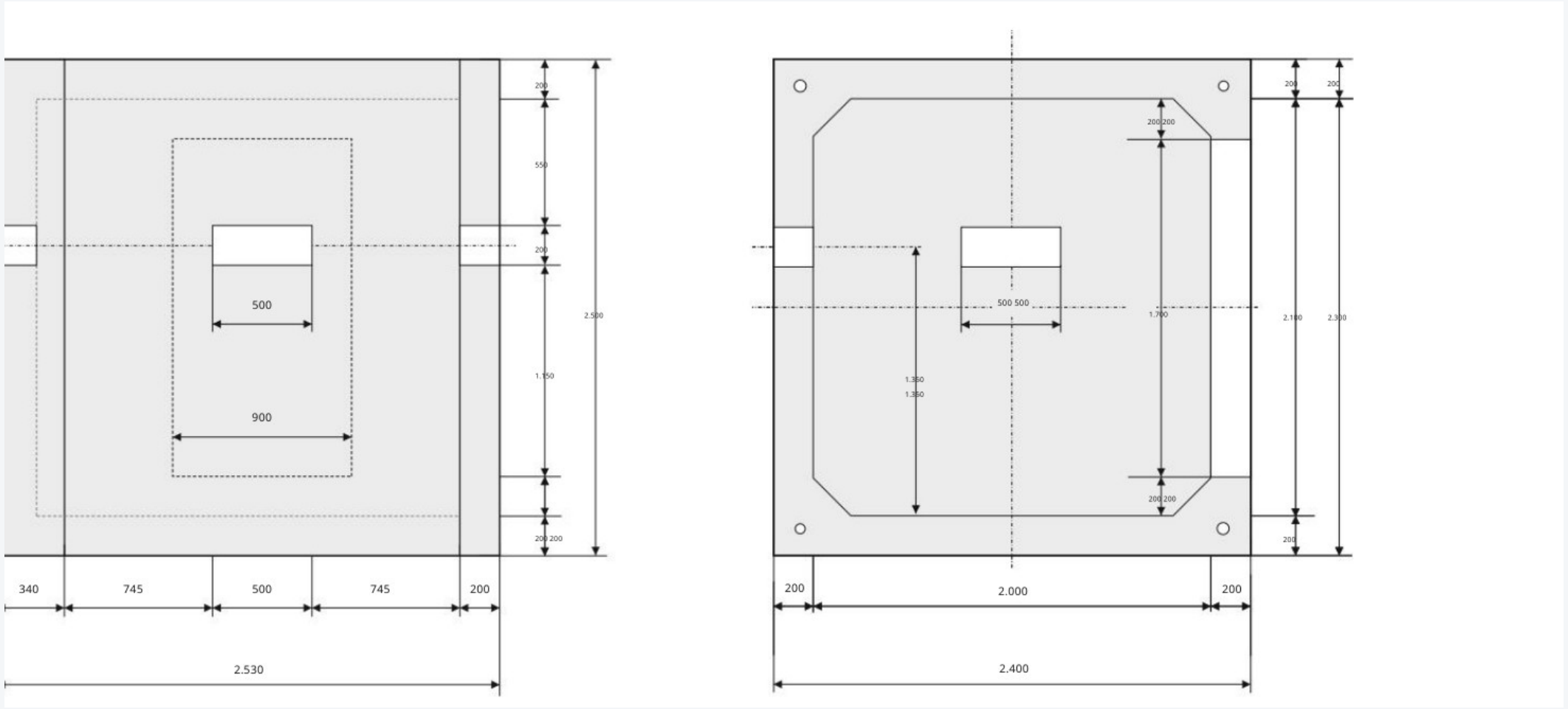
Чтобы повысить эффективность защиты, его целесообразно частично встроить в землю как часть траншейной системы и усилить защиту, укладывая его природным материалом. Универсальный сегмент здания с изменяемым расположением элементов с амбразурами, смотровыми щелями, входным отверстием. Преимущество быстрой сборки и модульной конструкции для создания сложной оборонительной системы.



Источник: Product File IBIPC, с. 12.

БАЗОВЫЙ БУНКЕР: ЧЕРТЁЖ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 12.

РАСШИРЕННЫЙ ПЕХОТНЫЙ БУНКЕР

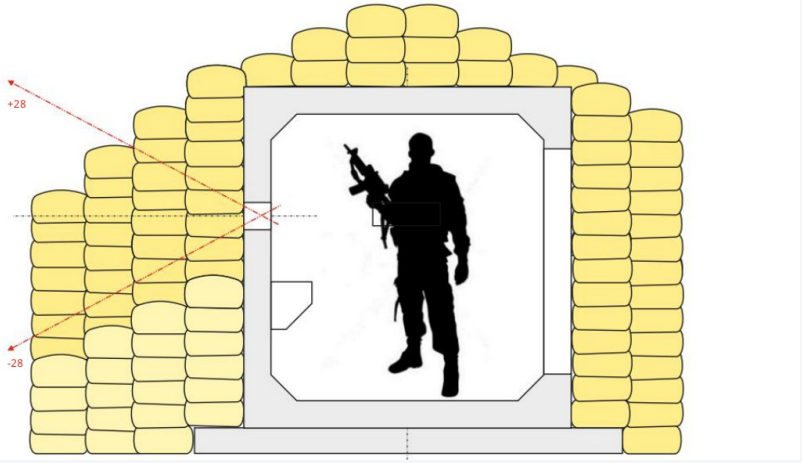
Четыре стрелковые позиции · защита отряда из 10 человек

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Позиция первой линии для замедления или остановки вражеской атаки. Мобильное оборонительное военное сооружение для защиты живой силы от атак беспилотников, артиллерийского огня, гранат и для ведения оборонительного боя на линии обороны.

Чтобы повысить эффективность защиты, его целесообразно частично встроить в землю как часть траншейной системы и усилить защиту, укладывая его природным материалом. Универсальный сегмент здания с изменяемым расположением элементов с амбразурами, смотровыми щелями, входным отверстием. Преимущество быстрой сборки и модульной конструкции для создания сложной оборонительной системы.

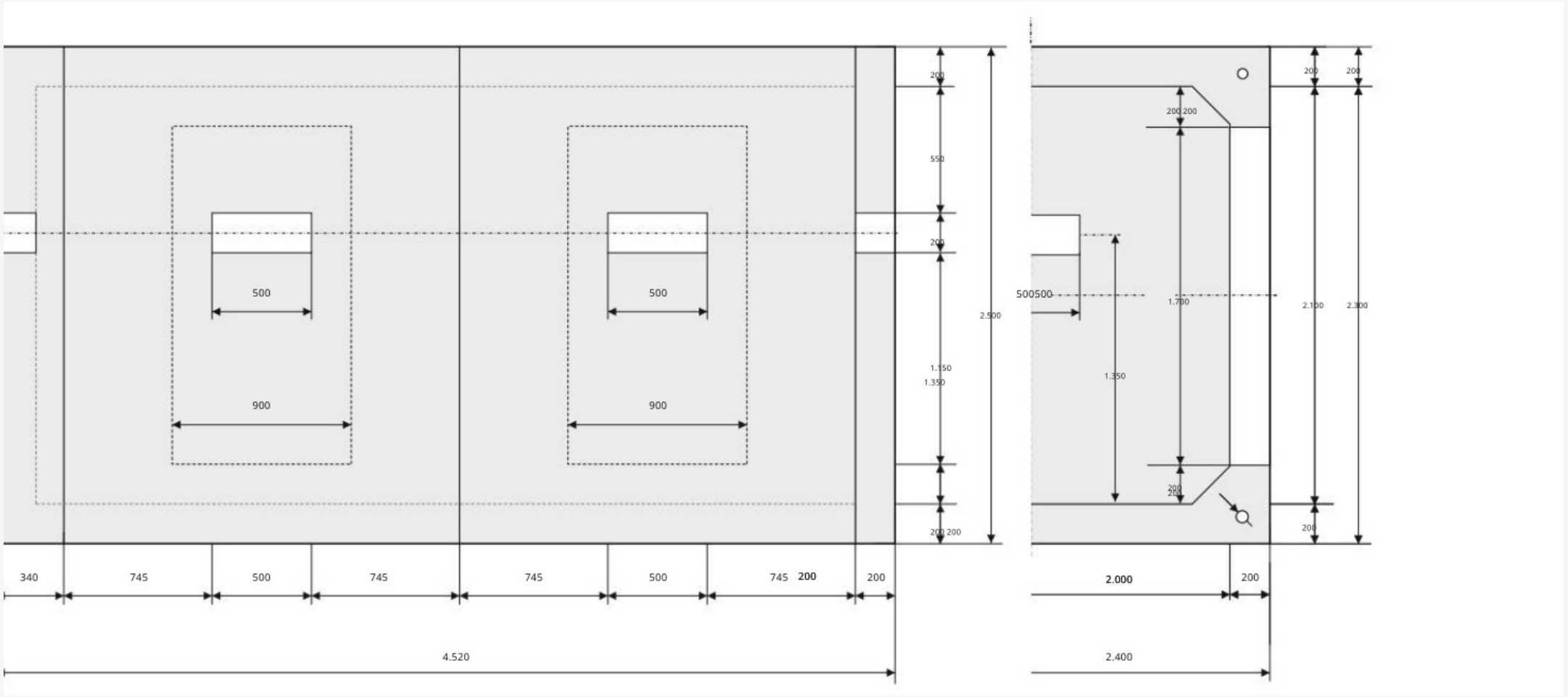




Источник: Product File IBIPC, с. 13.

ЧЕТЫРЕ ПОЗИЦИИ: ЧЕРТЕЖИ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 13.

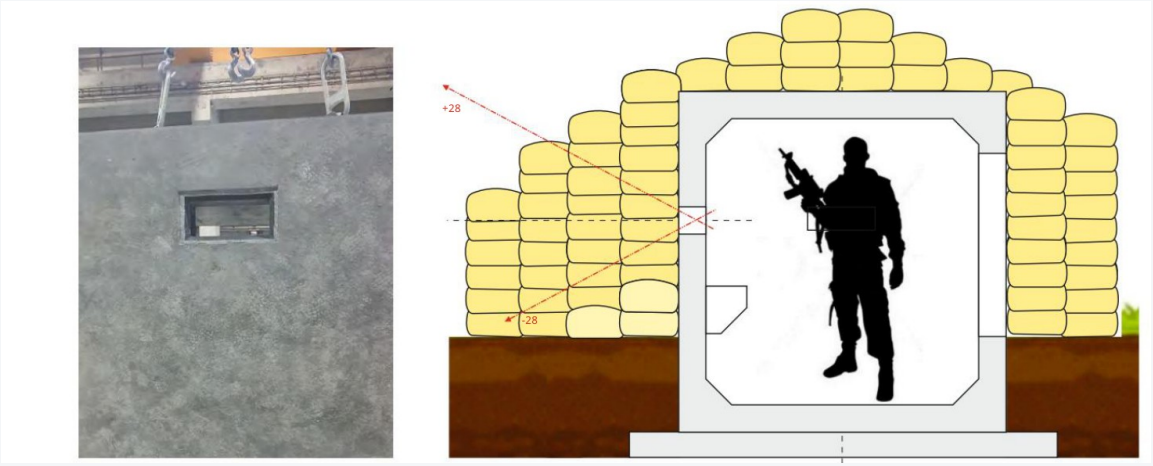
РАСШИРЕННЫЙ ПЕХОТНЫЙ БУНКЕР

Восемь стрелковых позиций · защита отряда из 10 человек

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Позиция первой линии для замедления или остановки вражеской атаки. Мобильное оборонительное военное укрепление для защиты живой силы от атак беспилотников, артиллерийского огня, гранат и для ведения оборонительного боя на линии обороны. Бункер, встроенный в землю, уменьшает лобовой профиль.

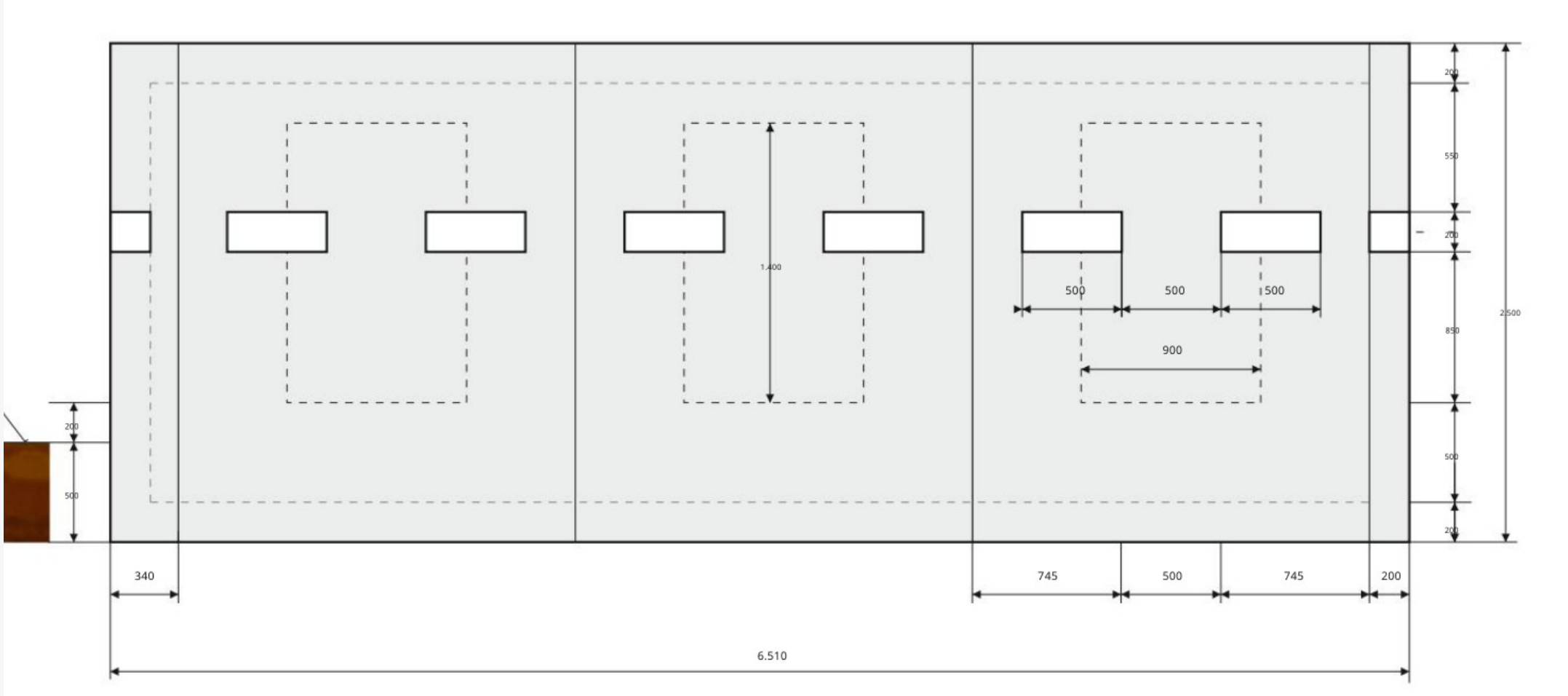
Для повышения эффективности защиты он предназначен для параллельного встраивания в землю как часть траншеи. Система с дополнительной защитой, рекомендуемой путём засыпки грунтом. Универсальный сегмент здания с изменяемой конструкцией оснащён амбразурами, смотровыми щелями и входным проёмом. Его преимущества — быстрая установка и модульная сборка, что позволяет создать комплексную оборонительную систему.



Источник: Product File IBIPC, с. 14.

ВОСЕМЬ ПОЗИЦИЙ: ЧЕРТЁЖ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 14.

ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ СКЛАД БОЕПРИПАСОВ

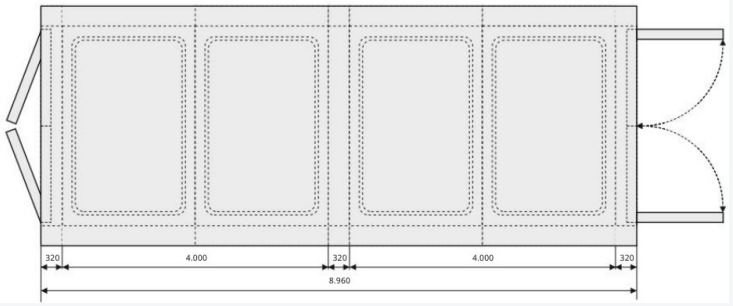
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Для безопасного хранения боеприпасов и снаряжения на железнодорожных перегрузочных пунктах. Четыре универсальных строительных сегмента и защитный кожух образуют трубу, закрытую с обеих сторон крышками; для быстрой загрузки погрузчиком они оснащены пуленепробиваемыми двойными дверями с обеих сторон.

Для безопасного хранения боеприпасов и снаряжения от атак дронов, стрельбы, гранат и артиллерийского огня; разные сегменты здания образуют трубу хранилища. При взрыве материал сохраняется, направляет волну давления вверх, снижая риск разрушения бетона, разлёта фрагментов по всей территории. Для среднесрочного хранения в версиях КРАТКОСРОЧНОГО и ДОЛГОСРОЧНОГО периодов.

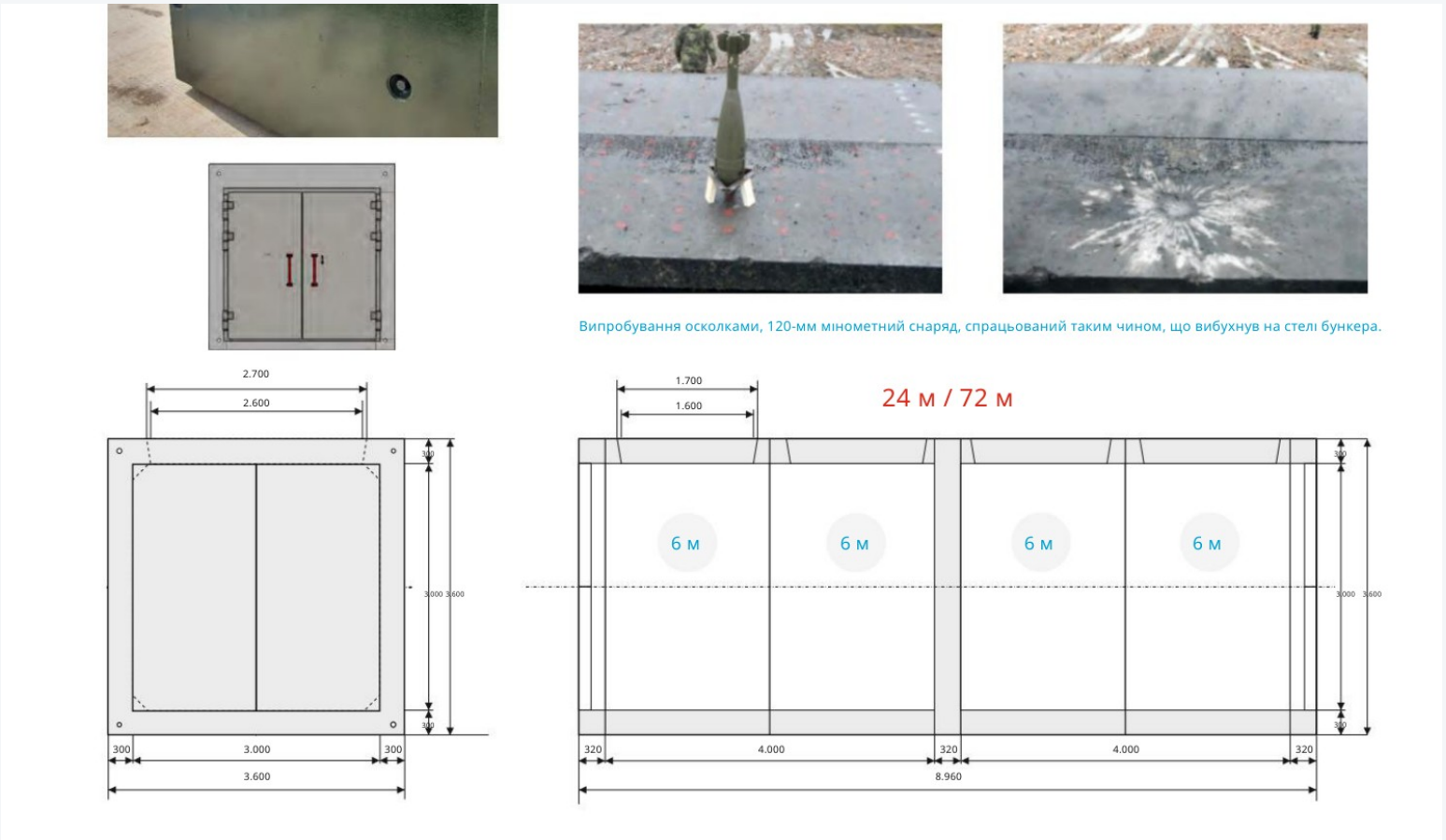




Источник: Product File IBIPC, с. 15.

СКЛАД: ИСПЫТАНИЯ И ЧЕРТЕЖИ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



120-mm mortar: подпись источника указывает на взрыв на потолке бункера. Обозначения 24 м / 72 м сохранены.

Источник: Product File IBIPC, с. 15.

БУНКЕР ДЛЯ БОЕПРИПАСОВ

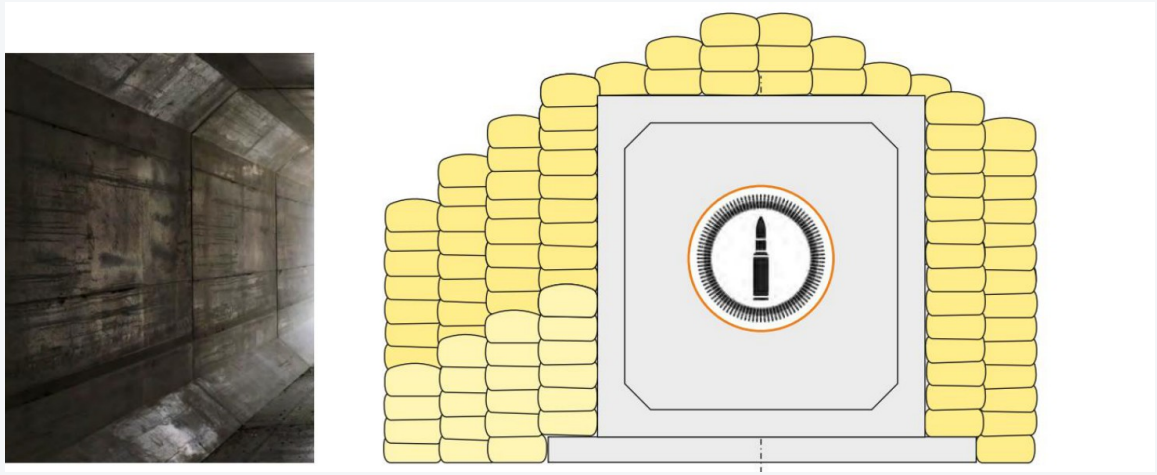
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Для безопасного хранения боеприпасов от атак дронов, стрельбы, гранат и артиллерийского огня. Три универсальных конструктивных сегмента образуют трубу, закрытую с одной стороны крышкой, открытую с другой для быстрого доступа и использования. Без амбразур и щелей для наблюдения.

При взрыве хранимого материала он направляет волну давления из труб и уменьшает риск разлёта фрагментов бетона. Конструкция грузоподъёмностью 31,5 тонны обеспечивает дополнительную сдерживающую массу. Встроенный бермовый удерживатель из мешков с песком ограничит скорость снарядов, вторичных осколков и волн давления. Преимущество модульной системы быстрой сборки.

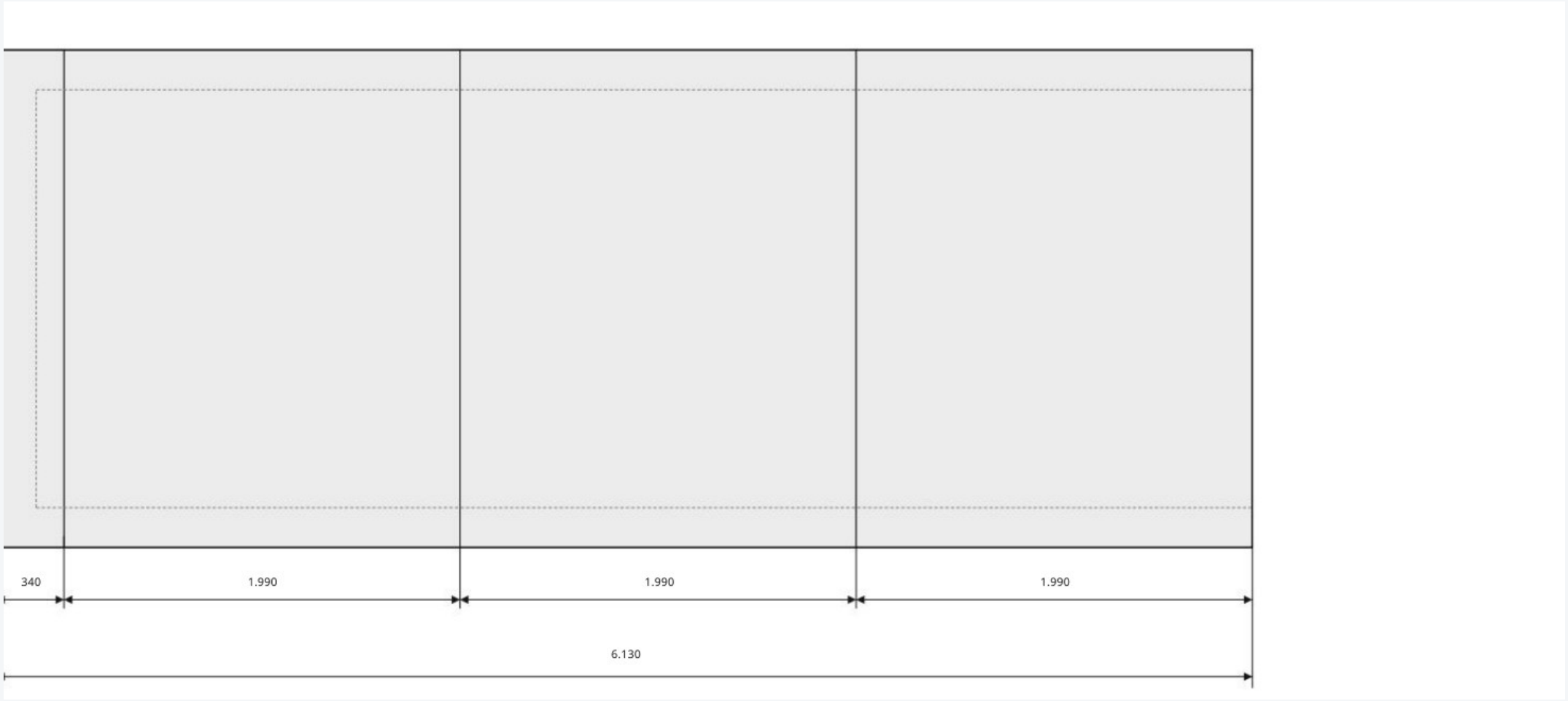
Термин «грузоподъёмность 31,5 тонны» сохранён по источнику; не подменён подтверждённой массой изделия.



Источник: Product File IBIPC, с. 16.

БУНКЕР БОЕПРИПАСОВ: ЧЕРТЁЖ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 16.

МЕДИЦИНСКИЙ БУНКЕР

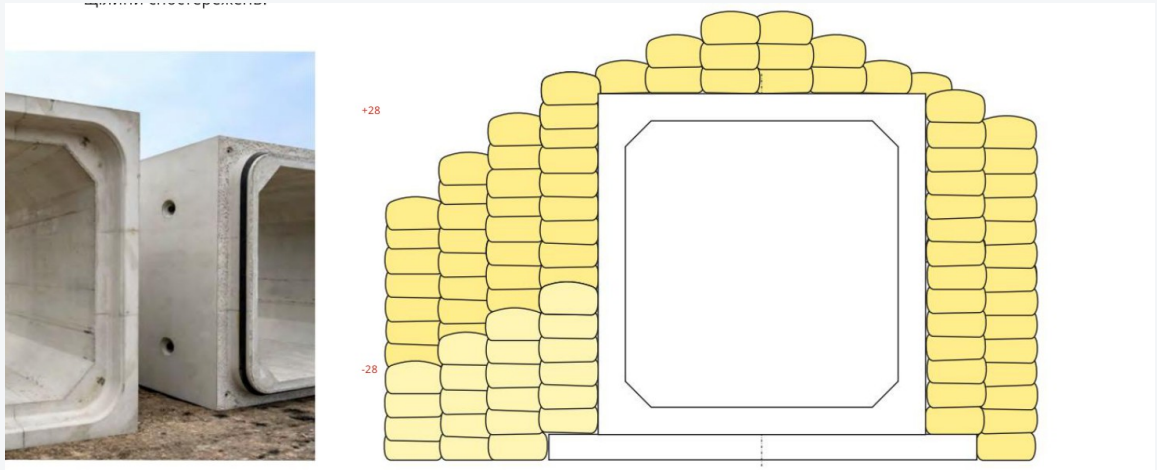
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Место, предназначенное для сбора для транспортировки до пункта первой медицинской помощи и дальнейшего медицинского обслуживания. Для безопасного размещения раненых пехотинцев и членов отделения, постоянного укрытия всех членов отделения от атак беспилотников, огня, артиллерийского огня. Без амбразур и щели наблюдения.

Три универсальных строительных сегмента образуют проходную трубу для быстрого доступа и работы с ранеными. Конструкция грузоподъёмностью 27,5 тонны обеспечивает дополнительную фиксирующую массу. Защитный шатёр из песчаных мешков вокруг бункера ограничивает скорость ракет, вторичных осколков и ударных волн. Модульная система имеет преимущество в быстрой сборке.

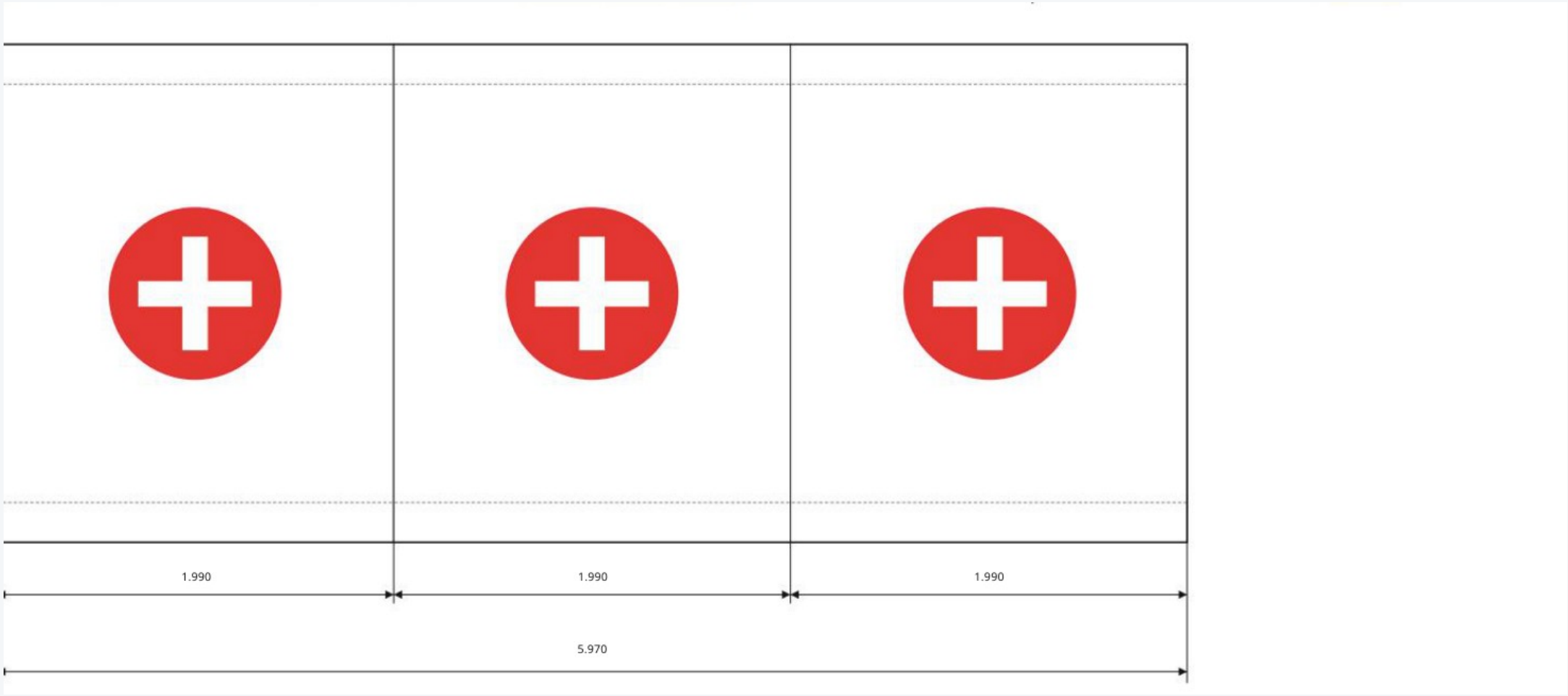
Термин «грузоподъёмность 27,5 тонны» сохранён как в источнике.



Источник: Product File IBIPC, с. 17.

МЕДИЦИНСКИЙ БУНКЕР: КОМПОНОВКА

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 17.

СЭНДВИЧ-ДВЕРИ: БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Бронированная сталь и слой UHPFRC

Параметр	Обозначение источника
Толщина конструкции	100 mm
Структура	ARMOX 500T 2 × 16 mm / UHPFRC / ARMOX 440T 8 mm
Перечень боеприпасов	7,62 × 54 R API; 7,62 × 51 AP8 (WC); 12,7 × 99 API M8; 14,5 × 114 API
Заявленная стойкость	A5 · NATO STANAG 2280-2016

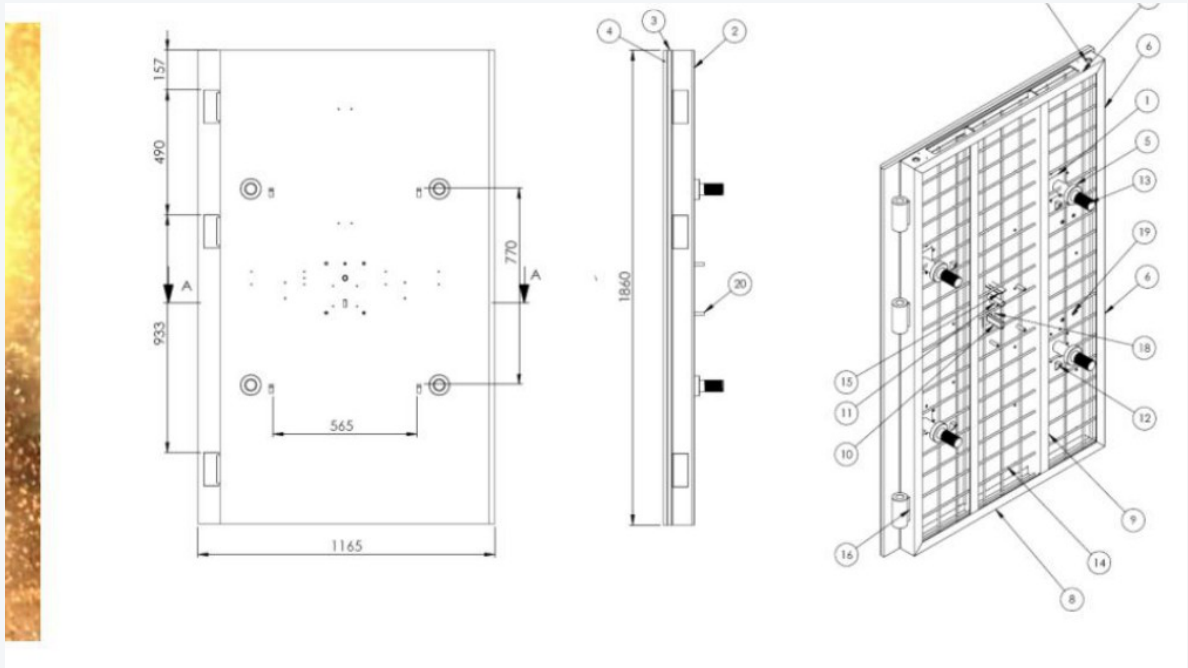


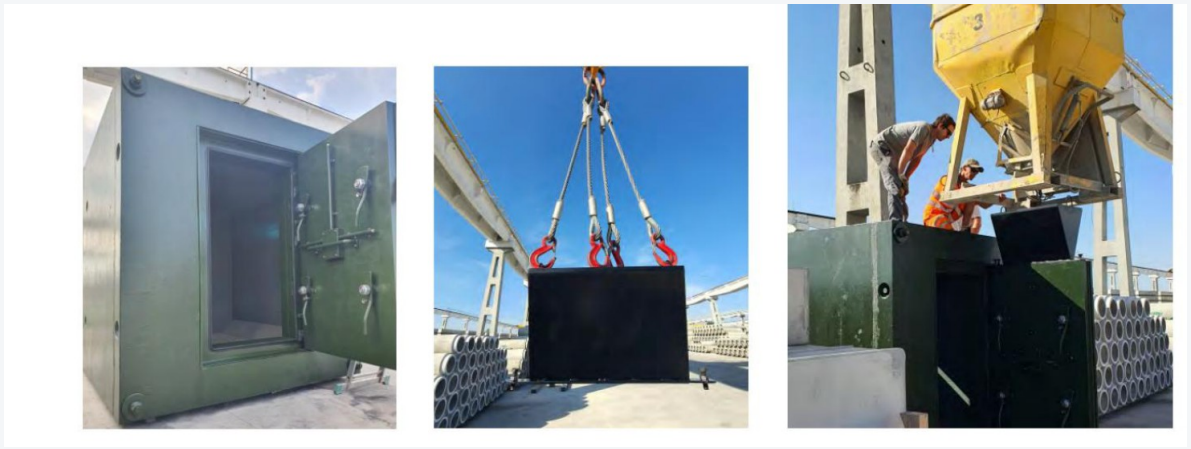
Для гражданских и военных бункеров и укрытий. Сочетание ARMOX 500T / 440T и UHPFRC описано как высокая баллистическая защита при компактной толщине.

Источник: Product File IBIPC, с. 18.

ДВЕРИ: ЧЕРТЕЖИ И ОРИГИНАЛЬНЫЕ ФОТО

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены





Геометрия и подписи чертежа не изменены.

Оригинальные фото изготовления, конструкции и испытаний.

Источник: Product File IBIPC, с. 18.

БУНКЕРЫ НА ЗАКАЗ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ

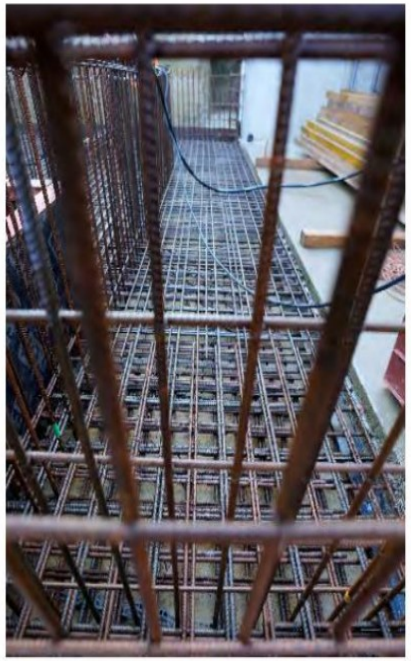
Индивидуальная конструкция и арматура по проекту

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Бункеры IBIPC представляют собой лучшее решение безопасности, изготовленное в соответствии со стандартами НАТО. стандартам, предлагая исключительную стойкость благодаря материалу UHPFRC, разработанному для военного применения, и длительный срок службы без необходимости технического обслуживания.

Отчёт по инженерным конструкциям является неотъемлемой частью каждого проекта.

Это дискретное, безопасное и гибкое решение, созданное по высочайшим стандартам безопасности, обеспечивает быструю установку и незаметную интеграцию в любую среду. Предложение включает полные комплексные системы, охватывающие фильтрацию и вентиляцию, напорные клапаны, автономное снабжение энергией и водой, консультации по вопросам проекта и окончательную сдачу.





Источник: Product File IBIPC, с. 19.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ОТЧЁТ И ОРИГИНАЛЬНЫЙ ПЛАН

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены

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

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

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

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

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

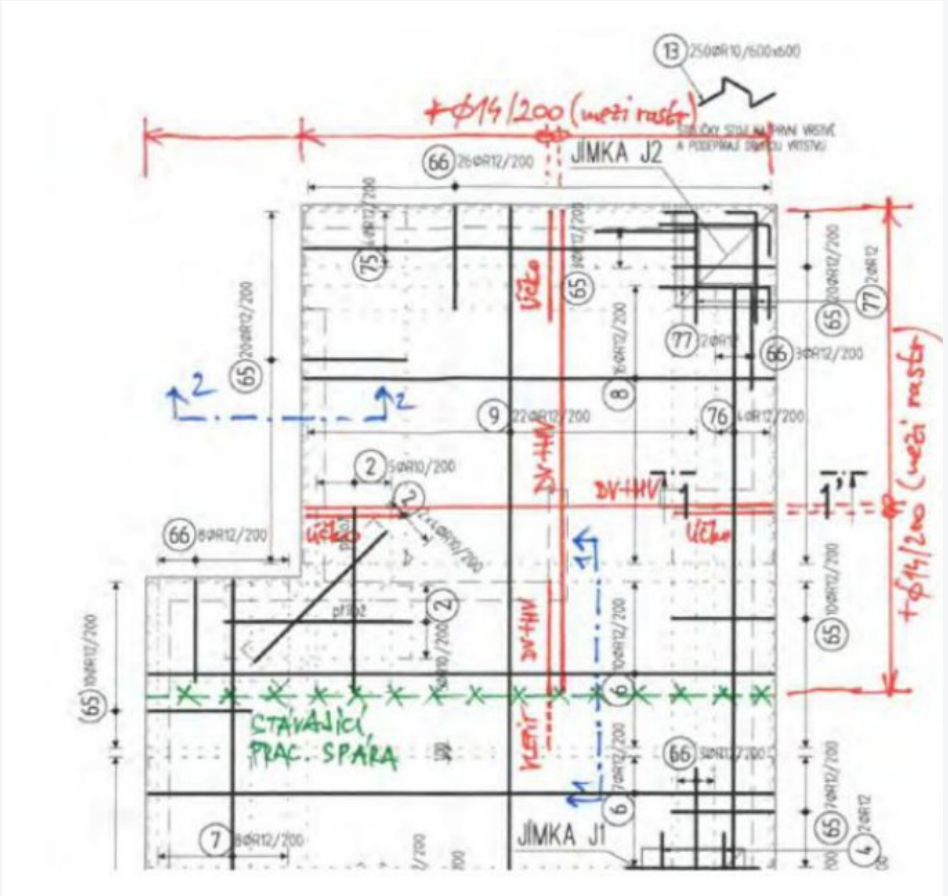
f_{ctm} = 9,0 MPa

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

E_{cm} = 45,0 GPa

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

Фрагмент расчёта с подписью и печатью.



Рабочий эскиз с оригинальными рукописными обозначениями.

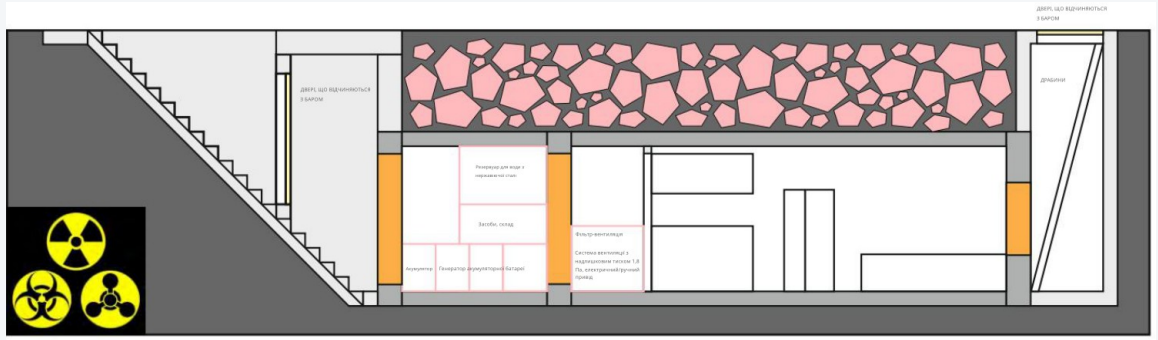
Источник: Product File IBIPC, с. 19.

ПОДЗЕМНЫЕ УКРЫТИЯ

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Для защиты от воздействия оружия массового поражения. От воздействия волн давления, проникающей радиации, радиоактивного загрязнения, боевых химических и биологических отравляющих веществ, промышленных и зажигательных веществ, теплового воздействия пожаров, светового и теплового излучения, осколков боеприпасов при взрывах или обвалах строительных обломков. С помощью фильтровентиляционной системы FIRBACH 100, оснащённой фильтром РХБЗ, а также взрывозащитными и избыточными клапанами.



Пример возможной конфигурации. Пять отдельно подобранных сегментов с дверями и эвакуационным выходом.

Запатентованный композит UHPFRC: каталог заявляет сертификацию взрывной, баллистической и осколочной стойкости.

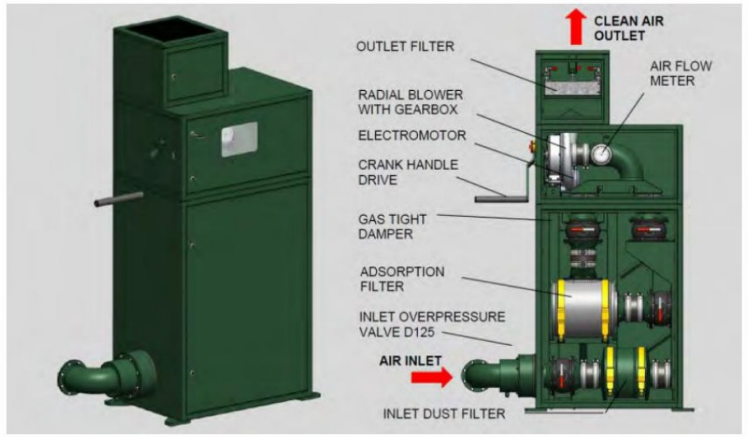
Заявления каталога об ОМУ / ядерном взрыве не являются автоматической ядерной квалификацией.

Источник: Product File IBIPC, с. 20.

FIRBACH 100: ОБОРУДОВАНИЕ УКРЫТИЯ

Пять сегментов, двери и эвакуационный выход в примере источника

Узел / запись	Данные источника
Производитель	VZDUCHOTECHNIK sro · Security Bunkers Alliance
Вентиляция	FIRBACH 100 · фильтр РХБ / CBRN
Избыточное давление	1,8 Pa (напечатано в источнике)
Привод	Электрический / ручной
Прочие узлы	Резервуар из нержавеющей стали; аккумулятор; генератор; склад; дверь с баром; лестницы





C105/115 · EN 206; высокопрочные бронированные / решётчатые двери; каменный слой с земляной засыпкой — по легенде источника. 1,8 Pa требует уточнения; значение не изменено.

Источник: Product File IBIPC, с. 20.

БУНКЕР ГЕНЕРАТОРА / КОГЕНЕРАЦИИ

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Укреплённые тактические площадки для минимизации рисков безопасности при обеспечении электроэнергией военных баз или части критической инфраструктуры в пострадавших районах при чрезвычайных ситуациях, опасных состояниях, чрезвычайных положениях национального уровня и военного положения.

Усиленные пункты электроснабжения для защиты от атак дронов, огнестрельного оружия, гранат и артиллерии, пожара; с впускным отверстием воздуха через обратный клапан, вентиляционным отводом, кабельными каналами. Обеспечение помещениями для тыловых подразделений армии и подразделений специального назначения.

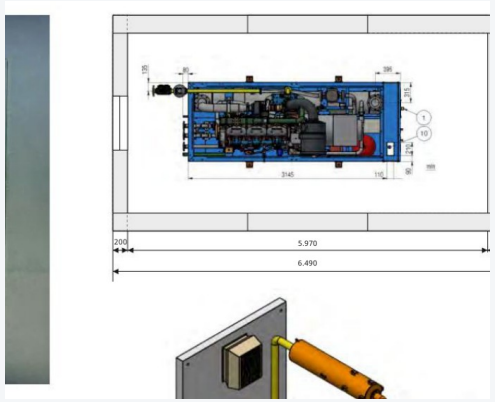


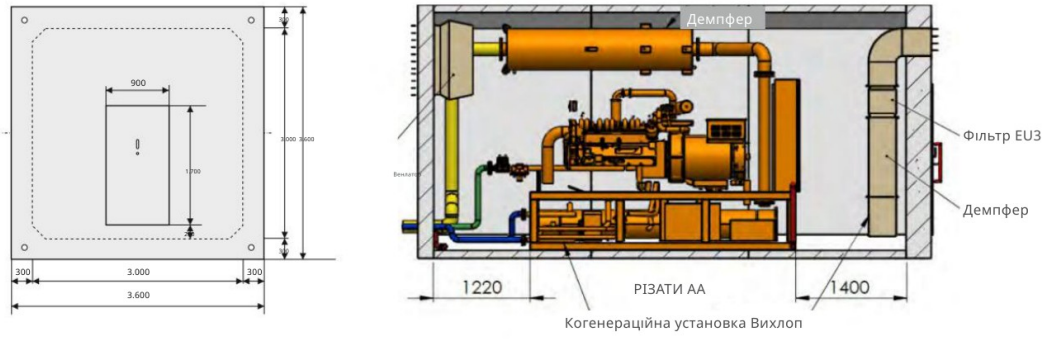
Источник: Product File IBIPC, с. 21.

ГЕНЕРАТОРНЫЙ БУНКЕР: РАЗМЕРЫ И УЗЛЫ

Точные числовые значения и оригинальные конструктивные изображения

Параметр	Значение
Общая длина	6490 mm = 200 + 5970 + 320
Баллистические двери	900 × 1700 mm
Панель дверного проёма	200 mm
Вентилятор	6000 m³/h
Фильтры в источнике	G3 / EU3
Запорные клапаны	2 входных отверстия / 1 выходное отверстие



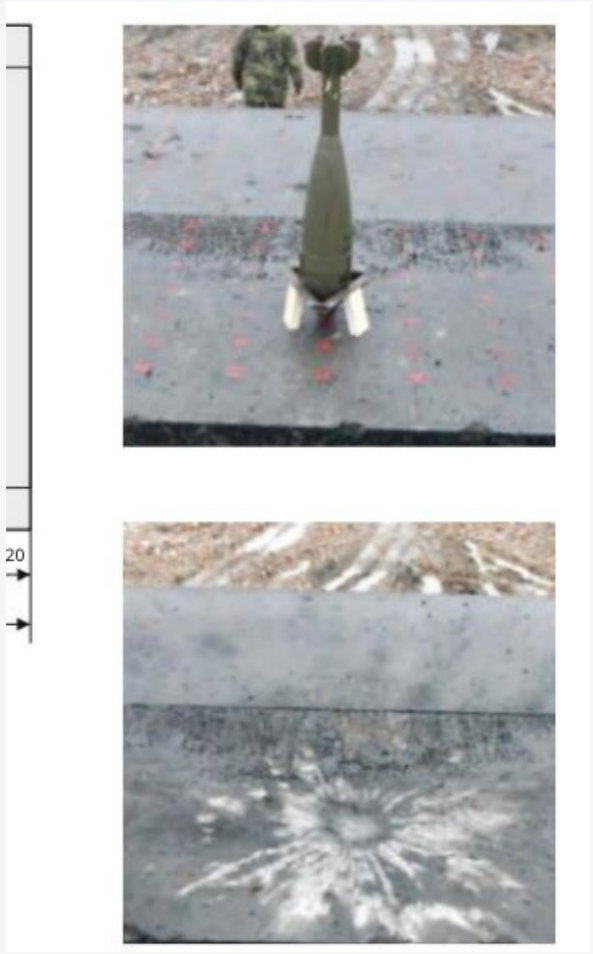


Впуск / выпуск, две выпускные трубы, глушитель выпускного коллектора, демпферы и кабельные каналы — по источнику.

Источник: Product File IBIPC, с. 21.

ГЕНЕРАТОРНЫЙ БУНКЕР: ИСПЫТАНИЯ

Оригинальные фото и сохранённая подпись Product File



Испытание осколками, 120-мм баллистической защитой, 2 входных отверстия, 1 выходное отверстие. минометный снаряд был доведён до Впускной и выпускной трубопровод с фильтром G3, 2 выпускные взрыва на потолке бункера. трубы к корпусу, выпускной трубопровод с вентилятором

Описанный осколочный тест относится к конкретной конфигурации. Изображение не заменяет протокол испытания.

В оборудовании источник указывает баллистически защищённые запорные клапаны, фильтр G3, вентилятор и глушитель.

Источник: Product File IBIPC, с. 21.

УСИЛЕННЫЙ ПЕХОТНЫЙ БУНКЕР: КЛАСС А

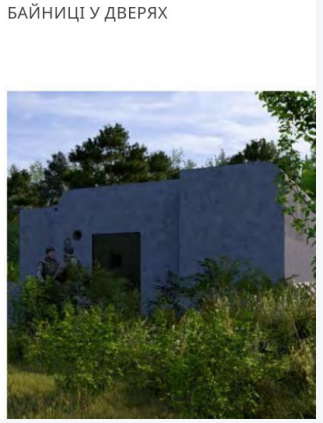
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

ПЕХОТНЫЙ БУНКЕР типа А оборудован дверями-амбразурами для ведения боевых действий изнутри. Бункер не полностью закопан, чтобы обеспечить достаточный периметр для ведения оборонительного огня из амбразур. Бункер внутри бункера, накрытый саркофагом из сверхвысокопрочного армированного бетона (UHPFRC).

Решение является модульным и транспортабельным, обеспечивая при этом высокий уровень защиты и комфорта для военнослужащих, а также сложные оборонные возможности. Быстрое развёртывание и модульность обеспечивают гибкость и эффективность против современных угроз, включая беспилотники, воздушные удары, атаки на критическую инфраструктуру, и предназначены для выдерживания многочисленных артиллерийских поражений.

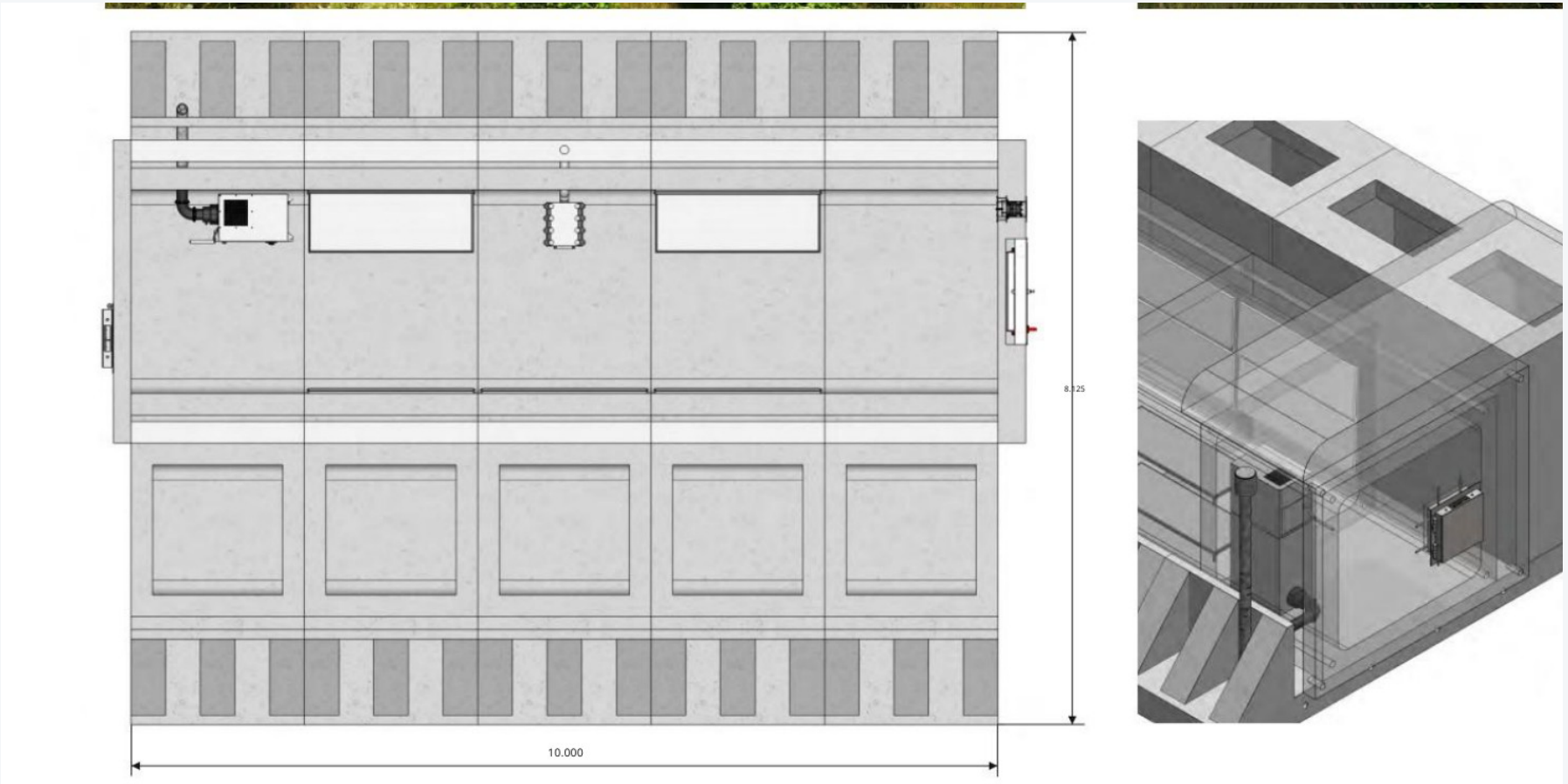




Источник: Product File IBIPC, с. 22.

КЛАСС А: ЧЕРТЕЖИ И ВИДЫ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Оригинальные обозначения 10.000 / 8.125 и «бойницы в дверях» сохранены.

Источник: Product File IBIPC, с. 22.

УСИЛЕННЫЙ ПЕХОТНЫЙ БУНКЕР: КЛАСС B

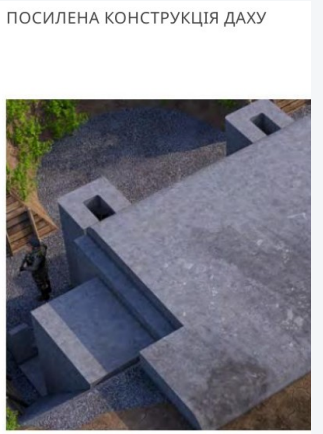
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Конструкция разработана таким образом, чтобы выдерживать многократные прямые попадания 152-мм артиллерийских боеприпасов. Пехотный бункер типа B полностью заглублён и предназначен для защиты личного состава от множественных артиллерийских ударов. Внутреннее защищённое пространство сконфигурировано по системе «бункер в бункере» с защитным саркофагом из сверхвысокопрочного композитного материала (UHPFRC).

«Бункер в бункере»; полное заглубление; защитный саркофаг UHPFRC. Заявленная стойкость к многократным прямым попаданиям 152-mm боеприпасов.



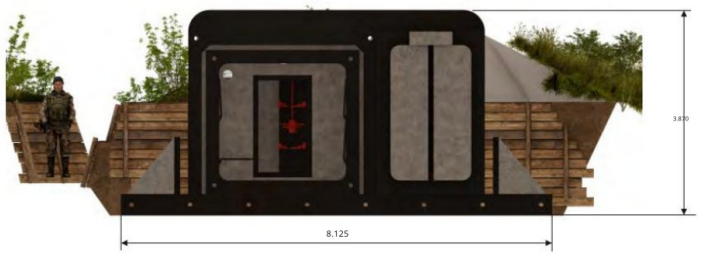


Источник: Product File IBIPC, с. 23.

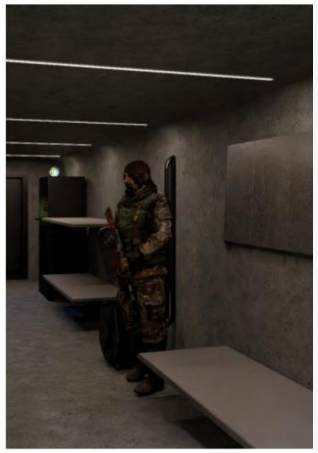
КЛАССЫ A / B: ВМЕСТИМОСТЬ И ОСНАЩЕНИЕ

Преимущества и стандартное оборудование в формулировках каталога

Характеристика	Значение / описание
Вместимость	10 человек с необходимым снаряжением
Площадь помещения	20–35 m²
Каждая конструкция	Менее 10 t
Заявленная стойкость	Прямое попадание боеприпасов 152 mm
Модульность	Стандартизация; транспортировка; установка
Применение	Заградительные и защитные 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.



Новые пехотные бункеры класса A и B соответствуют тенденциям современной войны. Они предназначены для защиты живой силы на тактическом и оперативном уровнях командования. Стандартно они оснащены эффективной системой фильтрации под давлением с фильтрами ХБРЯ, плитами, раскладными кроватями, предохранительными клапанами, бронированными газозащитными дверями и обеспечивают безопасную зону для экипажа укрытия, чтобы оставаться сухим и тёплым.

Источник: Product File IBIPC, с. 23.

КЛАССЫ A / B: МОНТАЖ И СЦЕНАРИИ

Заявления каталога и результаты моделирования не заменяют отдельные сертификаты

РАЗВЁРТЫВАНИЕ

Отличная выносливость и защита от многократных ударов и попаданий артиллерии и беспилотников. Инновационные многослойные тройные укрепления, подготовленные к современной войне. Подходят для строительства линейных укреплений на переднем крае обороны или даже в отдельных защитных зонах в глубине территории. Быстрая сборка с использованием стандартного военного оборудования обученным отрядом в течение одного-двух дней.

ОСНАЩЕНИЕ / ЗАЯВЛЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

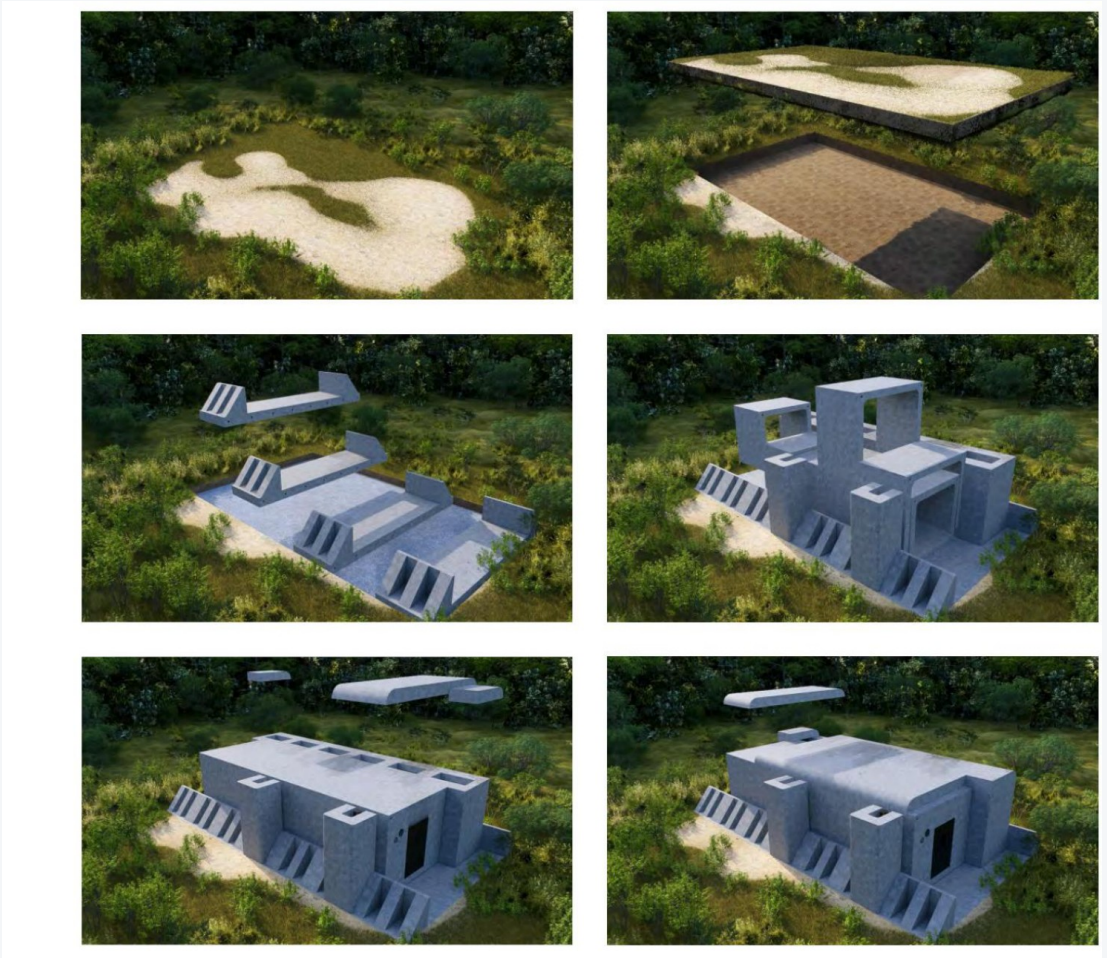
Пехотные бункеры предлагают все элементы IBIPC в сочетании с чрезвычайно высоким уровнем защиты. Моделирование, основанное на испытаниях НАТО STANAG, показывает стойкость к множественным поражениям артиллерией, включая 155-мм гаубичные снаряды, и 107-мм ракеты, поражающие при авиаударах, включая беспилотники и другие БПЛА. Все входные и выходные отверстия вентиляционных систем бункера защищены сверхвысокой прочностью на распыление и напорными клапанами. Базовое оборудование включает систему вентиляции, отопление, усиленные двери, хранилище и коммуникации. Бетон водостоек; это устраняет необходимость гидроизоляции при установке в землю и положительно влияет на высокий моральный дух экипажа.

Один–два дня монтажа; 155-mm и 107-mm воздействия описаны как моделирование на основе испытаний NATO STANAG.

Источник: Product File IBIPC, с. 24.

КЛАССЫ A / B: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ВИДЫ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 24.

УКРЫТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

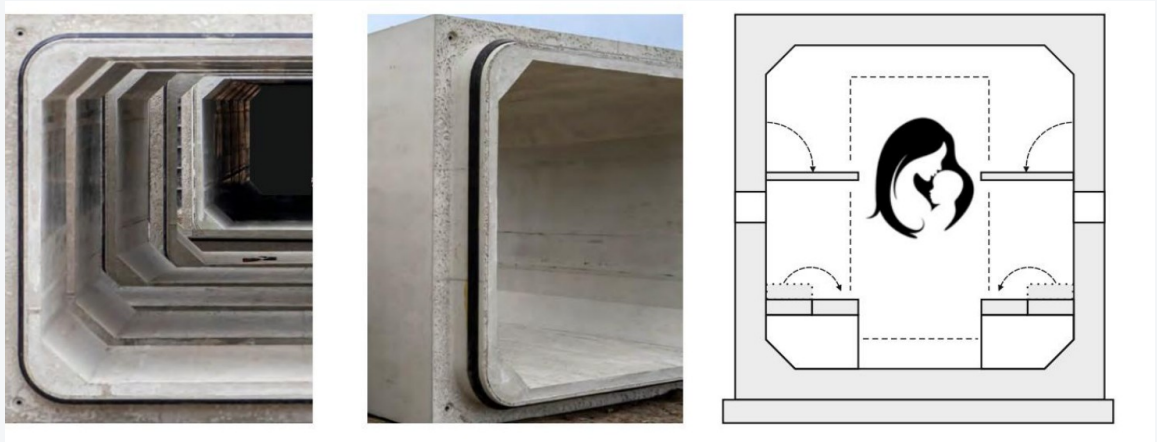
Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Использование как средства укрытия гражданского населения при авиаударе или снайперском обстреле ракетными войсками и артиллерией. Местные учреждения, детские сады и школы, больницы, критическая инфраструктура и т. д. Защиту можно повысить, накрыв мешком с песком или поместив в землю.

Пример возможных вариантов расположения. Пять отдельно установленных сегментов с дверями и эвакуационным люком.

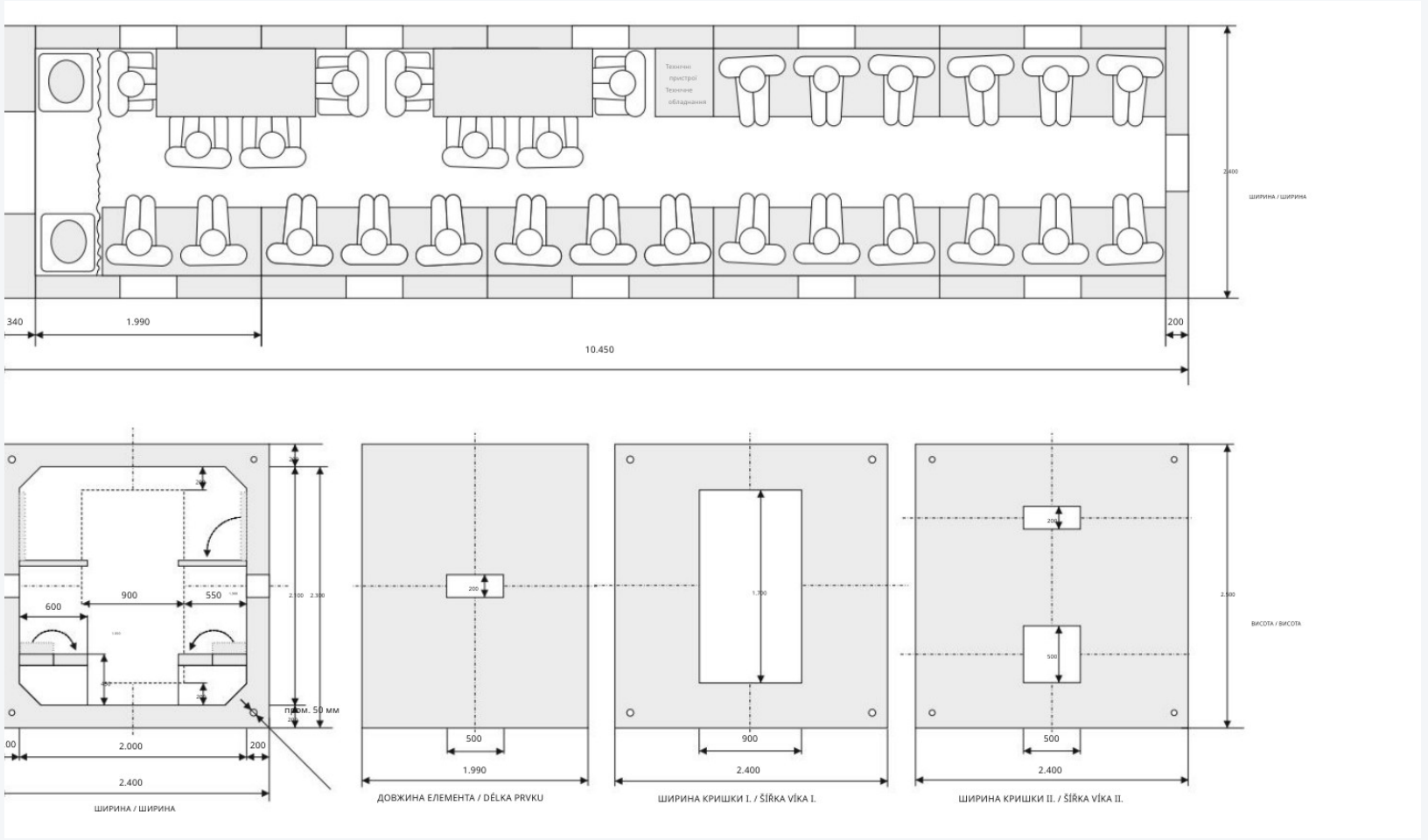
Пять отдельно установленных сегментов с дверями и эвакуационным люком. Учреждения, детсады, школы, больницы и критическая инфраструктура.



Источник: Product File IBIPC, с. 25.

ГРАЖДАНСКОЕ УКРЫТИЕ: ЧЕРТЕЖИ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Источник: Product File IBIPC, с. 25.

КОМАНДНЫЙ БУНКЕР

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Укреплённый командно-контрольный пункт для руководства спасательными работами при чрезвычайных ситуациях, опасном состоянии, чрезвычайном положении, тревоге и военном положении. Для военных и сил безопасности для проведения тактико-оперативных мероприятий.

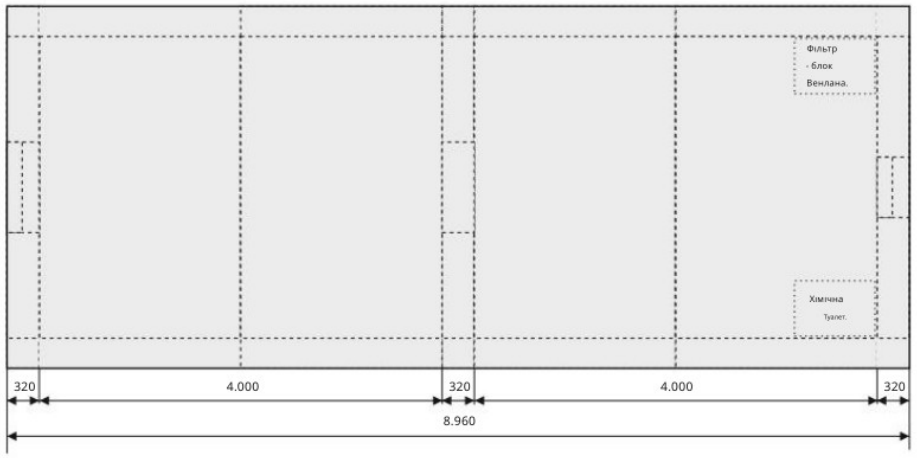
Усиленный командный пункт с защитой от атак беспилотников, ракет, гранат и артиллерийского огня; с бронированными герметичными дверями, системой фильтрации и фильтром РХБЗ. Поставка оборудования подразделениям тыла армии и подразделениям специального назначения.



Источник: Product File IBIPC, с. 26.

КОМАНДНЫЙ БУНКЕР: ВИДЫ И ТЕСТ

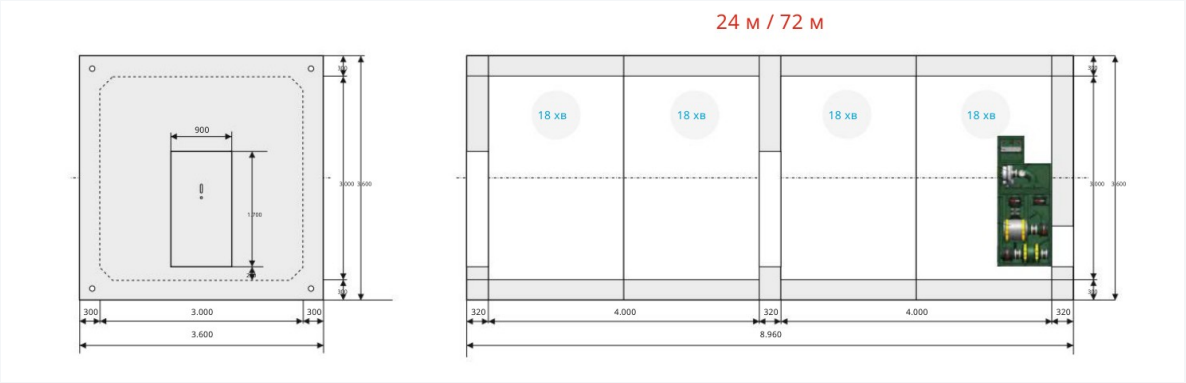
Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены





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

120-mm mortar: источник указывает на взрыв на потолке бункера.



Оригинальные размеры, оснащение, обозначения 24 м / 72 м и 18 мин оставлены.

Источник: Product File IBIPC, с. 26.

ЗАЩИЩЁННЫЕ АВИАЦИОННЫЕ УКРЫТИЯ

Заявленные параметры материала для авиационного применения

Размещать и защищать военные истребители от вражеских атак. Уменьшать уязвимость самолётов, обеспечивать защиту от угроз ХБРЯ, предотвращать их с помощью спутников, воздушной разведки или беспилотников для выявления присутствия самолётов. Обеспечивает безопасное техническое обслуживание самолётов в любых погодных условиях. В сочетании с активным аэродромом. оборонные средства, это повышает живучесть самолётов и уменьшает стоимость их уничтожения для противника.

Материал: запатентованный UHPFRC. В каталоге на с. 3 перечислены варианты F-16 и F-35.



150 MPa / 15 MPa

Прочность на сжатие / растяжение — каталожные значения. Ссылка на источник: кафедра бетонных и каменных конструкций ЧТУ Праги.

Источник: Product File IBIPC, с. 27.

ЭКРАНИРОВАНИЕ: ЗАЯВЛЕНИЯ И ИХ ГРАНИЦЫ

Не превращать описание каталога в количественную ядерную спецификацию

ЗАЯВЛЕНО В PRODUCT FILE

Высокая прочность на сжатие 150 МПа и прочность на растяжение 15 МПа, уникальная высокая пластичность, стойкость к баллистическим атакам класса A5, стойкость к осколкам класса C4, стойкость к взрывам класса D6, нулевая радиопередача волн, очень высокий уровень инфракрасного экранирования и чрезвычайно высокие свойства ядерного экранирования гамма-излучения при нейтронном излучении являются ключевыми факторами и важными параметрическими факторами для оптимального использования запатентованного UHPFRC как материала для закалённых авиаукрытий.

ЧТО ФАЙЛ НЕ УСТАНАВЛИВАЕТ

Коэффициентов ослабления, спектра, толщины для заданной дозы, испытательного режима или ядерной квалификации не приведено.

A5 / C4 / D6 не являются классами радиационной защиты.

RF / IR / gamma / neutron shielding требует отдельного обоснования для конкретной конфигурации.

Источник: Product File IBIPC, с. 27.

ФИЛЬТРАЦИЯ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

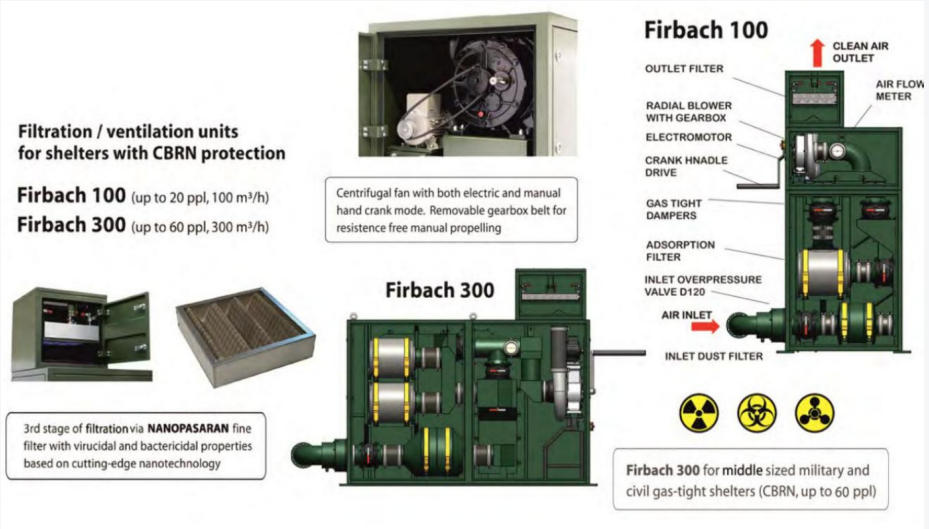
FIRBACH 100 / 300 и компоненты защиты CBRN

Система / узел	Полное содержание оригинальных подписей
Firbach 100	До 20 человек · 100 m³/h
Firbach 300	До 60 человек · 300 m³/h; средние военные / гражданские газоплотные укрытия CBRN
Центробежный вентилятор	Электрический и ручной кривошипный привод; съёмный редуктор для ручного привода
3-я ступень фильтрации	NANOPASARAN: тонкий фильтр с вируцидными и бактерицидными свойствами, нанотехнология
Узлы 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
Масштабные решения	Модернизация существующих укрытий любого размера; новые укрытия CBRN до 100 000 человек; модульная система вентиляции и фильтрации для укрытий любого размера

Источник: Product File IBIPC, с. 28.

НАНОФИЛЬТРЫ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ

Оригинальные изображения, англоязычные подписи и их русское содержание





Фильтровентиляционные установки – это критически важные технологические системы, предназначенные для обеспечения безопасной и чистой среды в бункерах и укрытиях, повышения защиты, живучести и оперативной готовности боевых сил.

НАНОФИЛЬТР – ЗАЩИТА ОТ ХБРЯ. Высокоэффективный нановолоконный фильтр для улавливания химических веществ - Микологические, биологические, радиологические и ядерные (ХБРЯ) угрозы. Биоактивные волокна деактивируют патогены при контакте. Низкий перепад давления обеспечивает надёжную фильтрацию воздуха в бункерах, укрытиях и критических объектах. Фильтр подходит для длительной эксплуатации и минимизирует риск вторичного загрязнения воздуха.

Источник: Product File IBIPC, с. 28.

ЗАЩИЩЁННЫЕ КОМПОНЕНТЫ: ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

Оригинальные англоязычные надписи переведены в редактируемые записи

Компонент	Данные и подписи источника
HPE coarse dust filter	Базовая ступень фильтрации воздуха
Liquid column air manometer	Жидкостный столбчатый манометр воздуха
Газоплотные клапаны / заслонки	Для герметизации воздуховодов или регулирования давления; air mass flow meter — расходомер
Centrifugal fan VA 300	2000 Pa · electric 600 m^3/h · manual drive 300 m^3/h
Firbach 50	До 10 человек · 50 m^3/h · W × H × D = 900 × 470 × 350 mm
Процесс Firbach 50	4 ступени: coarse dust filter; HEPA H13 / H14; virucidal / bactericidal NANOPASARAN; CBRN activated carbon air filter
Мобильный CBRN блок	Combat / rescue vehicles, mobile laboratories, quarantine chambers etc.
FV-400	Air filter-ventilation unit for air-raid shelters; до 120 человек; без CBRN filter

Источник: Product File IBIPC, с. 29.

КОМПОНЕНТЫ: ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Оборудование для газоплотных фильтрующих систем и мобильных применений





Разработано для надёжной работы в экстремальных условиях. Идеально подходит как для оборонной промышленности, так и для гражданской обороны. Прочная, высококачественная конструкция обеспечивает длительную эксплуатационную готовность.

Прочные компоненты для оборонного и гражданского использования. Разработаны для работы в экстремальных условиях, в частности высоких температур, влажности, ударов и вибраций. Проверены на максимальную надёжность, безопасность и эффективность как в военных операциях, так и в критически важных объектах гражданской инфраструктуры. Их прочная конструкция обеспечивает долгосрочную эксплуатационную готовность в самых сложных условиях.

Источник: Product File IBIPC, с. 29.

МОБИЛЬНЫЕ T-WALL

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Для быстрой установки высокого уровня безопасности военных и гражданских объектов. Для усиления защиты внутренних периметров, подъездных путей городских центров, для контроля точек сброса, перед въездами на объекты или для контроля доступа транспортных средств.

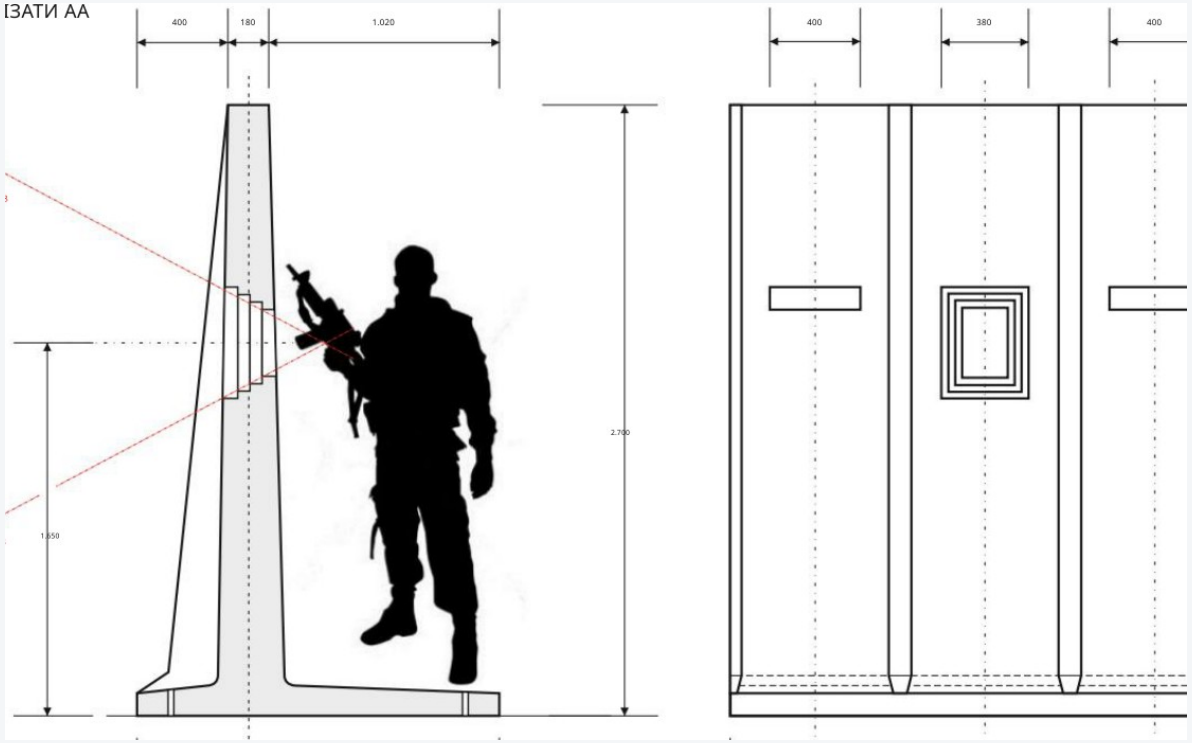
Быстрая установка для военных и гражданских объектов; внутренние периметры, подъезды и контроль доступа транспорта.



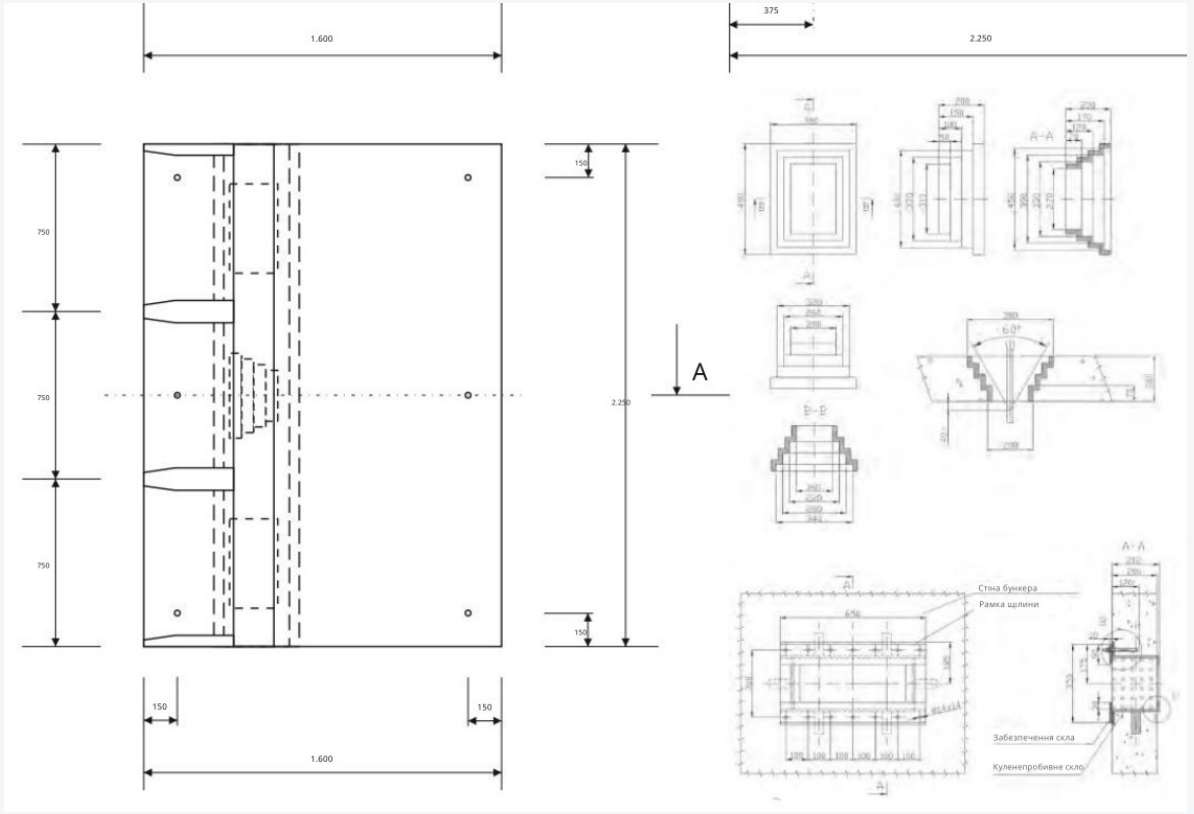
Источник: Product File IBIPC, с. 30.

T-WALL: ПОЛНЫЙ РАЗМЕРНЫЙ ЧЕРТЁЖ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Разрез А–А и фронтальный вид.



План, узел рамы щели, крепление и пуленепробиваемое стекло.

Источник: Product File IBIPC, с. 30.

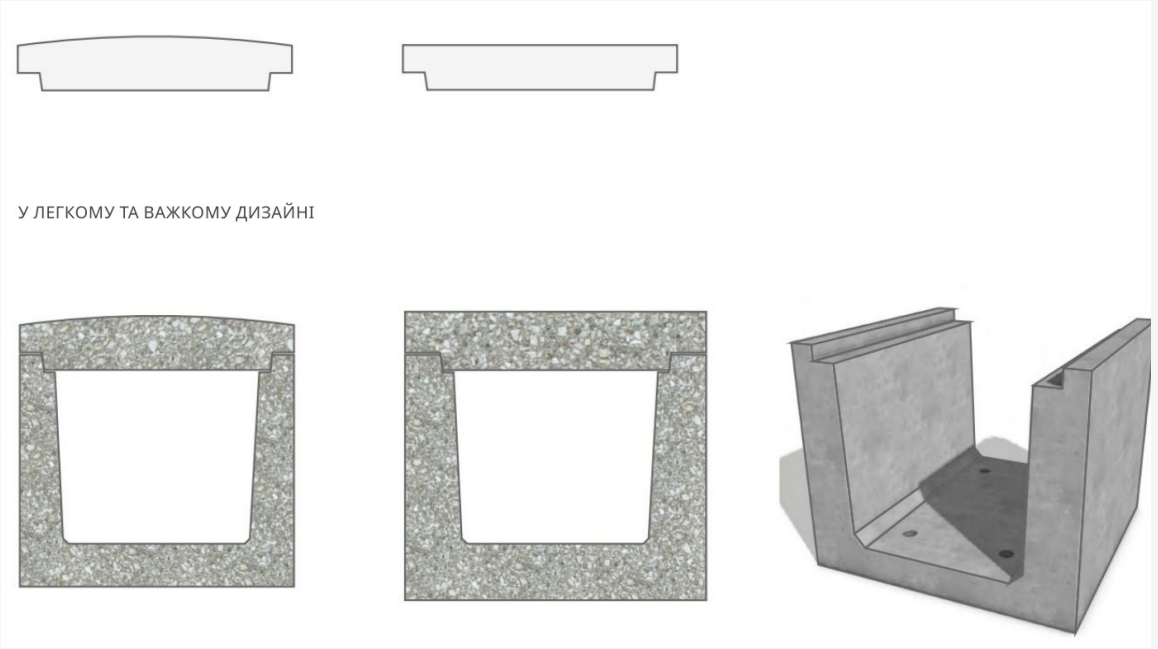
КАБЕЛЬНЫЕ ТУННЕЛИ ВЫСОКОГО ПРИОРИТЕТА

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Система, используемая для защиты линий электропередач, оптоволоконных кабелей, ИТ-объектов и систем технологий Интернета вещей (IoT) критически важной военной и гражданской инфраструктуры.

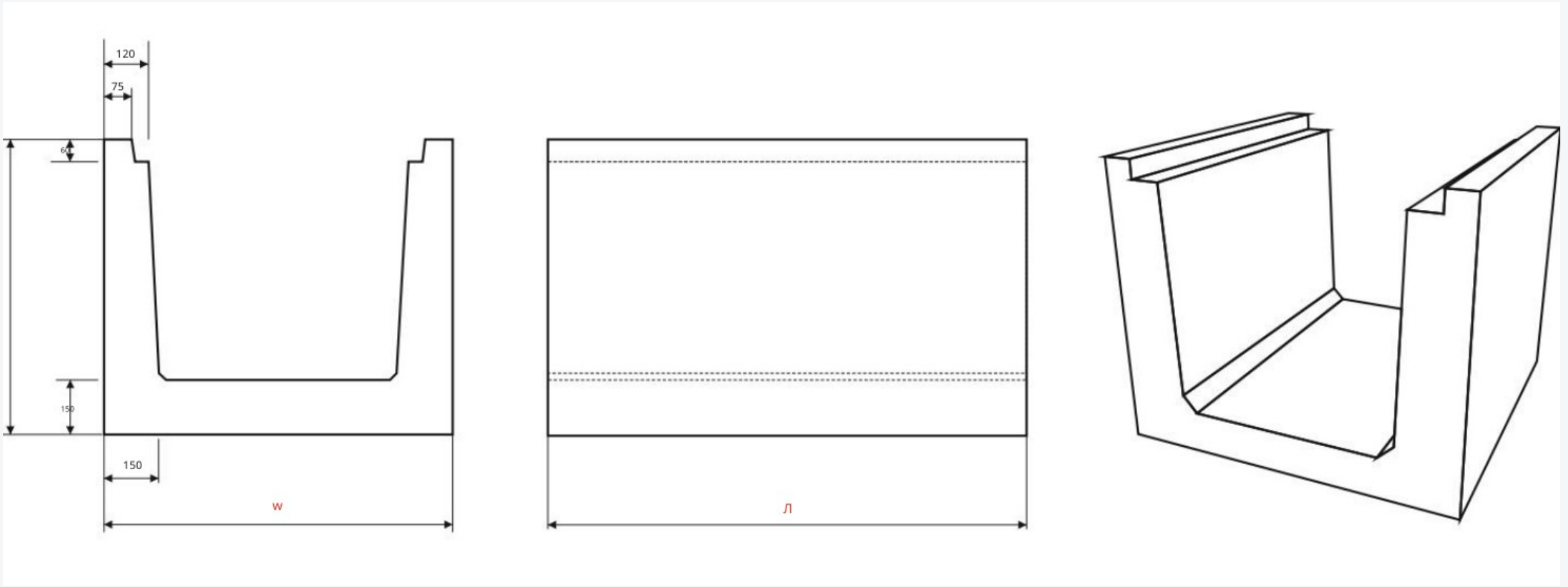
Варианты: выпуклая / плоская крышка; лёгкое / тяжёлое исполнение. Обозначения H, W, L и локальные размеры сохранены на чертеже.



Источник: Product File IBIPC, с. 31.

КАБЕЛЬНЫЕ ТУННЕЛИ: РАЗМЕРНЫЕ ВИДЫ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены

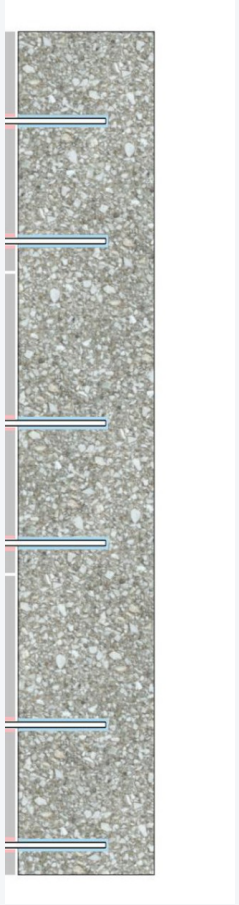


Источник: Product File IBIPC, с. 31.

БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ ПЛИТЫ: ЛЁГКИЕ / ТЯЖЁЛЫЕ

Для усиления стен важных инфраструктурных, военных и общественных сооружений

Вариант	Параметры оригинального чертежа
Лёгкий	Толщина 100 mm · разбивка 50 + 50 mm
Тяжёлый	Толщина 200 mm · раскладка 100 + 100 mm
Обозначение видов	A–A; 600; 500; 100 — сохранено в исходном чертеже



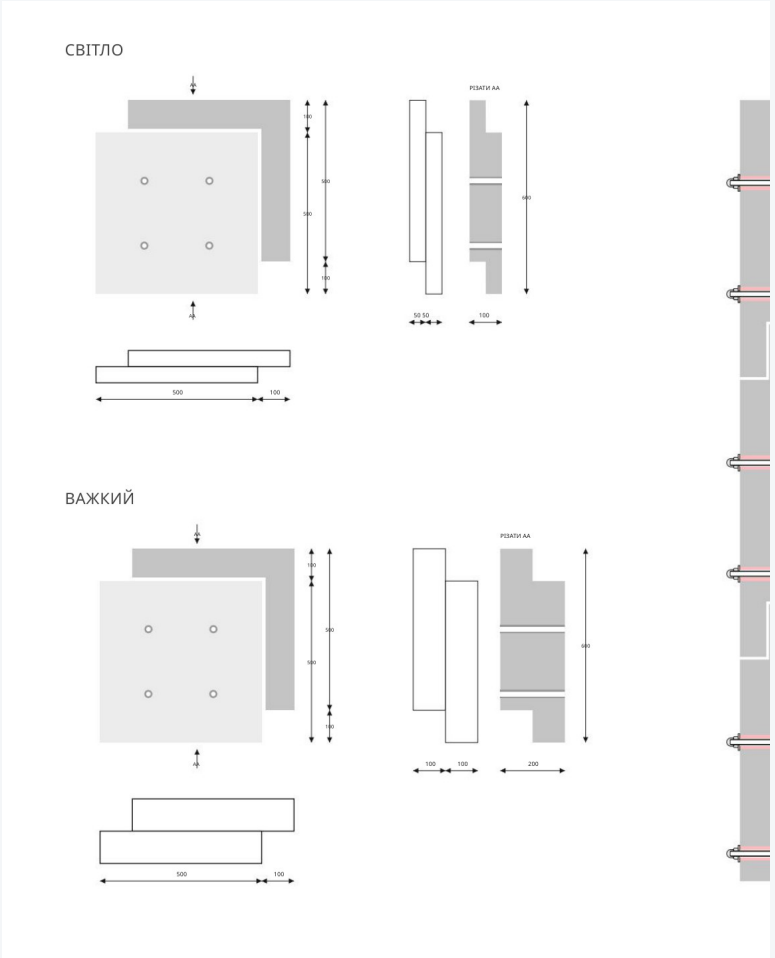
Названия «СВІТЛО» / «ВАЖКИЙ» в машинном переводе соответствуют light / heavy. Оригинальные обозначения и геометрия не изменены.

Массы и уровни защиты каждого варианта на этой странице не приведены.

Источник: Product File IBIPC, с. 32.

БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ ПЛИТЫ: ОРИГИНАЛЬНЫЕ ВИДЫ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены

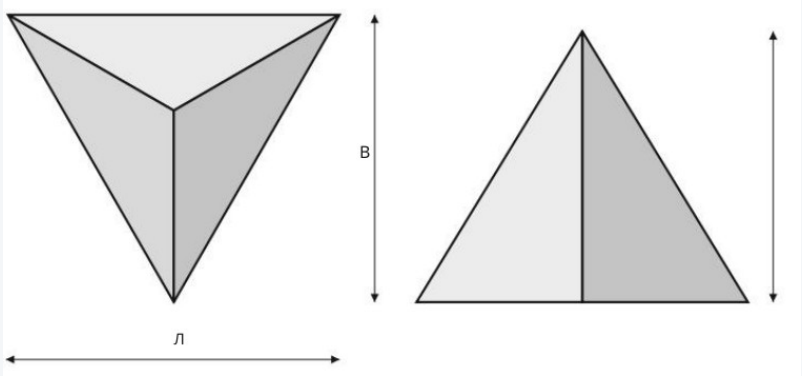


Источник: Product File IBIPC, с. 32.

БЕТОННАЯ ПИРАМИДА: ТРИ ВАРИАНТА

Полная таблица источника без молчаливого исправления неоднозначных чисел

Параметр	Тяжёлый	Средний	Лёгкий
Кромка L, mm	1350	1000	600
Высота H, mm	1102	816	490
Ширина W, mm	1170	866	518
Объём V, m³	0,47	0,27	0,58
Масса, t*	1,18	0,68	0,15

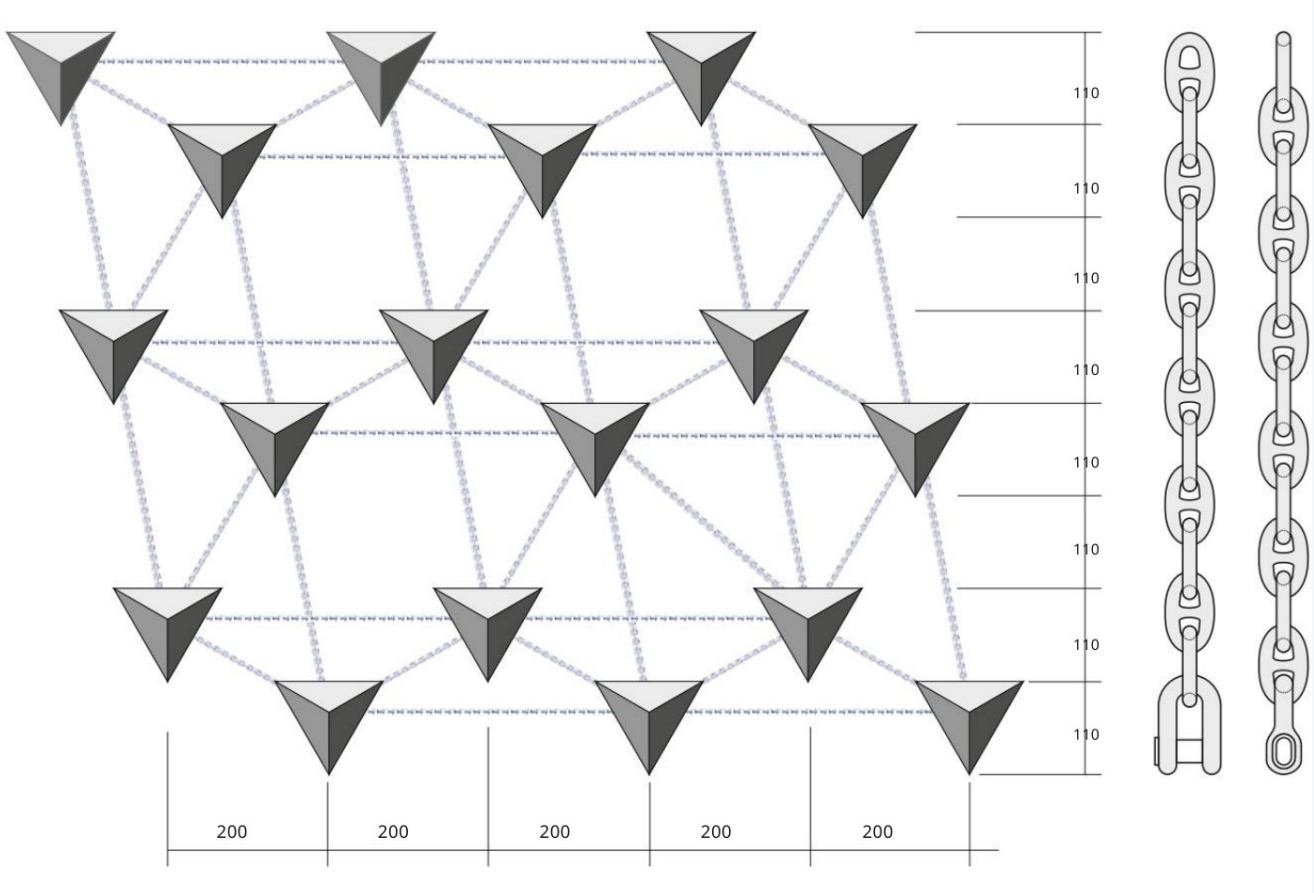


* Единица массы в машинном переводе напечатана как «млн тонн»; числовые значения приведены без изменений. Объём лёгкого варианта 0,58 m³ требует уточнения; не исправлено на предполагаемое значение.

Источник: Product File IBIPC, с. 33.

ПИРАМИДЫ: КОМПОНОВКА И ЦЕПИ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Корабельный шекель и морская якорная цепь; обозначения 110 и 200 сохранены в оригинале.

Источник: Product File IBIPC, с. 33.

STING: ЧЕТЫРЕ ВАРИАНТА БАРЬЕРОВ

Механическая защита подъездов, блокирование путей и контроль транспорта

Размеры, mm	Масса, kg	Материал в источнике	Каталожная категория
1150 × 1150	400	UHPRC (так напечатано)	Тяжёлые танки
1100 × 1100	378	Высокопрочный бетон	Средние танки
1100 × 1100	150	Высокопрочная сталь	Боевые машины / грузовики
750 × 750	40	Высокопрочная сталь · Police Type	Автомобили

Реестровые номера классификации материала, приведённые в каталоге: 0144110901003 / 0145450000003 / 0145450000027.

Категории транспортных средств — подписи каталога. Номер каждой модификации не добавлен по предположению.

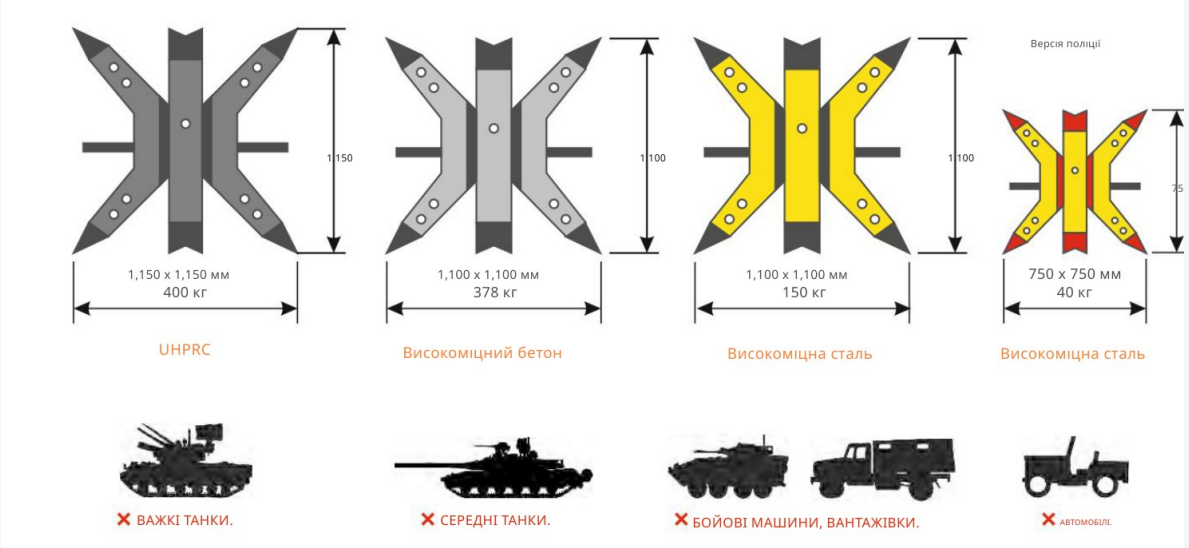
Источник: Product File IBIPC, с. 34.

STING: ОРИГИНАЛЬНЫЕ ФОТО И ВАРИАНТЫ

Оригинальные материалы Product File — геометрия и обозначения сохранены



Установленные барьеры, оригинальная фотография.



Четыре исполнения, полицейская версия и оригинальные подписи.

Источник: Product File IBIPC, с. 34.

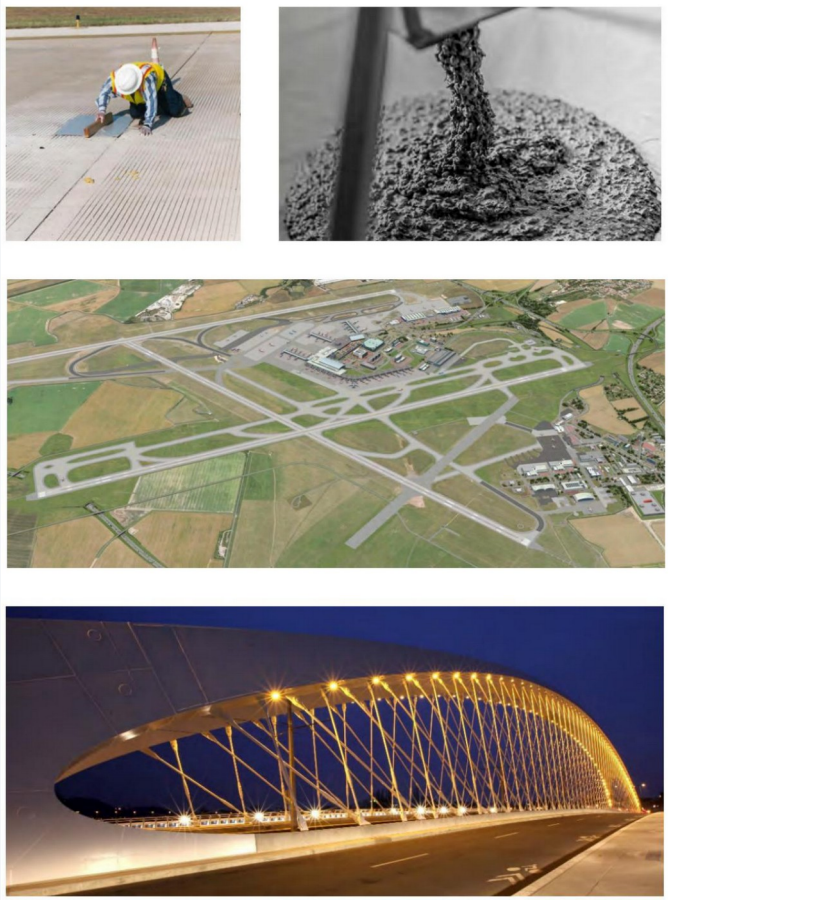
БЕТОННЫЕ СМЕСИ: РЕМОНТ И ПРОИЗВОДСТВО

Описание изделия и заявленные характеристики каталога

НАЗНАЧЕНИЕ / КОНСТРУКЦИЯ

Быстро отремонтировать поврежденные объекты, важные для национальной обороны и критической инфраструктуры Отрасли, использующие запатентованный UHPFRC. Обеспечивает высокую прочность на сжатие свыше 165 МПа, долговечность и стабильность размеров.

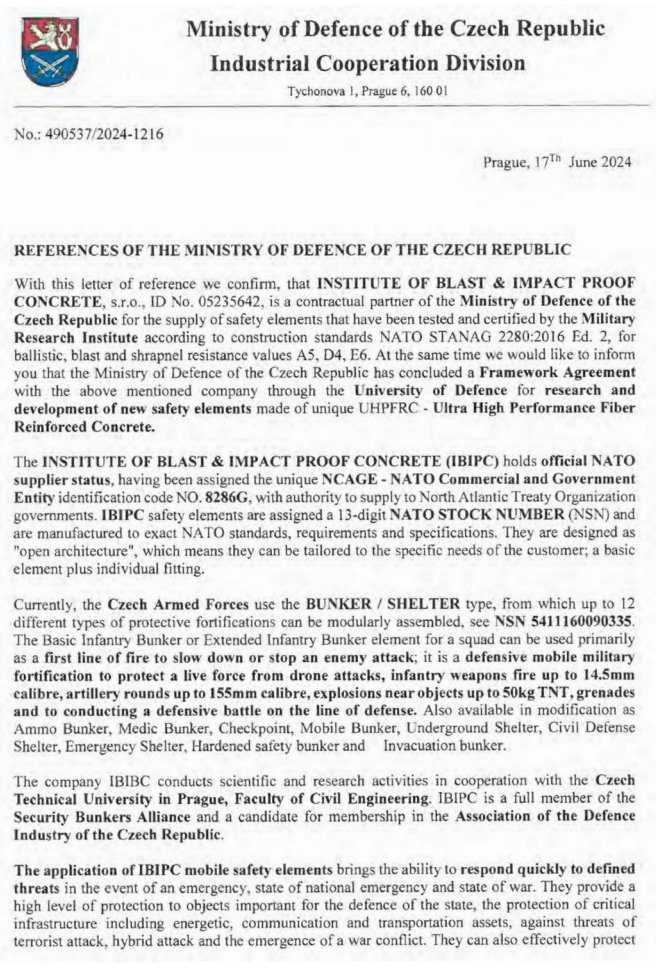
Более 165 MPa — каталожное значение прочности на сжатие. Не заменяет таблицу лабораторного испытания другого образца.



Источник: Product File IBIPC, с. 35.

MINISTRY OF DEFENCE: ПИСЬМО-РЕФЕРЕНЦИЯ

Оригинальный англоязычный документ, лист 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

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

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

Письмо подтверждает, что INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE, s.r.o., ID No. 05235642 является договорным партнёром Ministry of Defence of the Czech Republic.

Приведены испытания и сертификация Military Research Institute по NATO STANAG 2280:2016 Ed. 2; в самом письме — классы A5, D4, D6.

Исследовательское рамочное соглашение через University of Defence — для разработки элементов UHPFRC.

Источник: Product File IBIPC, с. 36.

MINISTRY OF DEFENCE: ПРОДОЛЖЕНИЕ ПИСЬМА

Оригинальная страница с подписью и фото



Міністерство оборони Чеської Республіки
Відділ промислової кооперації
Тихонова І, Прага 6, 160 0 І

об'єкти військової та цивільної інфраструктури високого ризику або інші подібні виробничі об'єкти та технологічні одиниці.

З огляду на вищезазначене, сертифіковані елементи ІВІВС можуть бути рекомендовані для потенційного включення до складу озброєння збройних сил армій Організації Північноатлантичного договору.

Michal Rendla
Заступник генерального директора

Продолжение описывает защиту объектов военной и гражданской инфраструктуры высокого риска, производственных объектов и технологических единиц.

Сертифицированные элементы в письме рекомендованы для потенциального включения в состав вооружения вооружённых сил государств NATO.

Подпись: Michal Rendla
Deputy General Director.

Фотография и подпись воспроизведены как часть оригинального документа. «IBIBC» в переводе продолжения не исправлено в факсимиле.

Рекомендация и NATO supplier status не являются blanket product certification.

Источник: Product File IBIPC, с. 37.

ПИСЬМО: NCAGE / NSN И ПОЛНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Отредактированное украинское содержание англоязычного листа 1

ИДЕНТИФИКАТОРЫ / СИСТЕМА

Официальный NATO supplier status; NCAGE — NATO Commercial and Government Entity identification code: 8286G. Право поставлять правительствам NATO указано в письме.

Элементам присвоен 13-значный NATO STOCK NUMBER (NSN); описано изготовление по точным требованиям NATO и открытая архитектура с базовыми элементами и индивидуальной компоновкой.

Czech Armed Forces используют BUNKER / SHELTER type: до 12 типов защитных сооружений с модульной сборкой. NSN 5411160090335.

Basic Infantry Bunker / Extended Infantry Bunker: мобильное укрепление для защиты личного состава и сдерживания / остановки атаки.

ЗАЯВЛЕНИЯ ПИСЬМА / СОТРУДНИЧЕСТВО

В письме названы 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. Это утверждение письма, а не полные протоколы каждого сценария.

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

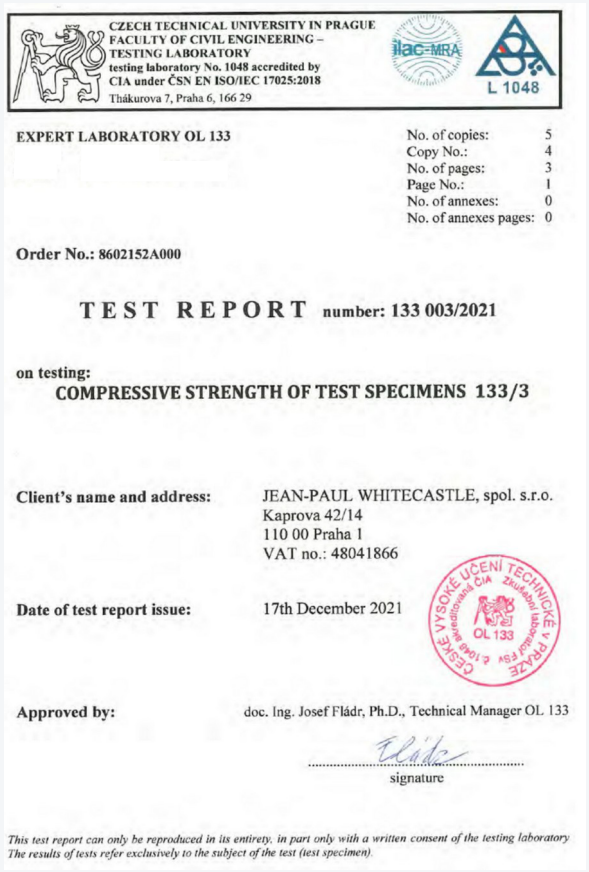
Научное сотрудничество: Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering. Полное членство Security Bunkers Alliance; кандидат на членство Association of Defence Industry of the Czech Republic.

Заявлено быстрое реагирование в чрезвычайном / военном состоянии и защита важных оборонных и критических энергетических, коммуникационных и транспортных объектов от террористических, гибридных атак и вооружённого конфликта.

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

ОТЧЁТ 133 003/2021: РЕКВИЗИТЫ

Доступен титульный лист 1 из 3 — не полный отчёт



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

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

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).

Реквизит	Значение
Лаборатория	Czech Technical University in Prague Faculty of Civil Engineering · Testing Laboratory 1048
Аккредитация	CIA · ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Expert laboratory	OL 133 · Thákurova 7, Praha 6, 166 29
Отчёт / заказ	133 003/2021 · Order 8602152A000
Предмет / дата	Compressive strength of test specimens 133/3 17th December 2021
Клиент	JEAN-PAUL WHITECASTLE, spol. s.r.o. Kaprova 42/14, 110 00 Praha 1 · VAT 48041866
Ответственный	doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D. · Technical Manager OL 133
Контакт лаборатории	Удалено в интегрированной копии

Лист 2 отсутствует. Copies 5; Copy No. 4; pages 3; annexes 0; annex pages 0. Воспроизведение части требует письменного согласия лаборатории.

Редакционное примечание: телефон и email удалены только в интегрированной копии; техническое содержание сохранено.

Источник: Product File IBIPC, с. 38.

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ: ПОЛНАЯ ТАБЛИЦА

Отчёт 133 003/2021 · образцы 133/3 · все числовые результаты без округления

№	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**

Средние значения — как напечатано в отчёте. Плотность 2765 ± 64 не согласуется с простым средним строк; требуется уточнение.

Источник: Product File IBIPC, с. 39.

ОТЧЁТ: ОРИГИНАЛ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПОГРЕШНОСТЬ

Доступен лист 3 из 3; старый каталожный логотип вне фрагмента

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** ----------

Расширенная неопределённость измерения U: произведение стандартной неопределённости и коэффициента расширения k = 2; уровень доверия приблизительно 95 %.

Результаты относятся исключительно к испытанным образцам.

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

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

В файле нет листа 2. Отчёт допускает воспроизведение только полностью или частично по письменному согласию лаборатории; этот слайд обозначен как доступная выдержка.

Источник: Product File IBIPC, с. 39.

VVÚ 2280-011-2022: ОРИГИНАЛ

Сертификат сохранён вместе с печатью, подписью и условным 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

Источник: Product File IBIPC, с. 40.

VVÚ 2280-011-2022: ОБЪЁМ И УСЛОВИЯ

Редактированные реквизиты; названия, параметры и условный статус сохранены по оригиналу

Запись	Полное содержание
Клиент	JEAN PAUL WHITECASTLE, spol. s r.o. · Kaprova 42/14, 110 00 Praha 1 – Staré Město
Производитель	INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE, s. r. o. (IBIPC) Jihlavská 2512/34, 591 01 Žďár nad Sázavou
Продукт / патенты	UHPFRC · CVUT Prague No. 304 478 · European Patent EP 3 351 518 A1
Объект испытания	1 pc sample: 500 × 500 × 200 mm; 1 pc basic part of the bunker: 2400 × 2400 × 200 mm
Отчёты, с которыми связана действительность	VVU-SMI-22-101 / VVU-SMI-22-102 / VVU-SMI-22-103
Классы / стандарт	A5, C4, D6 · STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1 Version 1
Статус	Testing Equipment is Conditionally Compliant; конкретные испытанные образцы определены в отчётах

Источник: Product File IBIPC, с. 40.

VVÚ 2280-001-2025: ОРИГИНАЛ

Police Type; E3; оригинальная терминология и условный 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

Источник: Product File IBIPC, с. 41.

VVÚ 2280-001-2025: ПАРАМЕТРЫ E3

Редактированные записи без скрытого согласования неоднозначной терминологии

Запись	Значение источника
Клиент и производитель	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: две части	750 mm × 750 mm · thickness 115 mm · weight 20 kg
Полная масса	Complete roadblock weight is 40 kg
Testing Equipment	14 pcs Small Metal Roadblock (Police Type)
Класс / отчёт	E3 · SMI/66/2019-VVU
Статус	14 pcs Small Metal Roadblocks (Police Type): Conditionally Compliant

В сертификате одновременно есть Concrete panel и Small Metal Roadblock. Неоднозначность сохранена; не заменено новым названием.

Источник: Product File IBIPC, с. 41.

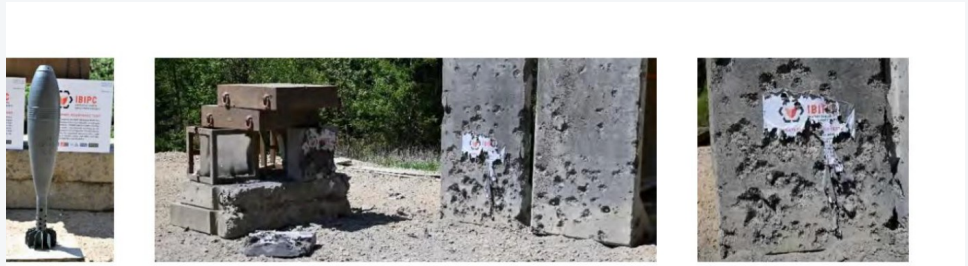
ИСПЫТАНИЯ: УСЛОВИЯ И ОРИГИНАЛЬНЫЕ ФОТО

Описание Product File, а не полные протоколы испытаний



12,7 × 99 API M8 / 14,5 × 114 API M32

Бронебойно-зажигательные боеприпасы; скорость удара 900 m/s. Для крупнокалиберного пулемёта и танковой винтовки; против бронированных целей.



107 mm / 120 mm · 1,5 m

Ракета / минометная граната. В источнике: 120-mm mortar для незащищённых стационарных целей, скоплений войск, колонн и пулемётных гнёзд.



20 kg TNT · 5 m

Описание внезапного выделения энергии, резкого локального повышения температуры и давления и образования волны атмосферного давления. Не приравнивается к D6 / 50 kg.

Источник: Product File IBIPC, с. 42.

STANAG 2280: ТАБЛИЦА ЭФФЕКТОВ A–C

Уровни 1–6 — полная классификация из каталога, не диапазон сертификации IBIPC

Уровень	A · снаряды	B · прямой огонь / боеголовки	C · непрямой огонь
6	Automac canon 30 mm APDS	Расширенный ASM · Structure Ammunition	240-mm rocket
5	Пулемёт 14,5 mm (0,57)	Тандемный ASM	155-mm mortar / 122-mm rocket
4	Пулемёт 12,7 mm (0,50)	Personnel / Thermobaric / conventional charge < 2,5 kg	120-mm mortar / 107-mm rocket
3	Штурмовая / снайперская винтовка 7,62 mm AP	Anti-tank · кумулятивный заряд	82-mm mortar
2	Штурмовая винтовка · 5,56–7,62 mm ball	40-mm rifle grenade · кумулятивный заряд	60-mm mortar
1	Пистолет	Зарезервировано	Ручная граната

STANAG 2280 Ed. 2 / ATP-3.12.1.8. Названия ASM / Automac canon и неоднозначные переводы сохранены по источнику.

Источник: Product File IBIPC, с. 43.

STANAG 2280: ЭФФЕКТЫ D–E И СФЕРА ATP

Взрывные и транспортные воздействия; полное содержание примечаний источника

Уровень	D · high explosive (TNT-eq.)	E · транспортные средства
6	50 kg	Гусеничное транспортное средство
5	10 kg	Большой грузовик · 32 000 kg
4	2 kg	Грузовик · 7500 kg
3	1 kg	Малый грузовик · 2500 kg
2	0,5 kg	Легковой автомобиль · 1500 kg
1	0,1 kg	Мотоцикл

ATP охватывает распространённые военные снаряды, осколочное, транспортное и взрывное оружие и обобщённый спектр взрывных угроз, включая характеристики большинства атак с применением СВУ.

Воздействие систем вооружения на инфраструктуру:
1. Взрыв.
2. Проникновение: пули и проникающие снаряды; кумулятивные заряды; транспортные средства.
3. Фрагментация.
4. Вторичные эффекты, включая откалывание и пожар.

Источник: Product File IBIPC, с. 43.

РАСХОЖДЕНИЯ: СОХРАНИТЬ, НЕ ИСПРАВЛЯТЬ

Открытая карта вопросов к первичным документам

Записи источника	Что требует уточнения
A5 / C4 / D6 ↔ A5 / D4 / D6	Каталог / сертификат 2022 ↔ письмо Ministry of Defence
20 kg TNT на 5 m ↔ D6 / 50 kg TNT	Отдельное описание испытания ↔ заявленный класс
150 MPa; более 165 MPa; 163.3 ± 7.1 MPa	Разные источники / образцы; не один гарантированный показатель
2765 ± 64 kg/m³	Напечатанная средняя плотность ↔ арифметика строк
0,58 m³; «млн тонн»	Лёгкий вариант пирамиды и машинный перевод единицы
1,8 Pa	Вентиляционная запись требует первичной спецификации
Concrete panel ↔ Small Metal Roadblock	Неоднозначные названия в сертификате Police Type
E3 ↔ обозначена на таблице E2 / 1500 kg	Сертификат и выделение каталога не согласовывать по предположению
Отчёт: листы 1 и 3; листа 2 нет	Доступна выписка, не полный протокол

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

IBIPC В НИЖНЕМ ЗАЩИТНОМ ПОЯСЕ

Потенциальная конфигурация W-FORTEX, не новая сертифицированная система

ГДЕ ОБОСНОВАНО

Зоны с ограниченным footprint.

Высокая критичность и высокая необходимая защита.

Локальные участки, где толщина и транспортная масса определяют компоновку.

С ЧЕМ МОЖНО СОЧЕТАТЬ

Local RC; Gabion / Fill.

Hybrid T/L; Hybrid T/Gabion.

Steel; UHMWPE; Composite.

Suspended Panels и другие материальные направления W-FORTEX.

Выбор материала — по сценарию воздействия, подтверждённой конфигурации и полной инженерной проверке.

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

ЛОКАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ УЗЛОВ

Защита критической функции, а не одинаковое усиление всех поверхностей

ПРИОРИТЕТНЫЕ ЗОНЫ

Аварийное и резервное питание.

Управление, коммуникации и мониторинг.

Кабельные трассы высокого приоритета.

Локальные зоны критического оборудования.

УСЛОВИЯ ИНТЕГРАЦИИ

Не блокировать вентиляцию, теплоотвод и аварийный доступ.

Проверять стыки, проёмы, опоры и фундамент.

Сохранять доступ для техобслуживания и замены.

Не переносить классы образца на узел без подтверждения.

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

HYBRID WALL / T-WALL / LOCAL SHIELDING

IBIPC — один из материальных вариантов модульной архитектуры

Конфигурация	Роль IBIPC	Что проверяется отдельно
Hybrid Wall	Высокоэффективное локальное заполнение / экран	Совместимость со сталью, RC, габионами и опорами
T-Wall	Защитный модуль или локальный участок пояса	Стойкость; основание; стыки; транспорт; монтаж
Local shielding	Приоритетный экран вокруг критического узла	Сценарий воздействия; отступ; проёмы; вторичные эффекты
Прочие материалы W-FORTEX	Альтернативы или дополнения, не исключения	Материалозависимые свойства и подтверждённая конфигурация

Концептуальные применения не меняют геометрию исходных чертежей и не создают новых сертифицированных уровней.

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Потенциальные применения IBIPC в W-FORTEX

АКТИВЫ

Генераторы и когенерационные установки.

Трансформаторные и энергетические узлы.

Кабели питания, оптоволокно и ИТ / IoT.

Пункты управления и резервные системы.

ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНТУР

Нижний защитный пояс и локальные экраны.

Защищённые входы / выходы воздуха и кабельные проходки.

Технологическая совместимость с эксплуатацией оборудования.

Отдельное обоснование для конкретного актива и угрозы.

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

ЯДЕРНАЯ И РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ W-FORTEX

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ УЧАСТКИ

Ядерная инфраструктура и исследовательские установки.

Зоны обращения с радиоактивными материалами.

Объекты обращения с радиоактивными отходами.

Внешнее оборудование, связанное с безопасностью.

КРИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Аварийное питание.

Мониторинг и коммуникации.

Локальные защитные сооружения.

Защищённый доступ и сохранение функционирования систем.

Автоматическая nuclear qualification не заявлена. Необходимы отдельное обоснование безопасности, квалификация и согласование оператора.

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

ЛОГИСТИКА И ЭКОНОМИКА СИСТЕМЫ

Стоимость материала оценивается вместе с полной конфигурацией

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ

Более высокая цена высокоэффективного материала может компенсироваться меньшей толщиной и массой.

Меньше рейсов и более компактная крановая техника.

Меньший фундамент / footprint и более быстрый монтаж — если это подтверждено расчётом.

ПОЛНАЯ СТОИМОСТЬ РЕШЕНИЯ

Материал + изготовление + доставка + кран + основание + стыки + монтаж.

Эксплуатация, ремонт, замена и доступ к критическому оборудованию.

Сравнивать одинаковый сценарий воздействия и нужную защитную функцию.

Никаких выдуманных процентов, стоимостей, сокращения рейсов или универсальной экономии в приложении нет.

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

W-FORTEX IBIPC

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Технология. Модульность. Подтверждённая конфигурация.

IBIPC — высокоэффективный вариант внутри W-FORTEX.

Реальные чертежи и результаты. Сохранённые документы. Открытые границы доказательности.

TRIUMPH Alliance / WITKOWITZ Group

Концептуальная интеграция W-FORTEX по брифу заказчика. Не результат испытания.

W-FORTEX

ОТ ЦЕЛОСТНОЙ ПРОГРАММЫ — К ПИЛОТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

ЗАЩИТИТЬ ОБЪЕКТ

Независимый физический контур
Выбранные уровни и локальное усиление

СОХРАНИТЬ ЛЮДЕЙ

Укрытие и жизнеобеспечение
Специализированные защищённые режимы

ПОДДЕРЖАТЬ ФУНКЦИЮ

Энергия · управление · коммуникации
Автономность и восстановление

ОДИН ОБЪЕКТ. СВОЯ КОНФИГУРАЦИЯ. ОБЩАЯ ЦЕЛЬ — НЕПРЕРЫВНОСТЬ.

АНАЛИЗ ОБЪЕКТА → ТРЕБОВАНИЯ → ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЙ → ПРОВЕРКА ИНТЕРФЕЙСОВ → ПИЛОТ

Проектная интеграция, квалификация и обоснование безопасности — для конкретного объекта и сценария.