W-FORTEX

INTEGROVANÝ PROGRAM OCHRANY A PŘEŽITELNOSTI

OBJEKTY.
LIDÉ.
KRITICKÉ FUNKCE.

Od nezávislého fyzického okruhu
k chráněnému prostředí
a kontinuitě provozu.



FYZICKÁ OCHRANA + SYSTÉMY + AUTONOMIE

Koncepční vizualizace z W-FORTEX NEXT; oříznuto.

NEXT / INTEGROVANÁ ARCHITEKTURA / ÚKRYTY A CBRN / IBIPC

JEDEN PROGRAM — OCHRANA KRITICKÝCH FUNKCÍ

Od požadavků objektu — k ochraně, autonomii a odůvodněné konfiguraci

OBJEKT → KRITICKÁ FUNKCE → PROFIL HROZEB → POŽADAVKY A OMEZENÍ

I / W-FORTEX NEXT

Fyzická ochrana a přežitelnost

Nezávislý okruh
Modulární ochranné vrstvy
Lokalizace následků

II / INTEGROVANÁ ARCHITEKTURA

Výběr a koordinace potřebných funkcí

Detekce a řízení
Aktivní / fyzické úrovně
Reakce a obnova

III / ÚKRYTY A CBRN

Lidé a chráněné kritické funkce

Podpora života
Autonomní technické moduly
Speciální režimy

IV / IBIPC

Technologie a důkazní základna

Výrobky a konstrukce
Výkresy a zkoušky
Meze použití

OBJEKTOVĚ ORIENTOVANÁ KONFIGURACE → PILOT → OVĚŘENÍ INTEGRACE

Koncepce programu se nerovná certifikaci. Důkazy IBIPC se týkají pouze příslušných výrobků a zkušebních podmínek.

MAPA KOMPLETNÍHO PROGRAMU

Od celkové architektury — k integraci, chráněným funkcím a technickým dokumentům

I	**W-FORTEX NEXT** Fyzická architektura, modulární vrstvy, přežitelnost	04–22
II	**INTEGROVANÁ ARCHITEKTURA OCHRANY** Výběr funkcí, koordinace, rozhraní, obnova	23–40
III	**ÚKRYTY A ODOLNOST PROTI CBRN** Ochrana lidí, autonomie, specializované režimy	41–55
IV	**IBIPC — TECHNICKÁ PŘÍLOHA** Výrobky, výkresy, zkoušky, primární dokumenty	56–151

01–03 ÚVOD / 152 CELKOVÝ ZÁVĚR / KLIKNĚTE NA BLOK PRO PŘECHOD

Rozsahy zahrnují oddělovače. Vnitřní číslování zdrojů zachováno; celkovou navigaci zajišťují záložky PDF.

W-FORTEX NEXT

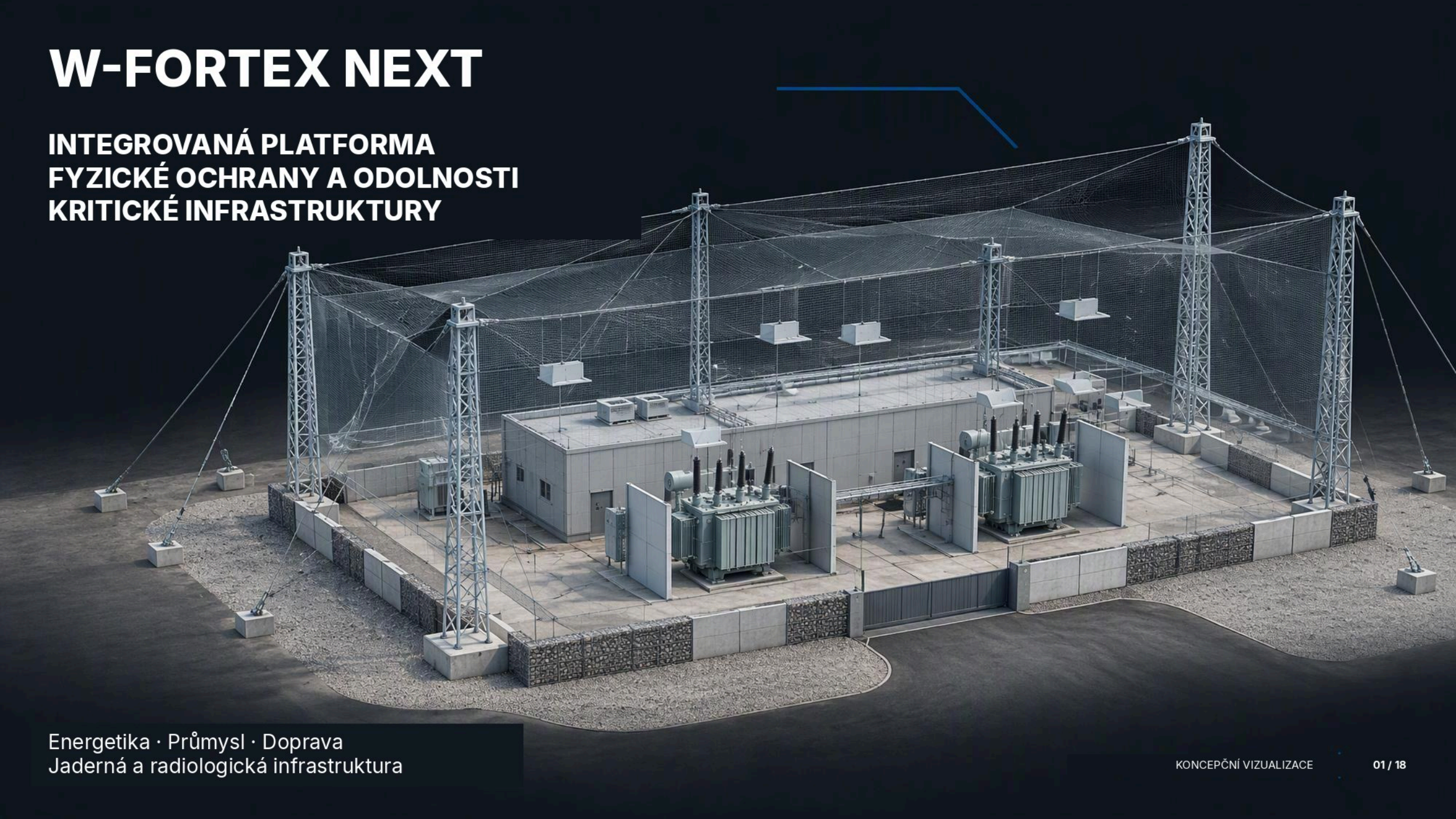
**Začínáme od objektu:
ochrana se utváří kolem jeho geometrie a kritické funkce.**

OBRYS	VRSTVY	FUNKCE
Nezávislé podpěry Rozdělení působení	Modularita Lokální ochrana	Následky Obnova

DALŠÍ BLOK: jak zvolit a koordinovat potřebné ochranné funkce.

W-FORTEX NEXT

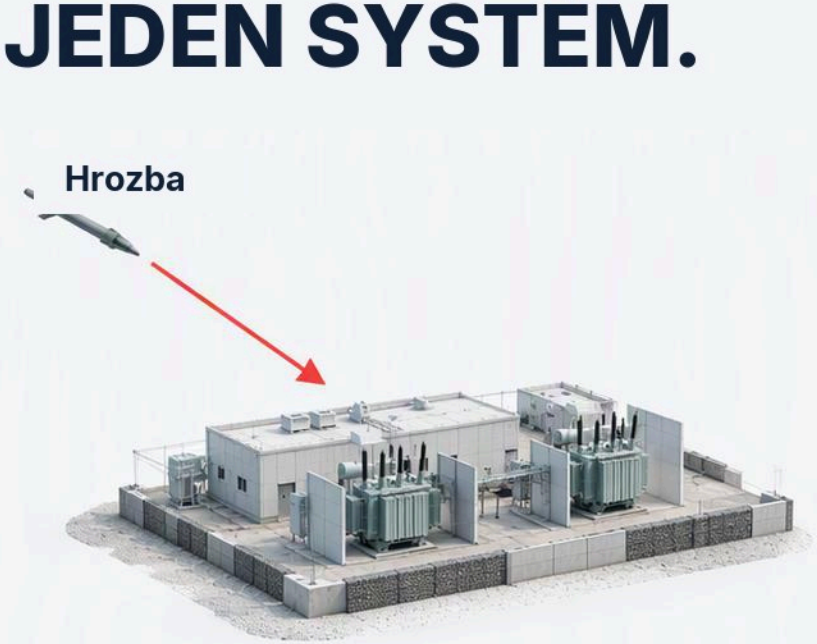
INTEGROVANÁ PLATFORMA FYZICKÉ OCHRANY A ODOLNOSTI KRITICKÉ INFRASTRUKTURY



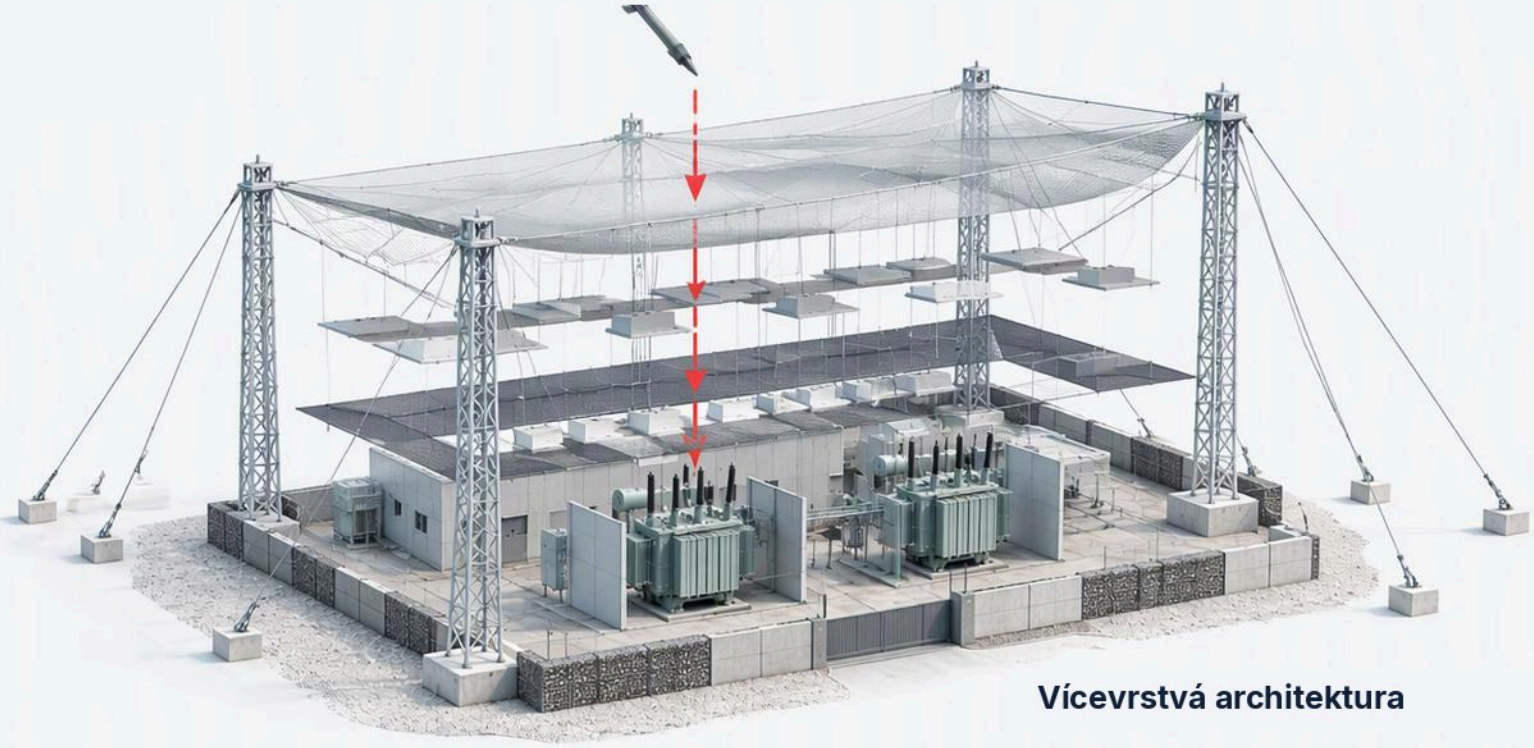
Energetika · Průmysl · Doprava
Jaderná a radiologická infrastruktura

KONCEPČNÍ VIZUALIZACE

NE JEDNA STĚNA. NE JEDNA SÍŤ. JEDEN SYSTÉM.



Přímý účinek

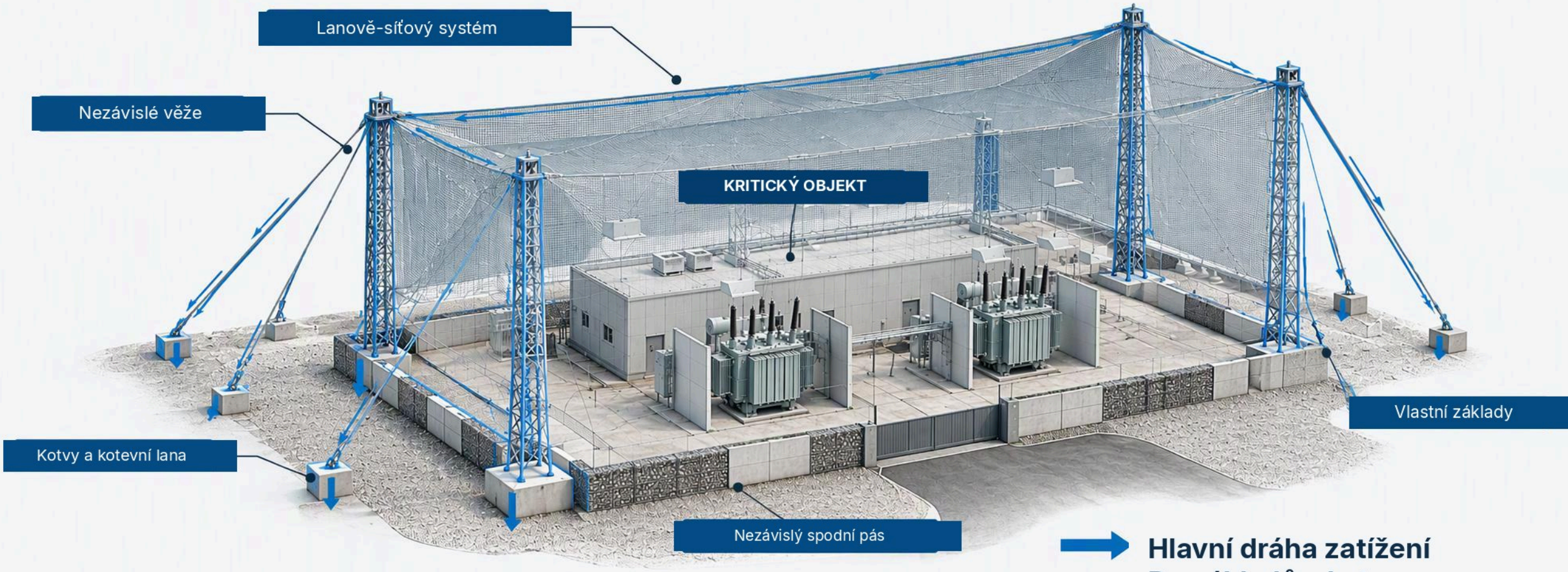


Vícevrstvá architektura

01 VZDÁLIT → 02 ZACHYTIT → 03 ODDĚLIT ÚČINEK → 04 POHLTIT / LOKALIZOVAT → 05 CHRÁNIT KRITICKÉ UZLY → 06 ŘÍDIT NÁSLEDKY → 07 OBNOVIT FUNKCI

Každá hrozba má svou ochrannou vrstvu.

OCHRANA, KTERÁ SE NEOPÍRÁ O OBJEKT

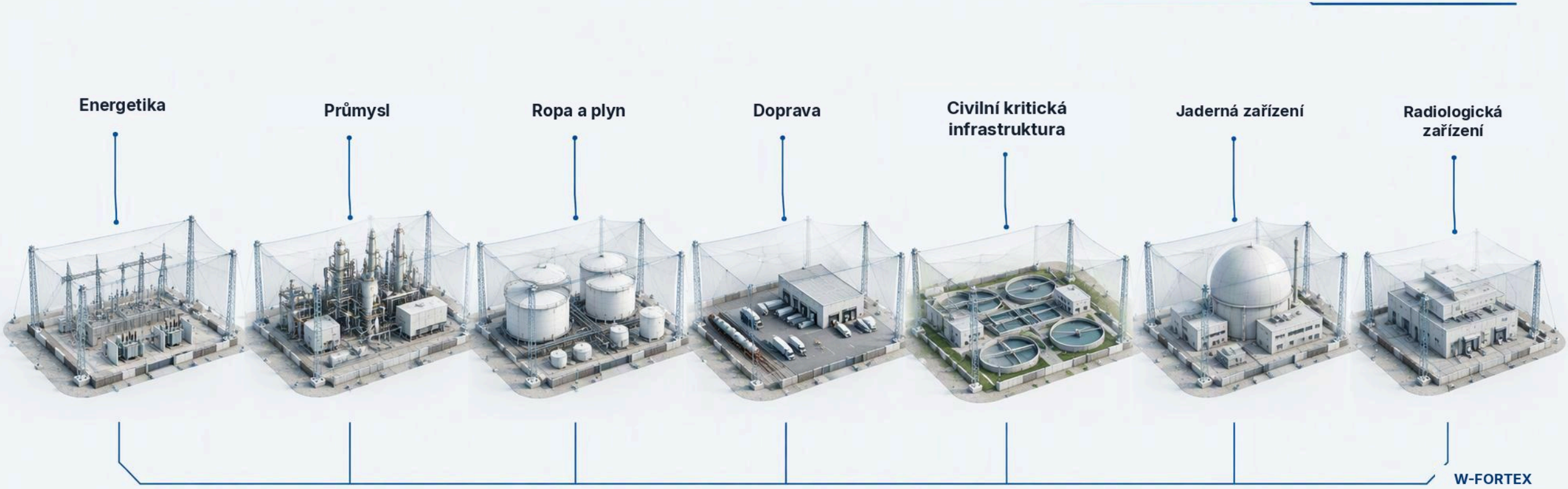


Hlavní dráha zatížení
Do základů a kotev
Nikoli do chráněného objektu

Ochrana se tvoří kolem objektu, nikoli na úkor samotného objektu.

Kde je to technicky možné; konečná řešení — dle inženýrského ověření.

JEDNA PLATFORMA — RŮZNÁ ODVĚTVÍ



Architektura se přizpůsobuje funkci a geometrii objektu.

OCHRANA ENERGETICKÝCH A PRŮMYSLOVÝCH UZLŮ



Rozvodny • Výroba energie • Rafinérie • Zásobníky
Plynová infrastruktura • Chemická výroba • Akumulátorové systémy

Kombinovat vrstvy podle kritičnosti uzlu.

JADERNÁ A RADIOLOGICKÁ INFRASTRUKTURA

Dodatečná ochrana. Koordinovaná bezpečnost.



W4X-NRS

Integrace fyzické ochrany s jadernou a radiologickou bezpečností

- Zónování a nouzový přístup
- Chráněné monitorování záření
- Zóny nakládání s radioaktivními materiály
- Kontrola kontaminace
- Bezpečnostní vybavení a nouzové napájení
- Monitorování, spojení a komunikace

JE • Výzkumná zařízení • Laboratoře • Úložiště • Zařízení pro nakládání s RAO

W-FORTEX nenahrazuje zdůvodnění jaderné bezpečnosti, záruky, program radiační ochrany ani licencovaný systém fyzické ochrany.
Doplňková inženýrská vrstva ochrany a odolnosti.

NECHRÁNÍME JEN BUDOVU — CHRÁNÍME FUNKCI.



Napájení



Chlazení



Řízení



Monitorování





Přístup



Nouzové systémy



Lokalizace



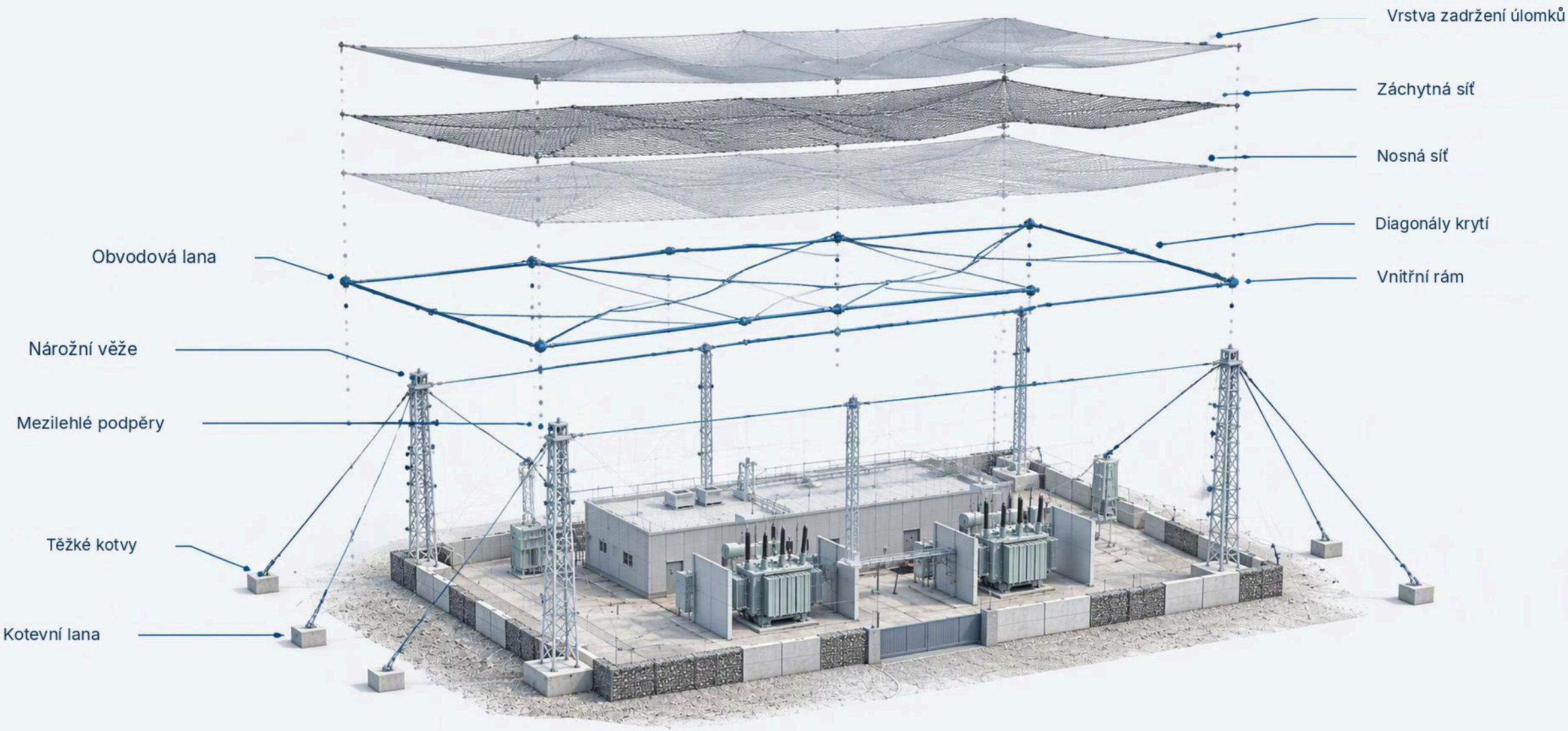
Hasební zásah



Spojení

Kritická infrastruktura si zachovává hodnotu, dokud si zachovává funkci.

PROSTOROVÝ OBRYS ZACHYCENÍ



Různé vrstvy — různé funkce. Jediná nezávislá konstrukce.

POŠKODIT VÝMĚNNOU VRSTVU – ZACHOVAT KRITICKÝ OBJEKT

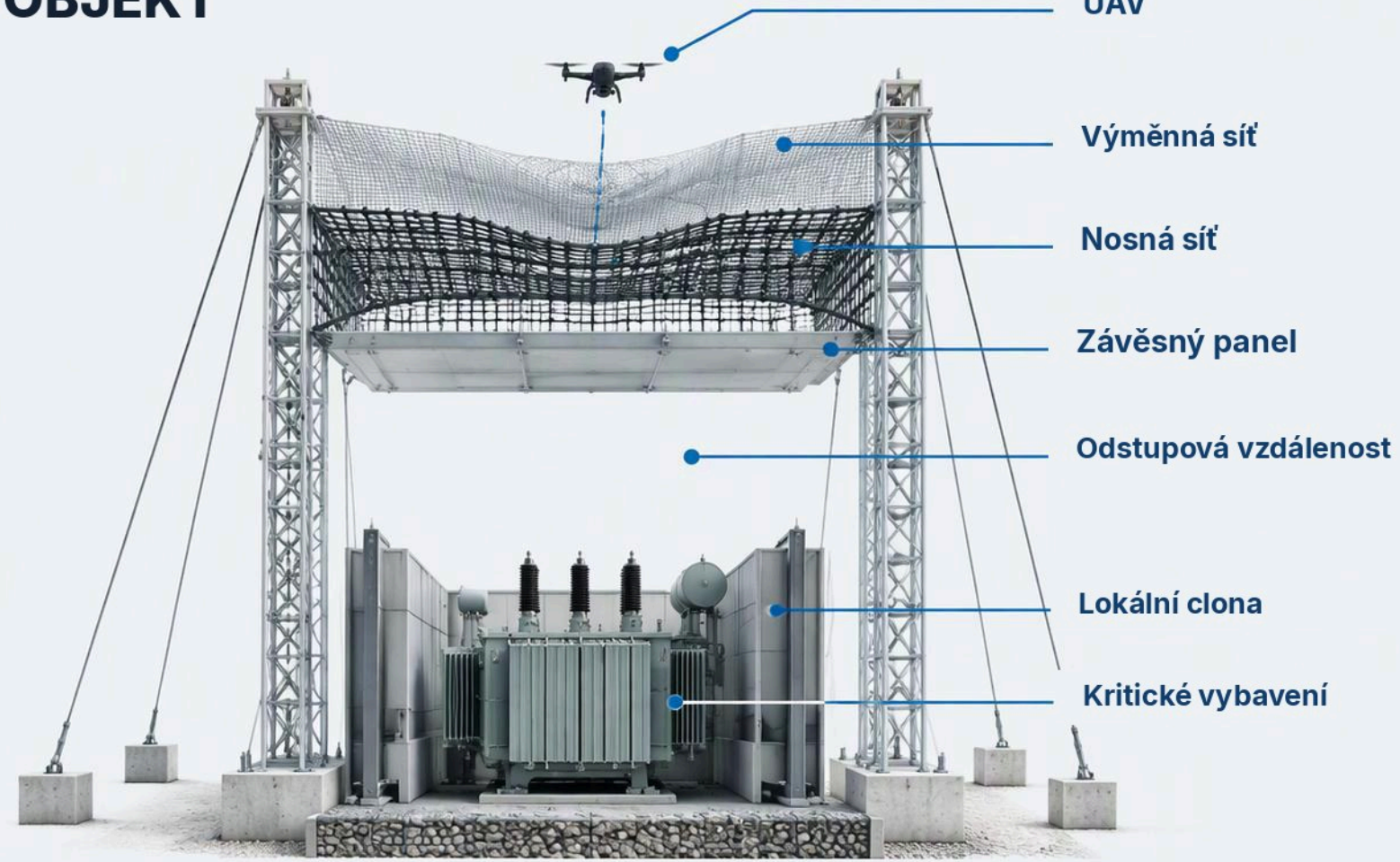


Sejmuto
kazeta sítě



Nová
výměnná síť

Výměnnost a opravitelnost

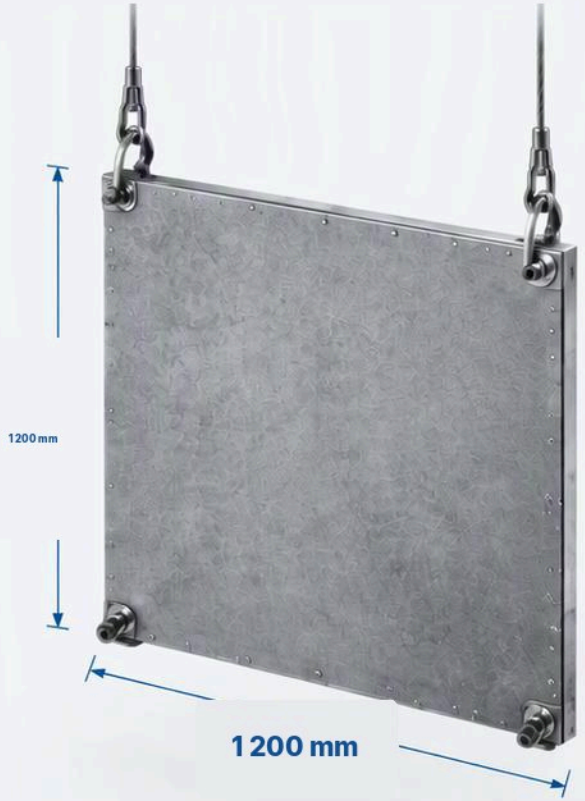


Prohlédnout → **Izolovat** → **Vyměnit** → **Obnovit napnutí** → **Vrátit do provozu**

Výsledek závisí na scénáři a potvrzené konfiguraci.

ZESILOVAT TAM, KDE TO MÁ NEJVĚTŠÍ HODNOTU

Závěsná ochranná vrstva



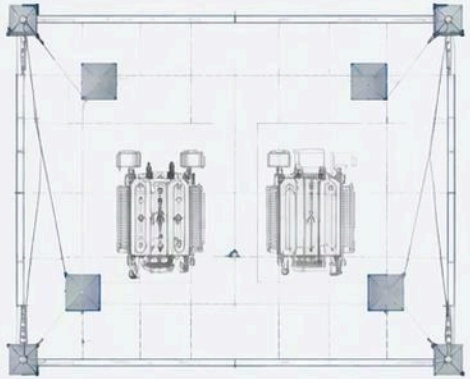
1 200 × 1 200 mm

Alternativní varianty

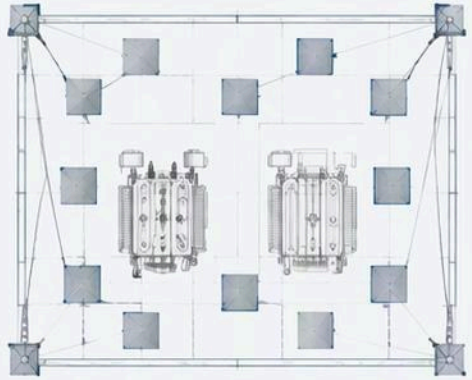


- Pancéřová ocel
- Kompozit
- UHMWPE
- Hybrid
- Povlak NOVERA

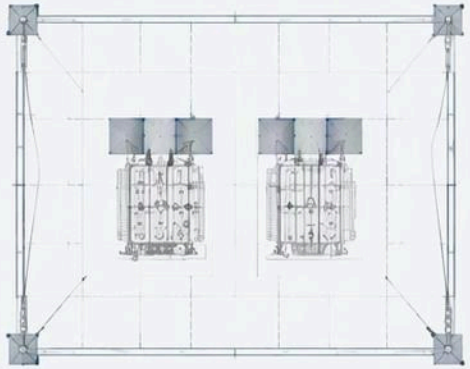
Řídké



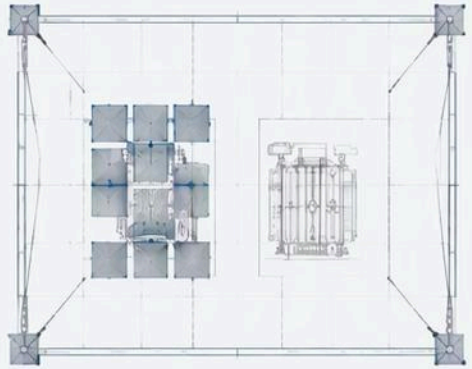
Šachovnicové



Nad kritickými zónami



Lokální



Ne stejná ochrana celé plochy. Přednost kritickým zónám.

Varianty materiálů a charakteristiky vyžadují potvrzení.

NE JEDNA STĚNA. MATICE INŽENÝRSKÝCH ŘEŠENÍ.

Spodní ochranný pás



LB-0 · Bez pásu



LB-1 · Lokální clona



LB-2 · Gabion / lokální výplň



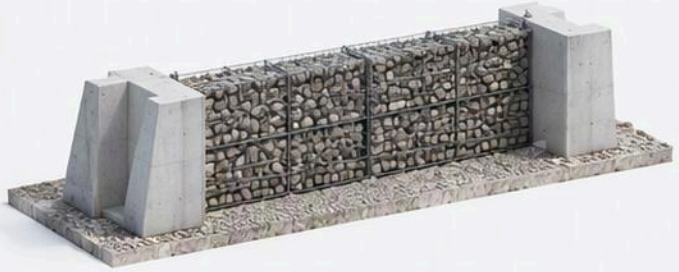
LB-3 · IBIPC / tenké prefabrikované prvky



LB-4 · Lokální těžký železobeton



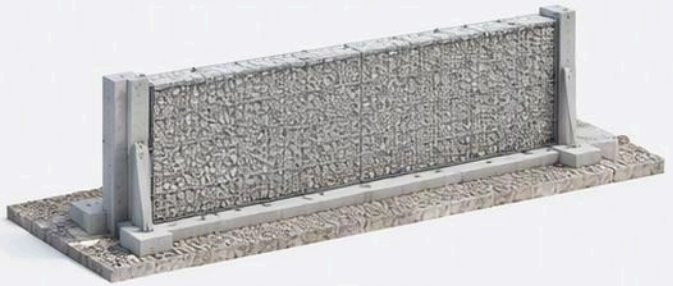
LB-5 · Hybrid T/L



LB-6 · Hybrid T/gabion



LB-7 · Buňkovitá lokální výplň



LB-8 · Tenká stěna s výplní

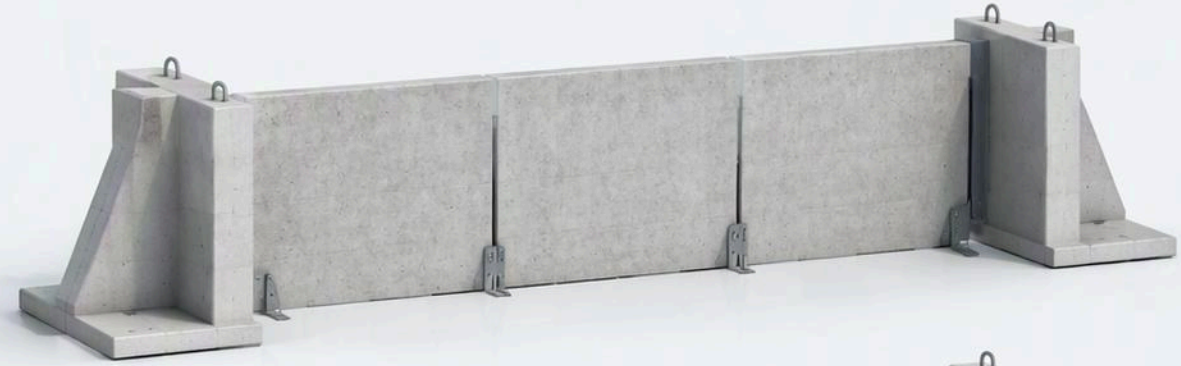
Ochrana ↔ Hmotnost ↔ Logistika ↔ Náklady ↔ Montáž ↔ Opravitelnost

IBIPC / UHPFRC a další materiálová řešení — dle potvrzené specifikace.

TĚŽKÁ HMOTA JEN TAM, KDE JE POTŘEBA

T-L-L-L-T

2 stabilizační prvky (T)
+ 3 prefabrikované ochranné výplně (L)



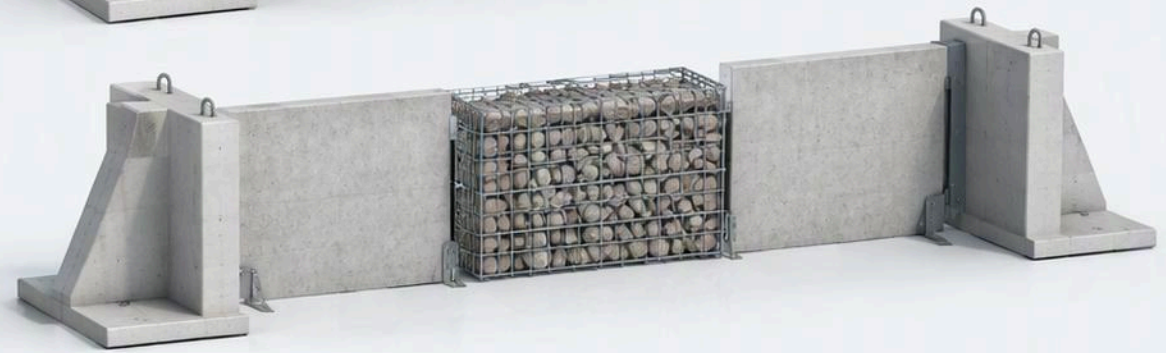
T-G-G-T

2 stabilizační prvky (T)
+ 2 gabiony (G)



T-L-G-L-T

2 stabilizační prvky (T)
+ 2 prefabrikované ochranné výplně (L)
+ 1 gabion (G)



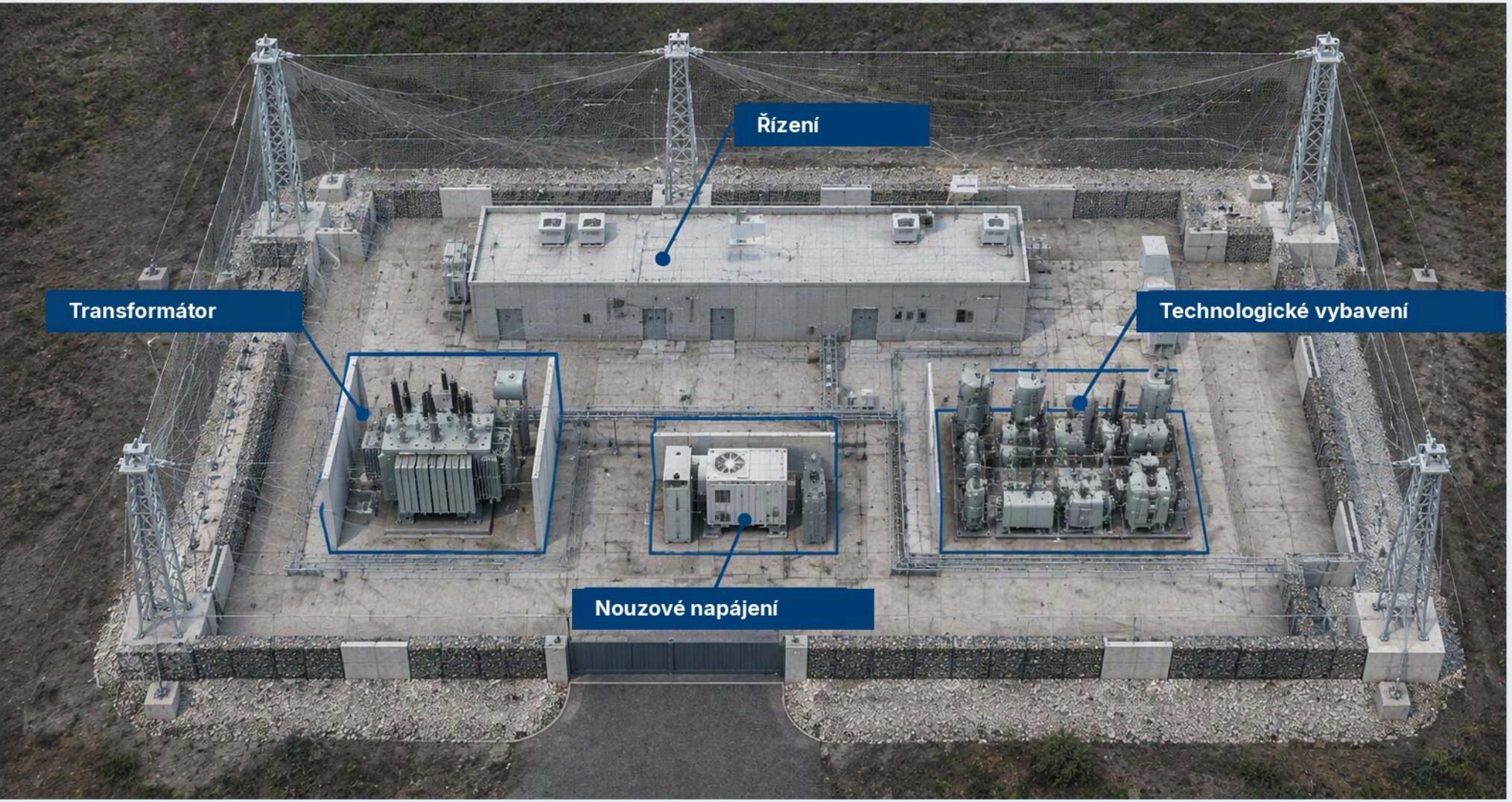
T — stabilizační prvek

L — prefabrikovaná ochranná výplň

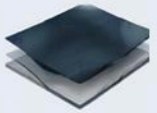
G — gabion / lokální výplň

Odolnost těžkých prvků + ekonomika lokální výplně.

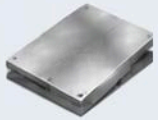
KRITICKÉ UZLY. PRIORITNÍ OCHRANA.

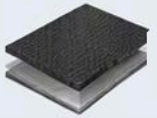


Lokální zesílení


IBIPC


UHMWPE


Pancéřová ocel


Kompozit

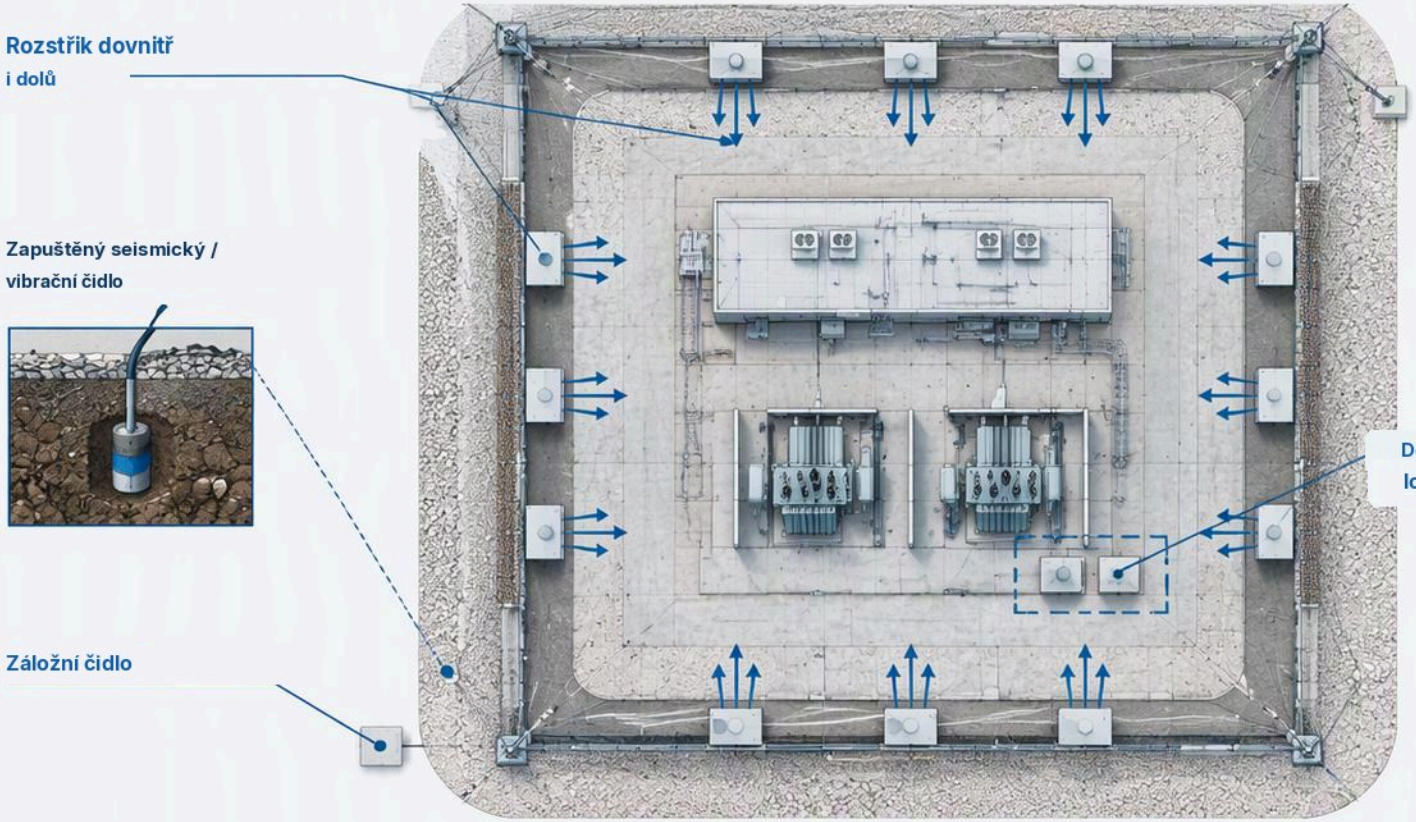

Lokální železobeton

ÚDER — NENÍ KONEC SCÉNÁŘE

Úder

- Požár
- Úlomky
- Únik
- Elektrická porucha
- Kontaminace

12 autonomních modulů · 3 na každou stranu



KOMPLETNÍ SOUBOR ODEZVY

- **Hašení požáru**
- **Zadržení rozlitých látek**
- **Odvodnění**
- **Lokální izolace**
- **Rychlá oprava**

Zachovat ventilaci a odvod tepla

> Uspořádání a algoritmy reakce vyžadují inženýrské ověření.

POVRCH — SAMOSTATNÁ TECHNOLOGICKÁ VRSTVA

NOVERA a obálka objektu



Obálka objektu doplňuje nezávislý ochranný obrys.

Vlastnosti NOVERA, kompatibilita a oblasti použití vyžadují potvrzení.

NEJDŘÍV DIGITÁLNÍ KONFIGURACE.
PAK FYZICKÁ REALIZACE.

DIGITÁLNÍ W-FORTEX

Konfigurace

- Geometrie objektu
- Odstup
- W4X-WEB
- Závěsné panely
- Spodní pás
- Lokální clony



Maca

—

Logistika

—

Náklady

—

HCU

—

Spustit scénář

Scénář

Přiblížení UAV | Deformace sítě | Dráha zatížení | Výbuchový účinek | Požár | Následky



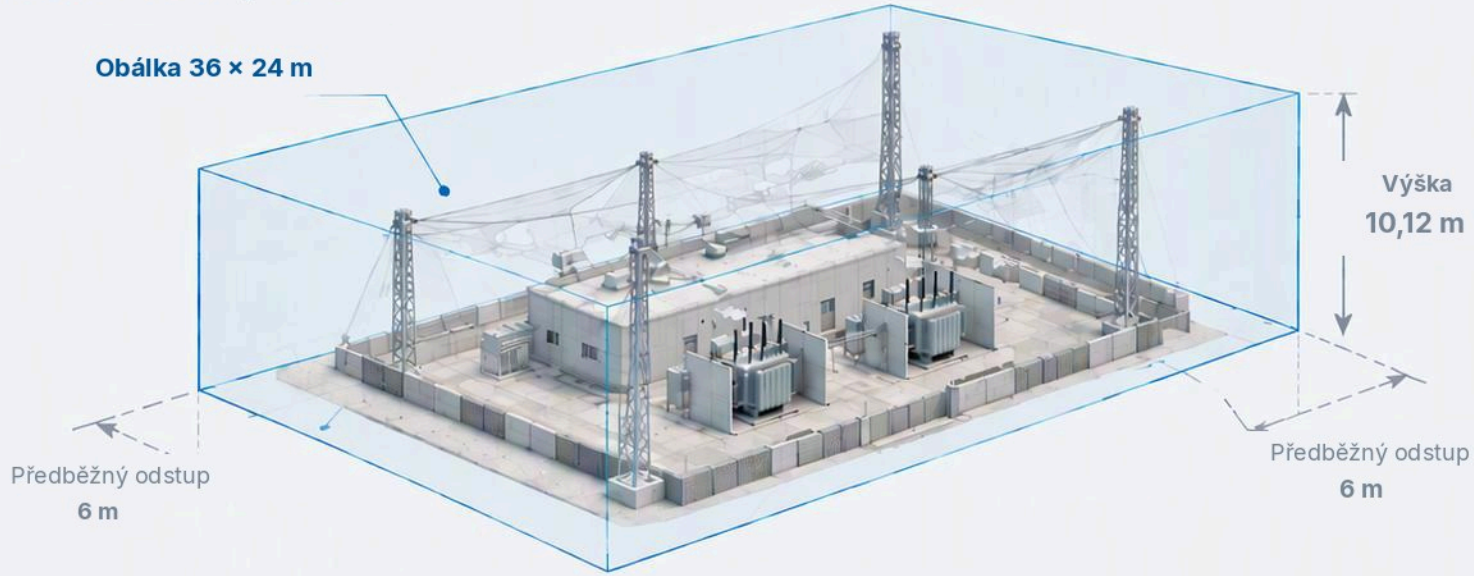
Alternativní scénář sítě

(příklad deformované konfigurace, ne pro validaci)

1 Nastavit → 2 Vypočítat → 3 Namodelovat → 4 Posoudit → 5 Změnit → 6 Přepočítat → 7 Zopakovat

OD GEOMETRIE K PŘEDBĚŽNÉ EKONOMICE

HEXA-CUBE / HCU



Objekt: 24 × 12 m
Obálka: 36 × 24 × 10,12 m

1 HCU = 1 m³

chráněné obálky W-FORTEX

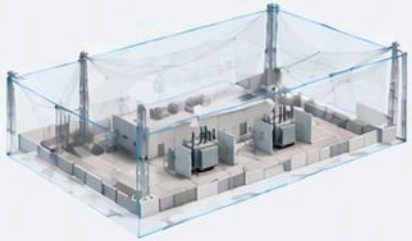
36 × 24 × 10,12 =

8 743,68 HCU

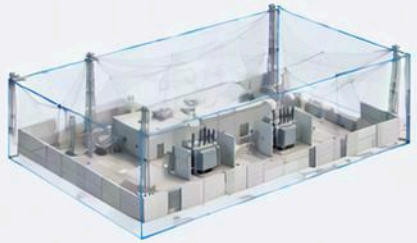
Předběžný komerčně-konfigurační
orientační bod



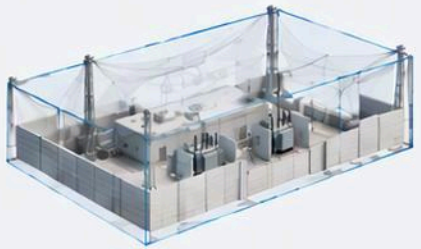
C0 · Pouze W4X-WEB



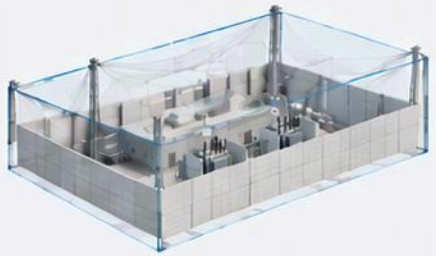
C1 · Lehká



C2 · Standardní



C3 · Zesílená

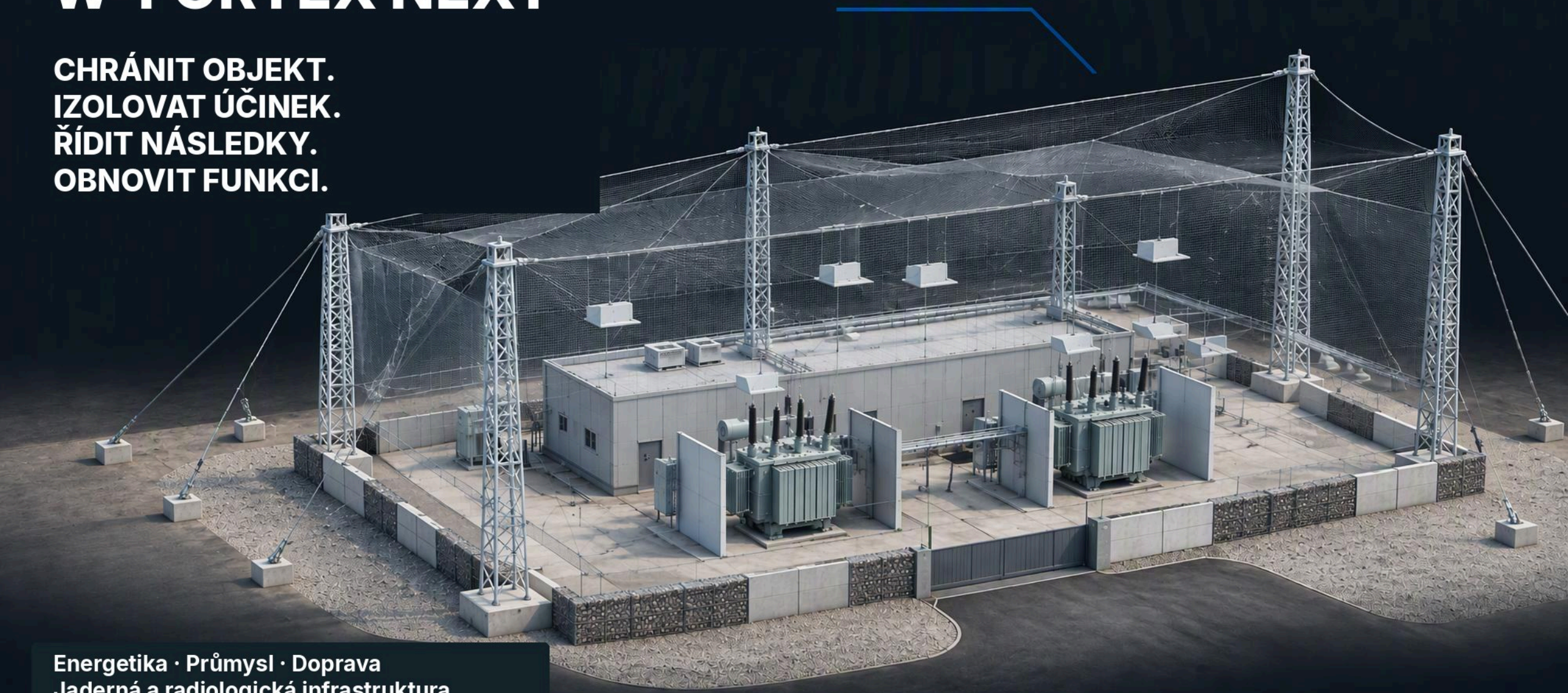


C4 · Kritická

HCU — geometrický objem, nikoli balistické či výbušné hodnocení ani certifikace.
Třídy konfigurace nejsou potvrzené úrovně ochrany.

W-FORTEX NEXT

CHRÁNIT OBJEKT.
IZOLOVAT ÚČINEK.
ŘÍDIT NÁSLEDKY.
OBNOVIT FUNKCI.



Energetika · Průmysl · Doprava
Jaderná a radiologická infrastruktura

Modularita. Nezávislost. Adaptabilita. Odolnost.

II INTEGROVANÁ ARCHITEKTURA

Fyzický core se doplňuje přesně těmi funkcemi, které potřebuje konkrétní objekt.

DETEKOVAT	KOORDINOVAT	OBNOVIT
Data a potvrzení Situační obraz	Řízení Kvalifikovaná rozhraní	Prohlídka a reakce Obnovení funkce

DALŠÍ BLOK: jak zachovat lidi, podporu života a autonomii.

W-FORTEX

INTEGROVANÁ ARCHITEKTURA OCHRANY

JEDNA PLATFORMA.
MNOHO TECHNOLOGIÍ.
VLASTNÍ KONFIGURACE.

Fyzický core + aktivní úrovně +
robotická obnova.



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 · ořez, koncepční překryvy

WITKOWINGS / TRIUMPH Systems Fusion

Ukrajinská verze · CS V1

OBJEKT → POŽADAVKY → VÝBĚR FUNKCÍ
→ INTEGROVANÁ OCHRANA

Modulární koncept pro kritickou infrastrukturu. Od volby funkcí — ke kvalifikované integraci.

JEDNA PLATFORMA. MNOHO TECHNOLOGIÍ.

A–J: knihovna funkčních úrovní, nikoli povinná sada

A

DETEKCE

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

B

IDENTIFIKACE

Korelace / optical / thermal / RF signatures
Klasifikace a potvrzení operátorem

C

C2 / SENSOR FUSION

Common picture / tracks / alerts / priorities
Koordinace reakce a deník událostí

D

ELEKTRONICKÁ ODEZVA

Povolené counter-UAS / RF prostředky
Spojení, navigace, směrované účinky

E

AKTIVNÍ ZACHYCENÍ

Interceptor UAV / counter-FPV
Povolené fyzické a dálkové prostředky

F

POZEMNÍ ROBOTIKA

UGV / pozemní robot / patrol / mobile sensing
Inspection / emergency response

G

FYZICKÝ CORE

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

H

LOKÁLNÍ ZESÍLENÍ

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

I

SEKUNDÁRNÍ EFEKTY

Fire / containment / drainage / spills
Emergency monitoring

J

OBNOVA

Robotic inspection / damage assessment
Replaceable modules / rapid repair

OBJEKT A JEHO KRITICKÉ FUNKCE URČUJÍ, KTERÉ ÚROVNĚ PŘIPOJIT

Koncepční architektura. Složení, rozhraní a připravenost se určují pro konkrétní objekt.

NE VŠE NAJEDNOU. PRÁVĚ TO, CO JE POTŘEBA.

Jednotná knihovna technologií → požadavky objektu → individuální konfigurace

01 / KNIHOVNA TECHNOLOGIÍ

- **SENZORY**
- **C2 / KOORDINACE**
- **COUNTER-UAS**
- ROBOTIKA
- **WEB / PANELY**
- **LOWER PROTECTION**
- **LOCAL HARDENING**
- **FIRE SUPPRESSION**
- NOVERA / POVRCHY

Vybráno pro tento příklad

02 / POŽADAVKY OBJEKTU

HROZBA

UAV / FPV

KRITICKÉ FUNKCE

Elektrické napájení

GEOMETRIE

Zóny a rozměry

REGULACE

Povolení / EMC

ROZPOČET

Priority

PROVOZ

Přístup / servis

03 / ZVOLENÁ KONFIGURACE

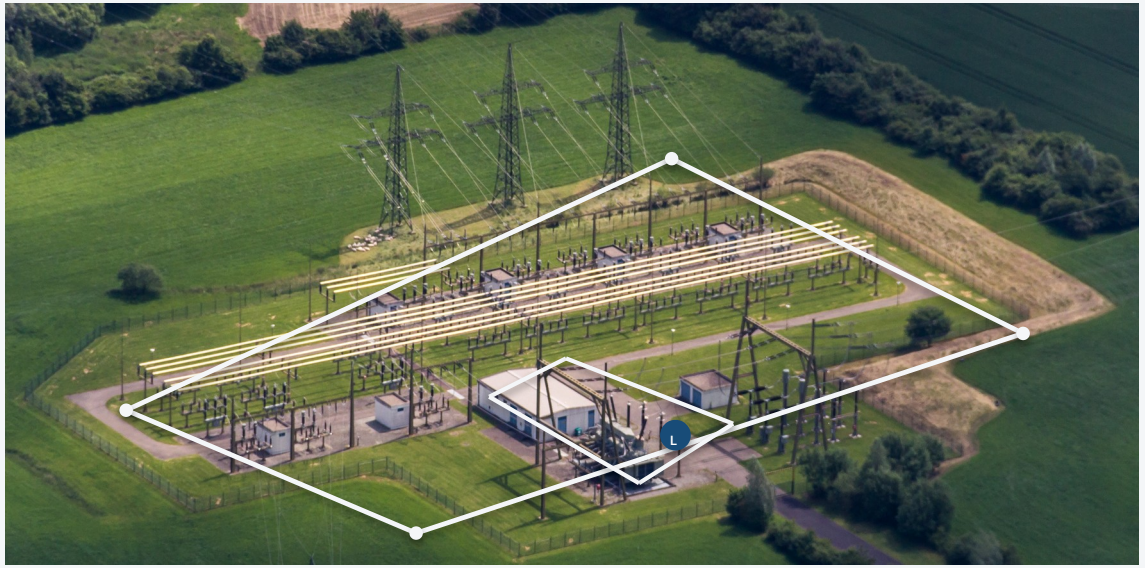


Foto: Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 - crop + koncepční linie

ENERGETICKÁ PODSTANICE

DETEKCE	KOORDINACE	FYZICKÝ CORE
EO/IR + RF Radar — volitelně	C2 + Counter-UAS*	WEB / panely Lower / Local / Fire

Koncepční příklad, nikoli realizovaná instalace. * Dle povolení a požadavků EMC. Čáry — podmíněné zóny, není projekt WEB.

AKTIVNÍ ÚROVNĚ + FYZICKÉ CORE

Odolnost systému nesmí záviset na jediné technologii

NORMÁLNÍ REŽIM

- **ACTIVE LAYERS**

  Detection → identification → C2
  Electronic response → interception → robotics

- **PASSIVE PHYSICAL CORE**

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

KRITICKÉ AKTIVUM

PASSIVE FALLBACK

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

WEB / MESH / PANELS
LOWER BELT / IBIPC / LOCAL

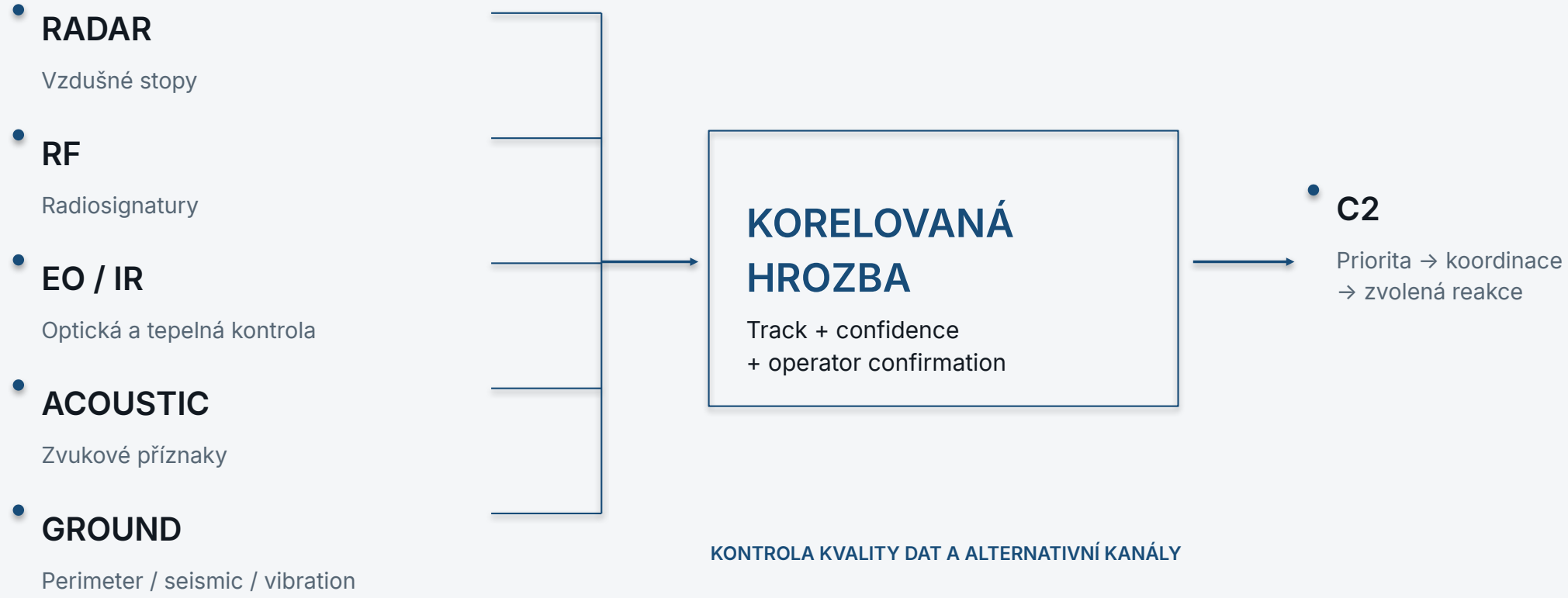
Fyzická bariéra zůstává bez aktivní detekce.

Fire — samostatné ověření připravenosti.

Bariéry nezaručují univerzální zastavení hrozby. Fire Suppression je dostupné pouze při zajištěné připravenosti a zdrojích.

NE JEDEN SENZOR. NE JEDEN BOD SELHÁNÍ.

Detekce → korelace → potvrzení → zvolená odpověď



KONTROLA KVALITY DAT A ALTERNATIVNÍ KANÁLY

Fusion neodstraňuje společné poruchy: napájení, sítě a synchronizaci se ověřují zvlášť.

Koncepční architektura. Složení, rozhraní a připravenost se určují pro konkrétní objekt.

C2: KOORDINOVAT, NE UZAMYKAT

Common operating picture + otevřený integrační kontrakt

SENZORY
Tracks / alarms

→

C2 / FUSION
Picture / priorities / logs

→

ODPOVĚĎ
Coordination / confirmation

Oblast integrace	Co ověřujeme
FUNCTION	Požadovaná funkce a požadavky konkrétního objektu
SOURCE	Dodavatel, výrobek, verze a podpora
INTERFACE	Protokol, data, čas, kybernetická bezpečnost a režim degradace
EVIDENCE STATUS	Zkoušky, kvalifikace, meze použití
INTEGRATION STATUS	Planned → tested → accepted; stav nenahrazujeme

VÝMĚNA BEZ NARUŠENÍ ARCHITEKTURY

RADAR A → RADAR B

Funkce zachována.
Rozhraní podporováno.
Dodavatel schválen.
Požadavky potvrzeny.

Koncepční architektura. Složení, rozhraní a připravenost se určují pro konkrétní objekt.

ELECTRONIC COUNTER-UAS

Včasný účinek — pouze v povolené konfiguraci

01 / DETEKCE

Multisenzorové příznaky

02 / C2 / ŘEŠENÍ

Klasifikace a povolení

03 / ELEKTRONICKÁ ODEZVA

Schválené RF / directional prostředky

POKUD HROZBA POKRAČUJE V POHYBU

FYZICKÝ W-FORTEX CORE

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

Elektronická vrstva nenahrazuje fyzickou bariéru a nemá univerzální účinnost.

Koncepce funkcí, není návod k použití. Frekvence, povolení, EMC a bezpečnost určují oprávnění odborníci.

FPV / UAV: JEDEN NEPŘERUŠENÝ CHAIN

Včasná odezva → fyzický fallback → sekundární efekty → obnova

01 DETEKCE

UAV / FPV

02 POTVRZENÍ

Multi-sensor

03 C2

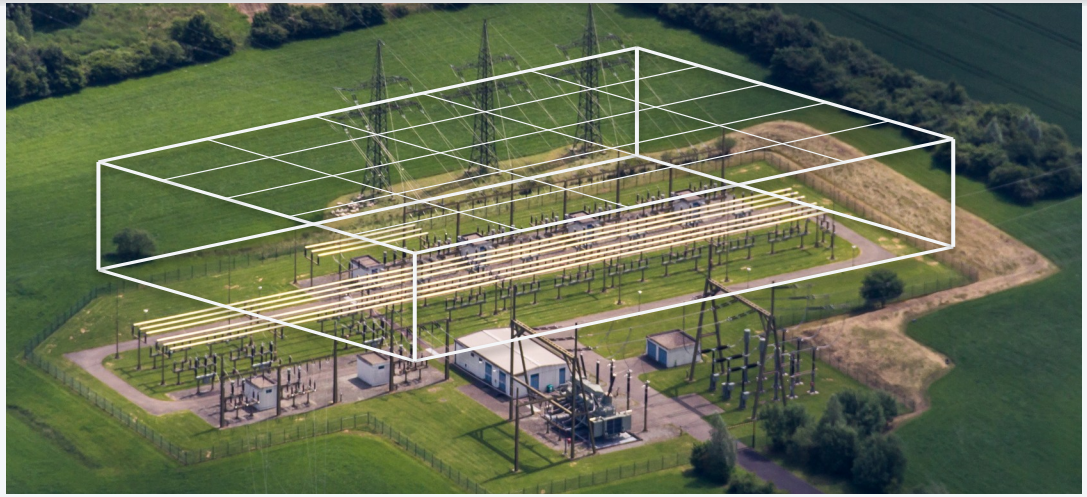
Řešení

04 ODEZVA

Electronic / interception

05 WEB / PANELY

Pokud hrozba trvá



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 - ořez, koncepční překryvy

07 ROBOTIZOVANÝ PŘEHLED

Posouzení nebezpečí a poškození

06 LOCAL / FIRE

Bariéra a sekundární efekty

08 OBNOVA

Výměna modulů / oprava

STEJNÝ OBJEKT. STEJNÁ KONFIGURACE.

Koncepční architektura. Složení, rozhraní a připravenost se určují pro konkrétní objekt.

ROBOTIKA: PROHLÍDKA PŘED VSTUPEM OSOBY

Vzdušné a pozemní platformy podporují posouzení nebezpečí a obnovu



Outisnn / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 · ořez, koncepční překryvy

ČLOVĚK NEVSTUPUJE JAKO PRVNÍ BEZ POSOUZENÍ NEBEZPEČÍ

Dálková kontrola → rozhodnutí odpovědného odborníka.

AIR ROBOTICS

Reconnaissance / interceptor / counter-FPV

GROUND ROBOTICS / UGV

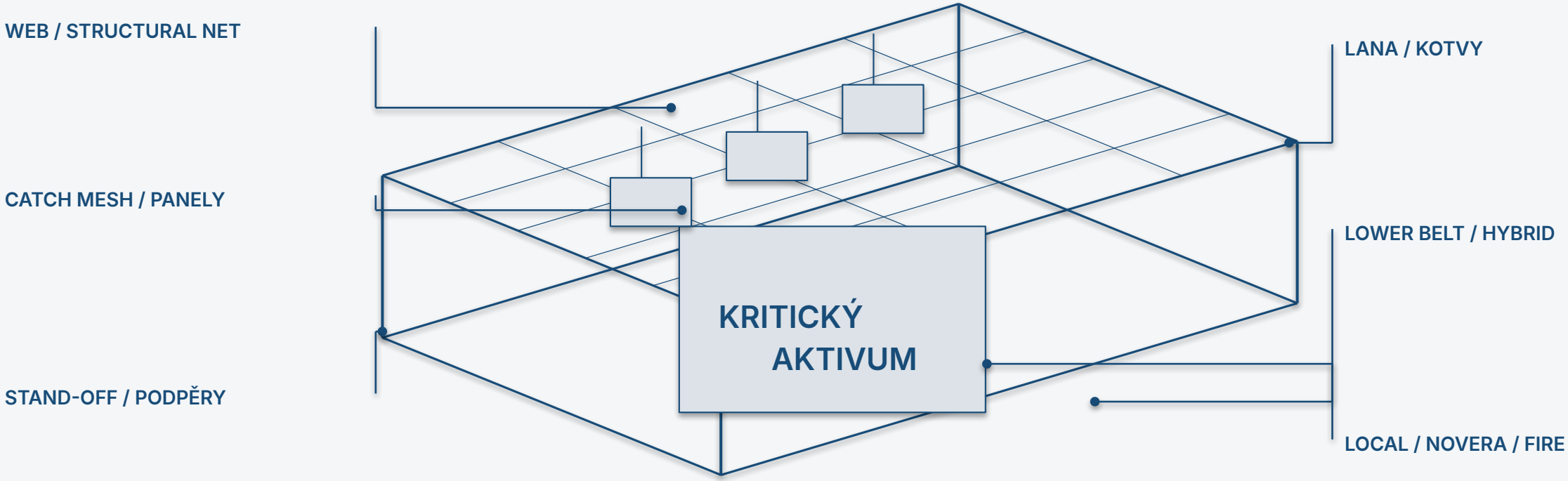
Patrol / inspection / mobile sensors / observation
Emergency response / radiation reconnaissance

- **PO ÚTOKU**
- **PROHLÍDKA A HODNOCENÍ**
- **MODULÁRNÍ OPRAVA**

Foto — příklad třídy UGV, není výběrem dodavatele ani potvrzenou integrací PackBot do W-FORTEX.

VÍCEÚROVŇOVÁ OCHRANA KOLEM OBJEKTU

Ne výchozí geometrie — inženýrská volba pro konkrétní kritické zóny



Lower Belt: IBIPC / Gabion–Fill / Hybrid T/L / T–Gabion. Local: otvory, zasklení, shielding. Fire: samostatný funkční okruh.

Schematické prostorové znázornění, ne výpočtová konstrukce. Geometrie, podpory, kotvy, předpětí a vůle vyžadují projekt.

ENERGY: KONFIGURACE PRO PODSTANICI

Napájení a transformátorové uzly určují místní priority



Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0 - ořez, koncepční překryvy

POŽADAVKY → VÝBĚR

Napájení + přístup k zařízení + požární riziko
→ vybrané funkce, nikoli celá sada.

01 DETEKCE / C2

EO/IR + RF; radar — volitelně.
C2 koordinuje potvrzenou reakci.

02 AKTIVNÍ + FYZICKÁ ÚROVEŇ

Povolený Counter-UAS; WEB / panels;
Lower Belt podle potřebných zón.

03 KRITICKÉ UZLY / FIRE

Local transformer protection;
Fire Suppression s ověřenou pohotovostí.

KONFIGURACE VYBRÁNA PRO ENERGETIKU

Příklad výběru funkcí. Foto je referenční; zóny jsou orientační. Nejde o projekt montáže ani potvrzení provedené integrace.

REFINERY: JINÁ FUNKCE — JINÁ VOLBA

Technologické zóny, požár a úniky mění architekturu



Andrew Nash / Wikimedia Commons / CC BY-SA 2.0 - oříznutí, koncepční překryvy

POŽADAVKY → VÝBĚR

Process zones + požár / úniky + servis
→ zónová ochrana a secondary-effect control.

01 DALEKÁ DETEKCE / ZÓNY

Radar + EO/IR + RF; C2;
koptional několik samostatných chráněných zón.

02 WEB / LOKÁLNÍ POSÍLENÍ

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

03 SEKUNDÁRNÍ EFEKTY / PŘEHLED

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

NE KOPIE PODSTANICE.
JINÝ PROFIL POŽADAVKŮ.

Příklad výběru funkcí. Foto je referenční; zóny jsou orientační. Nejde o projekt montáže ani potvrzení provedené integrace.

TRANSPORT: BEZ ZBYTEČNÝCH ÚROVNÍ

Terminál / železniční uzel / logistický hub / kritická zóna letiště



H. Zell / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 - ořez, koncepční překryvy

POŽADAVKY → VÝBĚR

Toky + kontrola přístupu + perimetr
→ selektivní bariéry bez zbytečné zátěže.

01 PERIMETR / PŘÍSTUP

Perimeter detection + EO/IR;
access control a podpora operátora.

02 AIR / ROBOTICS

Radar / povolený Counter-UAS;
robotic patrol — dle profilu hrozeb.

03 SELEKTIVNÍ FYZICKÁ OCHRANA

Ochrana konkrétních kritických zón.
Heavy Lower Belt — ne ve výchozím stavu.

**NENUTIT
ZBYTEČNOU OCHRANU.**

Příklad výběru funkcí. Foto je referenční; zóny jsou orientační. Nejde o projekt montáže ani potvrzení provedené integrace.

NUCLEAR: OKOLO SAFETY FUNCTIONS

Nejen budova — zachování kritických bezpečnostních funkcí



Stefan Kühn / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0 - ořez, koncepční překryvy

KRITICKÉ FUNKCE — NEJSOU SOUŘADNICE NA FOTO

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 pro vybrané safety functions.

ROBOTIKA + SAFETY INTEGRATION

Inspection / radiation reconnaissance;
Nuclear & Radiological Safety Integration.

SAFETY FUNCTIONS → VOLBA ÚROVNÍ

Není nuclear qualification. Nutné bezpečnostní zdůvodnění, kvalifikace, regulatorní postupy a schválení provozovatelem.

INTEGRUJEME, NEVYNALÉZÁME VŠE ZNOVU

Ověřené technologie — kritérium výběru pro otevřenou architekturu

NEJLEPŠÍ DOSTUPNÉ TECHNOLOGIE

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

Vendor independence.
Replaceable subsystems.
Qualified suppliers.

KVALIFIKAČNÍ BRÁNA

Etapa	Podmínka připojení
REQUIREMENT	Funkce odpovídá požadavkům objektu
PRODUCT EVIDENCE	Zkoušky a meze použití jsou k dispozici
SUPPLIER APPROVAL	Dodavatel, servis a verze schváleny
INTERFACE TEST	Data, interakce a degradace ověřeny
ACCEPTANCE	Integrace přijata pro tuto konfiguraci

JEDNA ARCHITEKTURA — VYMĚNITELNÉ PODSYSTÉMY

Výčet tříd technologií neznamená, že nejmenované výrobky již byly ověřeny nebo integrovány. Stav potvrzují důkazy.

CONFIGURATOR → SIMULATOR

Fyzický + aktivní + digitální systém využívají jednu konfiguraci

01 / CONFIGURATOR — CÍLOVÉ SCHOPNOSTI

OBJECT / ZONES / THREAT PROFILE

ENERGY SUBSTATION · OPTION B

- [x] Radar
- [x] RF
- [x] EO / IR
- [ ] Acoustic
- [x] Counter-UAS
- [ ] Interceptor
- [x] UGV / POZEMNÍ ROBOT
- [x] Inspection
- [x] C2

Required functions → doporučení → ruční změna
→ 3D / HCU → hmotnost / logistika / cena

02 / SIMULATOR — STEJNÁ OPTION B

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

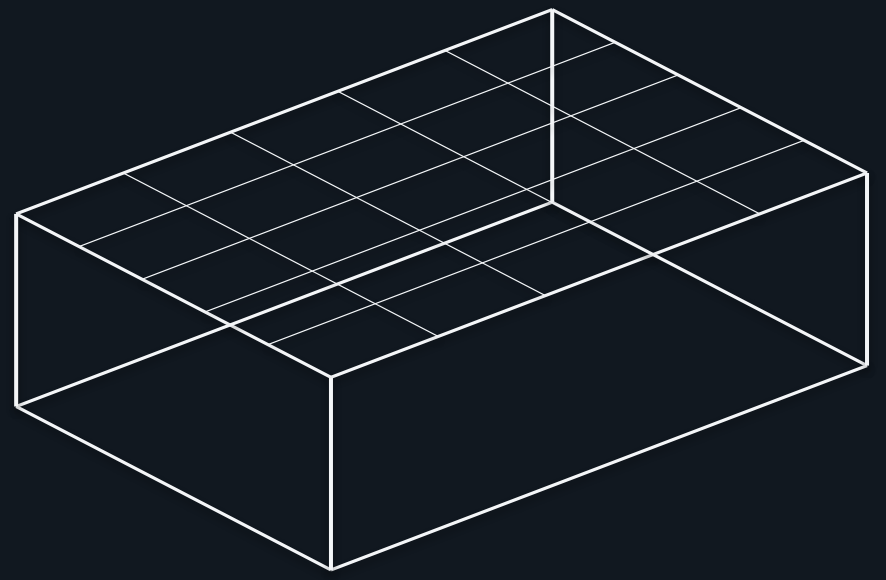
SCENARIO INPUT = SELECTED CONFIGURATION

Cílový workflow podle zadání, nikoli ukázka funkčního SW. HCU — termín ze zadání; ceny a efektivita zde nejsou vypočteny.

W-FORTEX

WITKOWINGS / TRIUMPH Systems Fusion

JEDEN OBJEKT.
VLASTNÍ KONFIGURACE.
JEDNA ARCHITEKTURA OCHRANY.



OBJECT + THREATS + CRITICAL FUNCTIONS + TECHNOLOGIES

W-FORTEX CONFIGURATION

→ INTEGRATED PROTECTION

ONE PLATFORM
OBJECT-SPECIFIC CONFIGURATION

Další krok: analýza objektu → požadavky → výběr technologií → ověření rozhraní → pilotní konfigurace.

III ÚKRYTY A ODOLNOST PROTI CBRN

Kontinuita vyžaduje chráněné prostředí pro lidi a technické funkce.

LIDÉ	SYSTÉMY	RIZIKA
Kapacita dle projektu Způsobilost k pobytu	Vzduch · voda · energie Spojení · lékařská podpora	Konfigurace CBRN Radiologická integrace

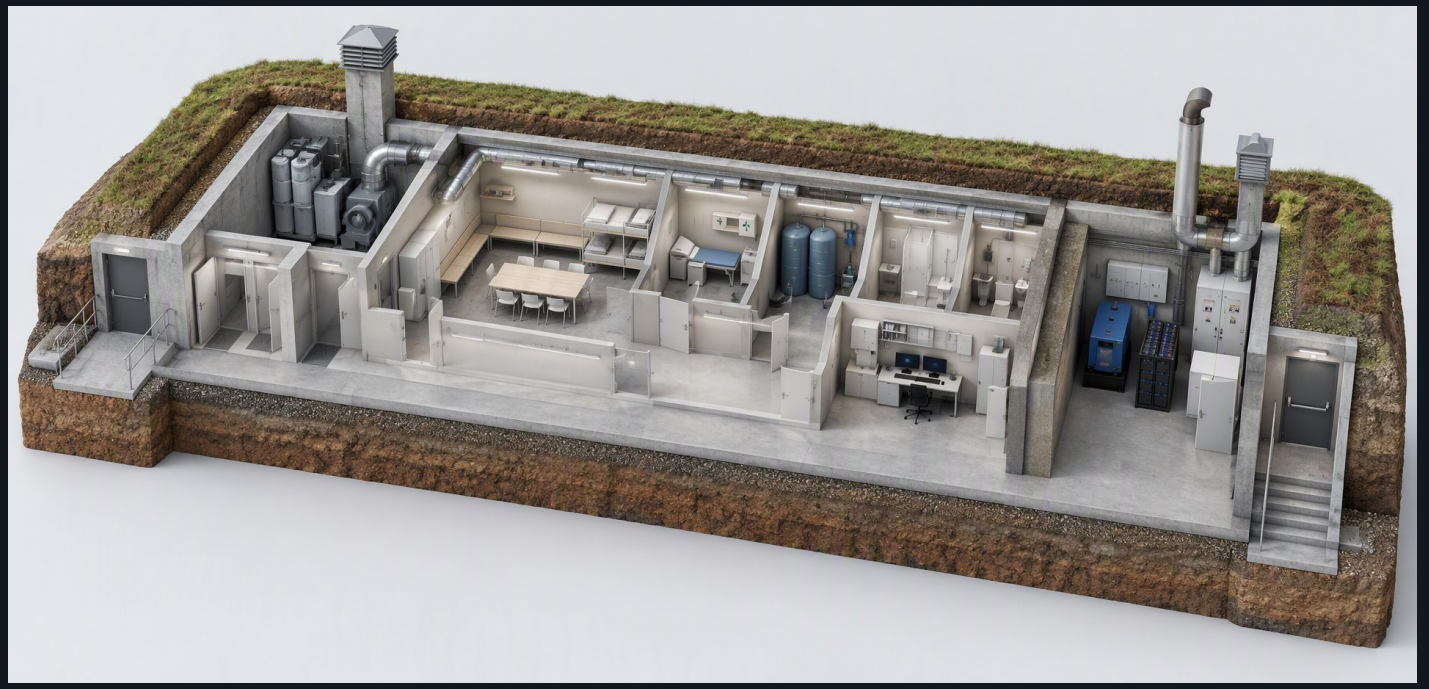
DALŠÍ BLOK: konkrétní materiálový směr a dokumenty s mezemi použití.

W-FORTEX

OCHRANNÉ STAVBY A ODOLNOST CBRN

Ne jeden bunkr.
Platforma pro různé mise.

Lidé · kritické funkce
autonomie · kontinuita



PROTECTED SHELTERS & CBRN RESILIENCE SYSTEMS

Koncepční CGI vizualizace · není pracovní výkres

KONCEPCE SMĚRU / PROJEDNÁNÍ PILOTŮ

JEDNA PLATFORMA — RŮZNÍ UŽIVATELÉ

Mise určuje požadavky na osoby, přístup, systémy a kritické funkce

01 / CIVIL

Civilní úkryty

Obyvatelstvo · municipální infrastruktura

02 / SCHOOL

Vzdělávací zařízení

Školy · univerzity · dětská zařízení

03 / MEDICAL

Zdravotnictví a veřejný sektor

Nemocnice · sociální a státní instituce

04 / INDUSTRIAL

Průmyslový personál

Výroby · ropný a plynárenský sektor

05 / ENERGY

Energetický personál

Elektrárny · rozvodny · tepelná energetika

06 / NUCLEAR

Jaderné / radiologické objekty

Výzkumné instituce · materiály · RAO

07 / COMMAND

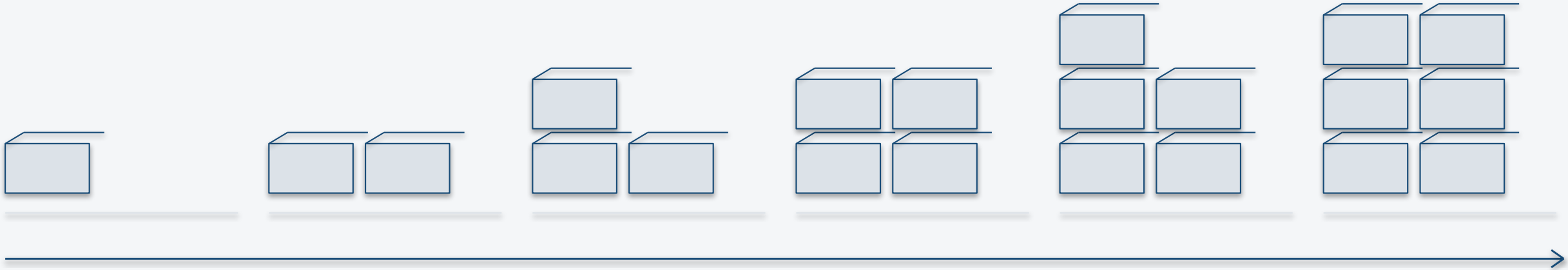
Nouzové řízení

Operační velitelství · chráněná dispečerská pracoviště

ŠKÁLOVATELNÁ RODINA ÚKRYTŮ

Od kompaktního modulu k velkému chráněnému komplexu

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



COMPACT SHELTER

MODULAR SHELTER

PROTECTED FACILITY

Prezentační škála, nikoli certifikované produktové třídy. Skutečnou kapacitu a autonomii určuje projekt.

MODULÁRNÍ CHRÁNĚNÁ STAVBA

Materiál a složení systémů se volí podle mise — ne naopak

VSTUPNÍ POŽADAVKY

Mise a kapacita
Autonomie
Profil hrozeb
Požadavky CBRN
Podmínky lokality
Energetické potřeby

→

SELECTED MODULES

Konfigurace na míru objektu

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

→

W-FORTEX FACILITY

Chráněné prostředí
pro lidi a funkce

PROJECT-SPECIFIC

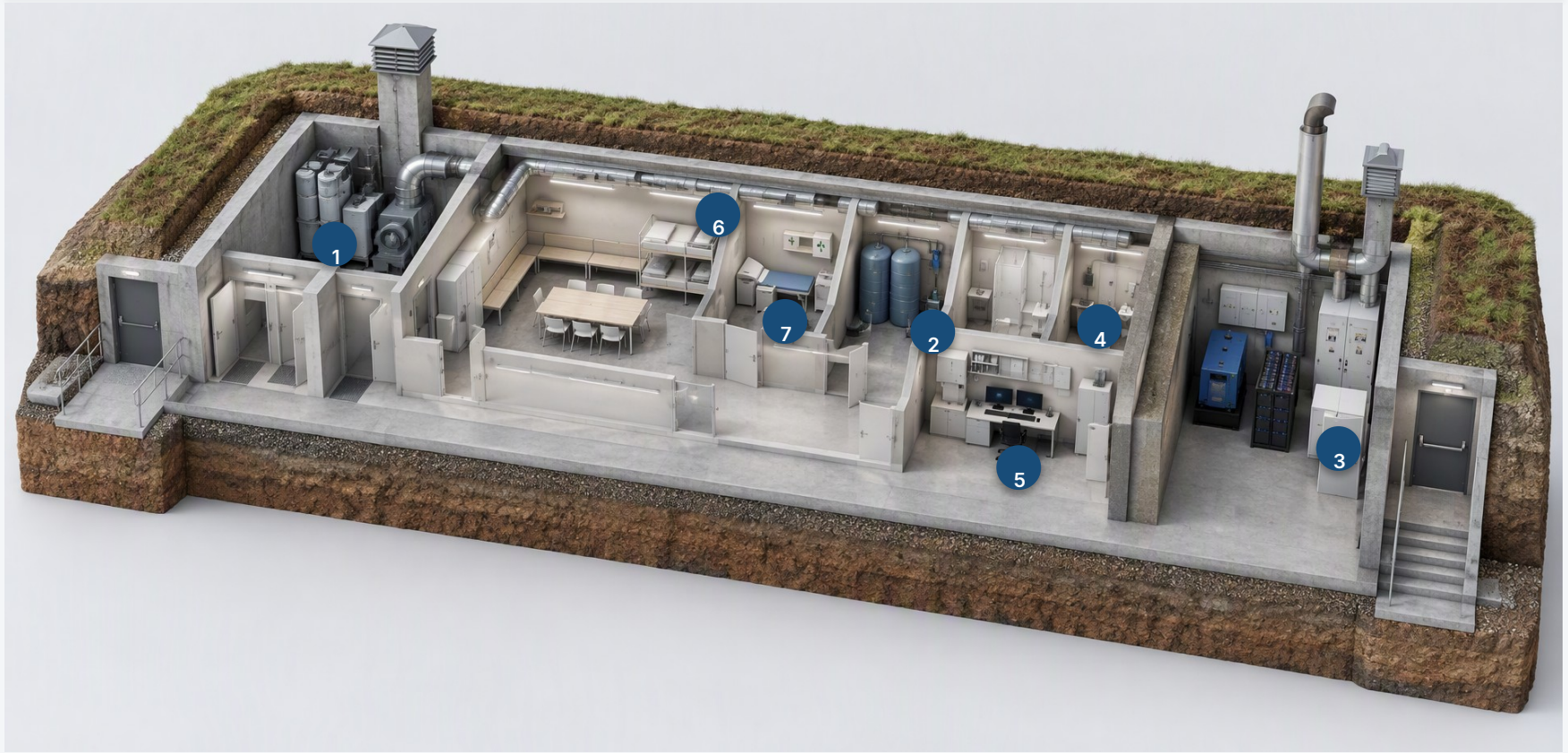
MATERIÁL PODLE MISE

Běžný / monolitický / prefabrikovaný železobeton · vysokopevnostní beton
IBIPC / UHPFRC — volitelně · ocel · kompozit · hybridní systémy
Nadzemní · obsypané · částečně nebo plně zahloubené provedení

ZAJIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍCH FUNKCÍ A AUTONOMIE

Chráněné prostředí pro lidi — integrace systémů, nejen konstrukce

AIR: VENKOVNÍ → CHRÁNĚNÝ NÁSAV → FILTRACE → LIDÉ



ENERGY: GRID / UPS / REZERVA → CHRÁNĚNÁ SBĚRNICE → LIFE SUPPORT

Koncepční CGI vizualizace, není pracovní výkres. Kapacita, autonomie a parametry systémů — PROJECT-SPECIFIC ENGINEERING.

INTEGROVANÉ FUNKCE

01 VZDUCH / AIR

Filtrace · kontrola vnitřního prostředí

02 VODA / WATER

Pitná / technická voda
Rezerva · rozvod

03 ENERGIE / ENERGY

Grid · UPS · baterie
Záložní generace

04 SANITACE

Hygiena · odpadní vody
Nakládání s odpady

05 KOMUNIKACE

Komunikace · monitoring
Poplašná signalizace

06 FIRE & SAFETY

Požár · plyn · osvětlení
Kontrola prostředí

07 ZDRAVOTNICKÁ ZÓNA

První pomoc
Izolace — dle potřeby

CBRN — KONFIGURACE PODLE KONKRÉTNÍHO RIZIKA

Jeden standardní systém nepokrývá všechny scénáře

C	CHEMICAL	Chemické
B	BIOLOGICAL	Biologické
R	RADIOLOGICAL	Radiologické
N	NUCLEAR	Jaderné

01 / DETEKCE

CBRN / hazardous monitoring
Radiační kontrola
Dozimetrie · signalizace

→

02 / KONTROLA ZNEČIŠTĚNÍ

Chráněný přívod · filtrace
Přechodová komora · zónování
Rozhraní dekontaminace

→

03 / PODPORA LIDÍ

Voda · energie · komunikace
Řízené vzduchové prostředí
Nouzové režimy

Kontrola kontaminace ≠ stínění vnějšího ionizujícího záření

Sada prostředků, provozní režimy a kritéria přijatelnosti — TBC / PROJECT-SPECIFIC ENGINEERING.

JADERNÁ A RADIOLOGICKÁ INTEGRACE

Chráněné prostředí pro udržení kritických bezpečnostních funkcí

EMERGENCY PERSONNEL

Specializovaný personál
Chráněné technické prostory
Havarijní řízení
Kontrolovaný přístup

→

POWER

Nouzové napájení

COOLING

Rozhraní chlazení

CONTROL

Chráněné řízení

MONITORING

Záření · dozimetrie

COMMUNICATION

Nouzové spojení

ACCESS

Kontrola zón / přístupu

EMERGENCY RESPONSE

Podpora reakce

Integrace do safety case objektu; nejde o automatickou nuclear qualification ani certifikaci W-FORTEX.

VENTILACE A FILTRACE

Kritický podsystém: integrované řízení vzduchu a izolačních režimů



MONITORING → ŘÍZENÍ REŽIMU → SIGNALIZACE → ZÁSAHY PERSONÁLU

REŽIMY A REZERVA

Nouzová ventilace · redundance
Kontrola tlaku — kde je potřeba

IZOLACE A EXHAUST

Řízené odvádění vzduchu
Kontrola přenosu kontaminace

DODAVATELÉ / DATA

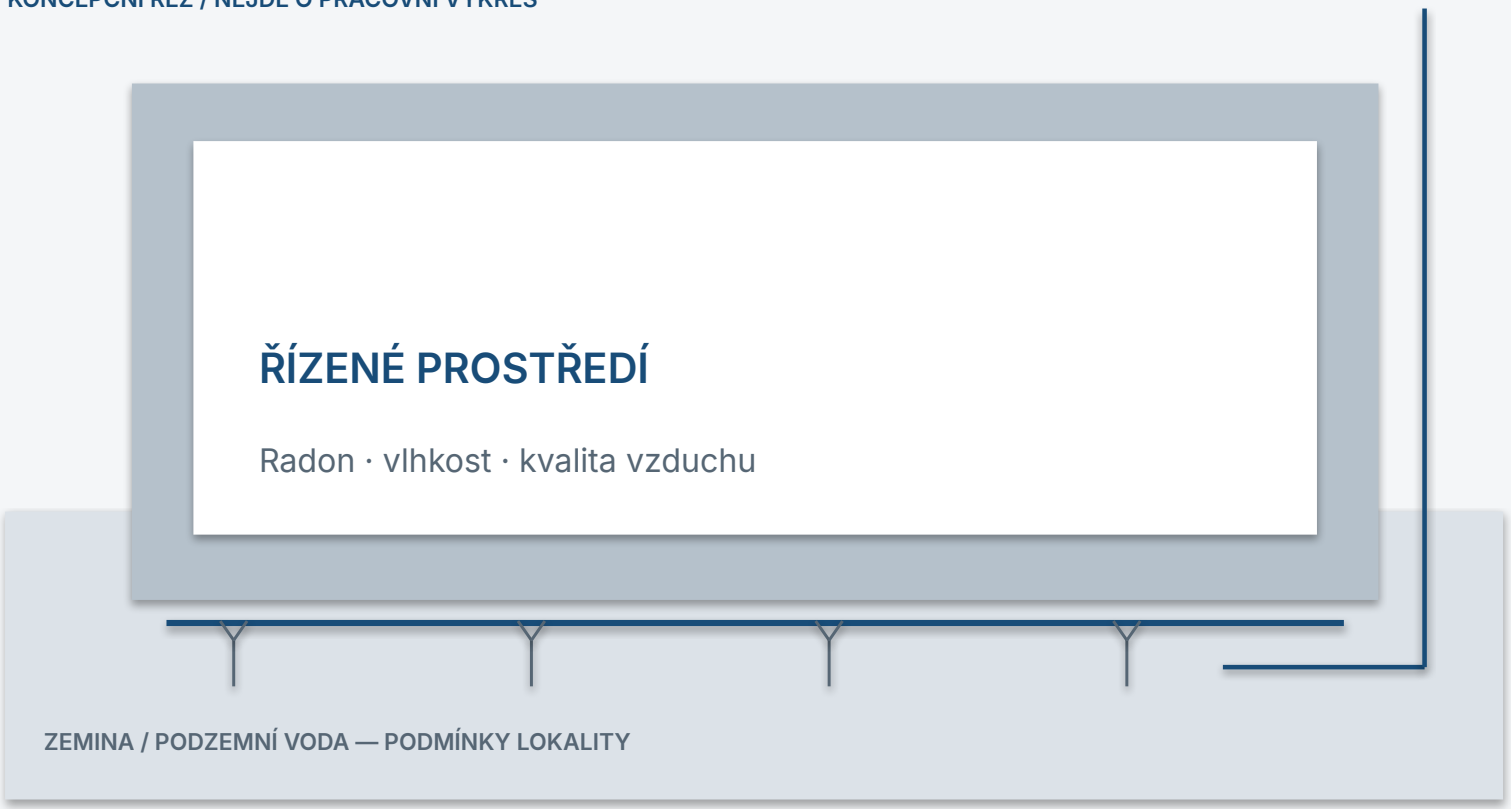
Odborní výrobci a integrátoři
Parametry dle výpočtu

Generátor: samostatný návrh spalování a exhaust. Třídy filtrů, průtok a tlak — TBC / PROJECT-SPECIFIC.

RADON A PODZEMNÍ PROSTŘEDÍ

Zahloubení vyžaduje nejen konstrukční ochranu, ale i kontrolu prostředí

KONCEPČNÍ ŘEZ / NEJDE O PRACOVNÍ VÝKRES



01 / PLÁŠŤ

Bariéra · utěsnění spár a prostupů

02 / MONITORING

Měření radonu a vlhkosti

03 / VÝMĚNA VZDUCHU

Ventilace · režimy dle požadavků

04 / ZÁKLAD A VODA

Podplatní opatření — dle potřeby
Drenáž · ochrana před podzemní vodou

Účinnost opatření potvrzují měření. Slučitelnost s CBRN izolací určují odborníci.

VHODNOST PRO DLOUHODOBÝ POBYT

Zachovat nejen život — udržet výkonnost lidí

01 / ČLOVĚK

Odpočinek a základní potřeby

Místa k sezení a spaní
Pitná voda · skladování potravin
Sanitace · hygiena
Zdravotní podpora

02 / PROSTŘEDÍ

Komfort a schopnosti

Osvětlení · teplota
Vlhkost · hluk
Psychologická vhodnost
Kontrola vnitřních podmínek

03 / BEZPEČNOST

Přístup a zónování

Přístupnost pro různé osoby
Chráněné únikové cesty
Oddělení personálu
a technických zón

DOBA POBYTU → ZDROJE → PROSTOR → PROVOZNÍ REŽIMY

Kapacita, podmínky pobytu a doba autonomie — dle výpočtu konkrétního objektu.

VĚDECKOTECHNICKÁ SPOLUPRÁCE

Pro složité objekty ochranná stavba — integrovaný inženýrský systém

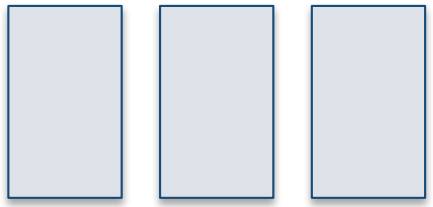


Model potřebného zapojení kompetencí; konkrétní partneři, smlouvy a role se pro projekt dohodnou.

CHRÁNĚNÁ ENERGETIKA A DECENTRALIZACE

Chráníme nejen lidi — chráníme funkci objektu

CENTRALIZOVANÝ UZEL



Koncentrace závislostí

MODUL A / GENERATION

Záložní generace · cogeneration / micro-CHP

MODUL B / STORAGE

Baterie · UPS · chráněná distribuce

MODUL C / CONTROL

Řízení · komunikace · technické rezervy

KRITICKÉ FUNKCE

Life support
Čerpadla · voda
Control · komunikace

Redundance a autonomie — dle scénářů a výpočtu. Spalovací trakty / exhaust oddělené od ventilace osob.

RŮZNÉ MISE — RŮZNÉ KONFIGURACE

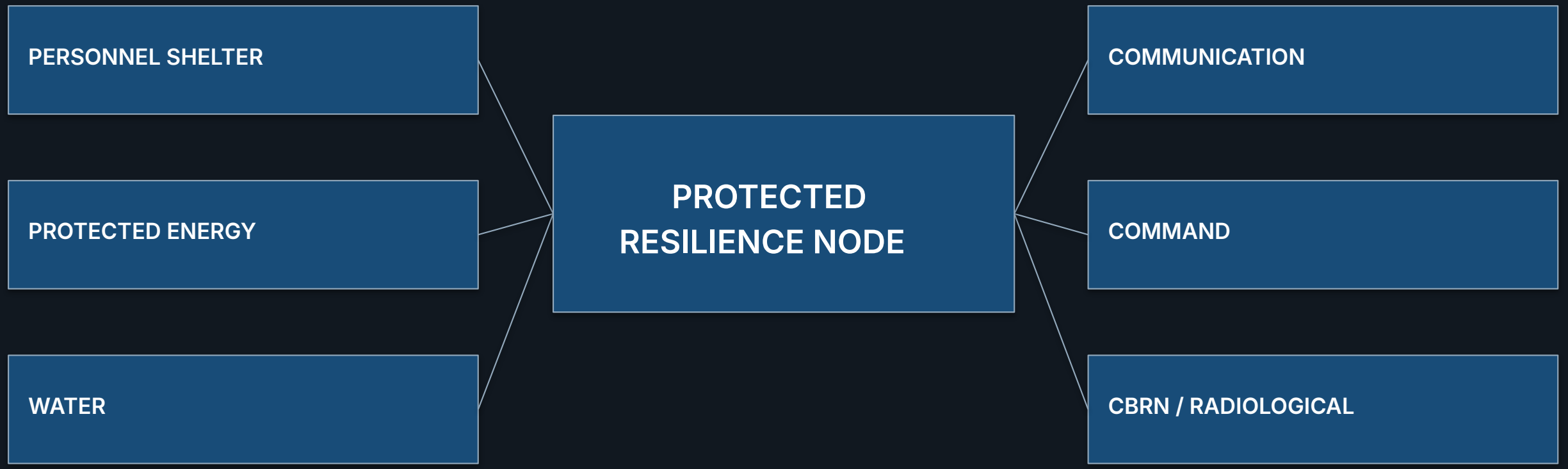
Společná platforma; různé priority, rozhraní a provozní režimy

ZAMĚŘENÍ	CIVILNÍ / ŠKOLY	PRŮMYSL	ENERGETIKA	NUCLEAR / RADIOLOGICAL
Lidé a přístup	Kapacita · bezpečný přístup Přehledná evakuace	Směnové týmy Technický přístup	Personál Operační skupiny	Specializovaný personál Kontrolovaný přístup
Kritická funkce	Sanitace · ventilace Zdravotnická podpora	Komunikace Havarijní řízení	Control · záložní generace Technická kontinuita	Nouzové bezpečnostní funkce Radiační kontrola
Speciální moduly	Life support Zdravotnická zóna — dle potřeby	Emergency energy Command · communication	Cogeneration · batteries Protected technical modules	CBRN · dosimetry Chráněné větrání
Projektová logika	Skupiny uživatelů Dostupnost · evakuace	Provozní režim objektu Hranice technických zón	Kritické zátěže Redundance	Safety case · kontrola zón Specializovaná expertiza

Zobrazeny jsou priority, nikoli pevná sestava. Funkce lze kombinovat; všechny parametry určuje projekt.

W-FORTEX

PROTECTED RESILIENCE NODE



CHRÁNIT LIDI. ZACHOVAT FUNKCE. ZAJISTIT AUTONOMII.

PODPOŘIT KONTINUITU PROVOZU. Pilot: mise → požadavky → experti → konfigurace

IV IBIPC — TECHNICKÁ PŘÍLOHA

**Od konceptu —
ke konkrétním výrobkům
a ověřitelným vstupním údajům.**

KATALOG	DOKUMENTY	MEZE
Úplná rodina výrobků Geometrie a konfigurace	Primární materiály Zkušební podmínky	Důkazy podle konfigurace Bez obecných záruk

IBIPC — jeden z materiálových směrů W-FORTEX, ne nutný základ všech řešení.

W-FORTEX IBIPC

VYSOCE ÚČINNÁ BALISTICKÁ A PROTIVÝBUCHOVÁ OCHRANA

Technický dodatek k W-FORTEX NEXT



Technologie UHPFRC, modulární ochranné prvky, výkresy, zkoušky a primární dokumenty.

Ukrajinská verze · CS V1 · 96 slajdů

Zdroj: Product File IBIPC, s. 1, 2.

IBIPC V ARCHITEKTUŘE W-FORTEX

Jedna z vysoce účinných technologií, nikoli jediný materiál systému

W-FORTEX	Modulární architektura ochrany
LOWER PROTECTIVE BELT	Dolní ochranný pás
LOCAL HARDENING	Lokální zesílení
IBIPC / UHPFRC	Vysoce výkonné betonové prvky

Kritičnost · požadovaná úroveň ochrany · dostupný footprint · doprava a montáž · ověřená konfigurace

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

DATA. DOKUMENTY. HRANICE DOKLADOVOSTI

Dodatek rozlišuje čtyři různé typy informací

Typ	Co znamená	Co neznamená
Katalogové tvrzení	Popis výrobce, deklarovaná třída nebo vlastnost	Ne univerzální záruka pro každou konfiguraci
Výsledek zkoušky	Data konkrétního vzorku a podmínek zkoušky	Ne přenos na libovolné rozměry a konstrukce
Certifikát / dopis	Určený výrobek, konfigurace, náležitosti a status	Ne blanket certification; podmínky zachovány
Koncepce W-FORTEX	Místo technologie v systémové architektuře	Ne nuclear qualification ani nový výsledek testu

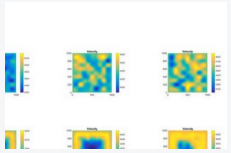
Staré katalogové zpracování nepřevzato. Úřední dokumenty, razítka a rukopisné poznámky nebyly retušovány.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 2, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43.

IBIPC: TECHNOLOGICKÝ PROFIL

Oficiální název potvrzený zdrojem

INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE



MATERIÁL

UHPFRC — Ultra High Performance Fiber Reinforced Concrete: ultravysoce výkonný vláknobeton.

Název IBIPC je zachován jako technologické pojmenování ve W-FORTEX.

VÝVOJ

Katalog spojuje vývoj s Českým vysokým učením technickým v Praze, Univerzitou obrany a Vojenským výzkumným ústavem.

Dopis Ministry of Defence uvádí výzkumnou spolupráci a smluvní součinnost.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 1, 2, 4, 36.

RODINA VÝROBKŮ: ÚPLNÝ SEZNAM

Číslování a názvy katalogu zachovány, včetně opakování

I–IV · BARIÉRY / STĚNY / OBJEKTY

01. Balistická lavice
02. Balistická sedačka
03. Květinový box

04. Balistická zeď 05. Balistická mobilní zeď ve tvaru T

06. Mobilní kontrolní stanoviště — pyramida
07. Mobilní kontrolní stanoviště — STING
08. Výbuchuvzdorné mobilní odpadkové koše

09. Balistické štíty pro zesílení budovy
10. Tunely ochrany kabelů vysoké priority

V.1 · TAKTICKÁ ÚROVEŇ

10. Panická místnost
11. Kontrolní stanoviště
12. Mobilní bunkr
13. Základní pěchotní bunkr
14. Rozšířený pěchotní bunkr
15. Rozšířený pěchotní bunkr pro vydání
16. Mezioperační bunkr pro munici
17. Zdravotnický bunkr
18. Operační bunkr pro munici

V.2–V.3 · OPERAČNÍ / STRATEGICKÁ

19. Podzemní bunkr
20. Kryt civilní obrany
21. Vojenský obranný bunkr
20. Velitelský bunkr
22. Modulární kontejnerová centra dat
23. Evakuační bunkr
24. Bunkr pro generátory
25. Bunkr pro kogenerační jednotky
26. Bunkry na zakázku

27. Zesílený pěchotní bunkr třídy A
28. Zesílený pěchotní bunkr třídy B
29. Zesílené letecké kryty F-16
30. Zesílené letecké kryty F-35

Katalog uvádí 30 produktů, ale opakuje čísla 10 a 20. U části položek nejsou uvedeny samostatné parametry.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 3.

VÝZKUM A DUŠEVNÍ VLASTNICTVÍ

Instituce, jejich role a právní ochrana ve formulacích katalogu

VÝVOJ / ČVUT PRAHA

Prvky vyvinula IBIPC společně s ČVUT Praha, Univerzitou obrany a Vojenským výzkumným ústavem; chráněno mezinárodními patentovými právy. Katalog uvádí shodu s NATO a dodávky pro obranné objekty, možné cíle útoku a kritickou infrastrukturu.

V moderních laboratořích Fakulty stavební ČVUT několik let vyvíjeli a zkoušeli vzorky vysoce technologického kompozitu UHPFRC. Výzkum předních vědců potvrdil deklarované unikátní fyzikálně-mechanické vlastnosti.

UNIVERZITA OBRANY / VVÚ

Vojenskoinženýrská fakulta: potřeby obranného průmyslu, vojsk a státních institucí; ochrana, návrh a výstavba kritické / vojenské infrastruktury; diagnostika konstrukcí a vojenskoinženýrské technologie. Zapojeni vědci, technici, experti, specialisté a vojenští poradci se zkušeností ze zahraničních misí.

Vojenský výzkumný ústav: základní a aplikovaný výzkum, experimentální vývoj pro strategické zájmy státu, obrany, bezpečnosti a potenciálu Czech Army a spojenců; závěrečné zkoušky, protokoly, certifikace.

DUŠEVNÍ VLASTNICTVÍ

Duševní a průmyslová práva UHPFRC je chráněn mezinárodními patenty. Autorská práva k projektovým řešením ochranných komponent jsou rovněž chráněna a řádně zaregistrována u příslušných orgánů, včetně European Patent Office, ve smyslu zákona.

Čísla uvedená v certifikátu s. 40: Patent CVUT Prague No. 304 478 European Patent EP 3 351 518 A1.

Popisy rolí a dodávek na tomto slajdu jsou tvrzení Product File, nikoli nezávislé ověření rejstříků.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 4, 40.

MATERIÁL: HODNOTY SE NEMÍCHAJÍ

Katalogové parametry, třída betonu a naměřené výsledky — samostatné záznamy

Ukazatel	Hodnota ze zdroje	Původ / stav
Pevnost v tlaku	150 MPa	Katalog, letecké kryty, s. 27
Pevnost v tahu	15 MPa	Katalog, letecké kryty, s. 27
Pevnost směsí v tlaku	Přes 165 MPa	Katalog, betonové směsi, s. 35
Třída vysokopevnostního betonu	C105/115 · EN 206	Katalog, podzemní kryty, s. 20
Průměrná pevnost vzorků	163.3 ± 7.1 MPa	Zpráva 133 003/2021, s. 39
Průměrná hustota (uvedená)	2765 ± 64 kg/m³	Zpráva, s. 39; viz poznámka o nesouladu

Číselné údaje o pevnosti v ohybu a složení směsi nejsou v předaném souboru uvedeny. Žádné předpokládané hodnoty nebyly doplněny.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 20, 27, 35, 39.

PROČ VYSOCE ÚČINNÝ BETON

Inženýrská logika, nikoli nepotvrzené číselné výhody

MOŽNÁ VÝHODA

Menší požadovaná tloušťka ochranného prvku.

Nižší hmotnost a kompaktnější footprint.

Méně přeprav; lehčí jeřábová technika.

CO JE TŘEBA OVĚŘIT

Stejný výpočtový scénář účinku a konfigurace.

Celkovou hmotnost, spoje, podpěry, základ a stabilitu.

Logistiku, místní zdroje, montáž a opravitelnost.

Product File neobsahuje srovnávací procenta ani univerzální snížení ceny, hmotnosti či tloušťky.

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

BALISTICKÁ OCHRANA

Kalibry, normy a samostatné podmínky zdroje

Záznam	Přesná označení	Stav
Katalogová třída A5	14,5 × 114 API M32	STANAG 2280:2016 Edition 2
Balistické sklo / ochrana posádky	STANAG 4569 Level IV	Deklarace katalogu pro bunkry / úkryty / kontrolní stanoviště
Dveře, seznam munice	7,62 × 54 R API; 7,62 × 51 AP8 (WC) 12,7 × 99 API M8; 14,5 × 114 API	Sendvičové dveře, s. 18
Popis zkoušky	12,7 × 99 API M8 / 14,5 × 114 API M32 Rychlost nárazu 900 m/s	Popis s. 42; průbojně-zápalná munice

Zdroj neuvádí univerzální vzdálenost balistické zkoušky ani všechny detaily sestavy pro každý výrobek.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 2, 18, 42.

VÝBUCH A STŘEPINY: RŮZNÉ KONFIGURACE

Zachovány přesné hmotnosti nálože, ráže a vzdálenosti

Původ	Hodnota	Mez interpretace
Katalog, třída C4	107-mm rocket / 120-mm mortar	Deklarovaná třída účinku střepin
Katalog, třída D6	50 kg TNT	Nezaměňovat s testem 20 kg
Popis zkoušky, s. 42	107 mm / 120 mm · vzdálenost 1,5 m	Není úplný zkušební protokol
Popis výbuchové zkoušky, s. 42	20 kg TNT · vzdálenost 5 m	Jednotlivý uvedený scénář
Fotografie / popisky bunkrových zkoušek	120-mm mortar: výbuch na stropě bunkru	S. 15, 21, 26; původní fotografie zachovány

Číselný přetlak v kPa pro tyto zkoušky není v předaném Product File uveden.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 2, 15, 21, 26, 42.

STANAG / NATO: MAPA PRIMÁRNÍCH ZÁZNAMŮ

Každé tvrzení je vázáno na konkrétní dokument

Dokument / záznam	Údaje	Co zdroj potvrzuje
Katalogová registrace	BUNKR IBIPC · S-22802016 0145410000544 · A492H04BAYR6	Uvedeno v katalogu, s. 9
Dopis Ministry of Defence	490537/2024-1216 · 17 June 2024 NCAGE 8286G · NSN 5411160090335	Doporučující / referenční dopis
Laboratorní zpráva	133 003/2021 · 17 December 2021	Zkoušky v tlaku; dostupné listy 1 a 3
Certifikát VVÚ	VVÚ 2280-011-2022 · 30 January 2023	A5 / C4 / D6; Conditionally Compliant
Certifikát 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)

Původní tabulka · s. 43

STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1 Version 1. NATO supplier status neznamená certifikaci každého výrobku.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 9, 36, 38, 39, 40, 41, 43.

ÚPRAVY POVRCHŮ A MASKOVÁNÍ

Varianty katalogu bez přenášení staré brandové prezentace

Povrch prvků se upravuje základním nátěrem UNIVERSUM CAMOUFLAGE PATTREN; na vyžádání — osm dalších maskovacích barev.

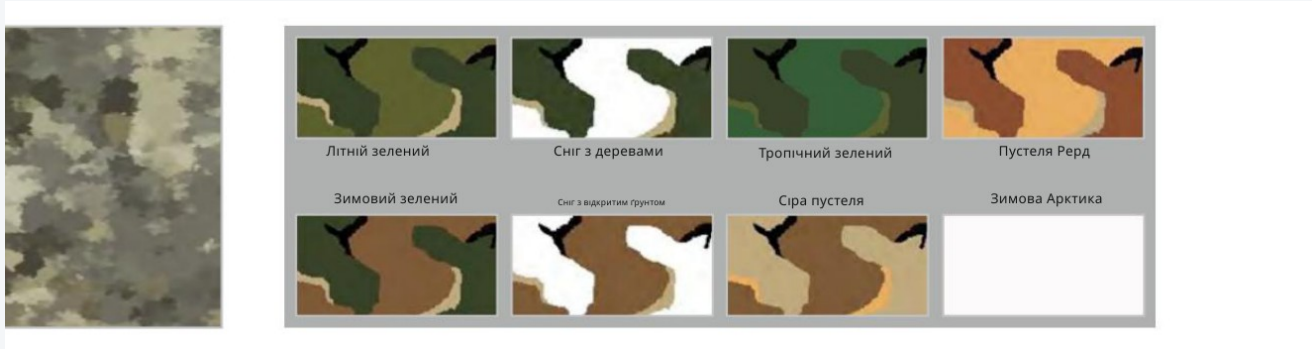
Odkaz na katalog: NATO MERDEC.
Označení PATTREN / MERDEC zachováno tak, jak bylo vytištěno.

Letní zelená · Zimní zelená

Sníh se stromy · Sníh s otevřeným terénem

Tropická zeleň · Poušť Rerd

Šedá poušť · Zimní Arktida



Zdroj: Product File IBIPC, s. 2.

BALISTICKÉ BETONOVÉ LAVIČKY

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pro posílení obrany vnitřních perimetrů vojenských a civilních letišť, ochranu zahraničních velvyslanectví, budov státní správy, příjezdových cest do městských center, ochranu kritické infrastruktury, vojenské i civilní. Bezpečnostní prvek je obtížně patrný pod dřevěným obkladem. Poskytuje krytí pro přebíjení a palbu na oplátku.

Vyznačuje se vysokou odolností vůči účinkům výbuchové vlny a průniku běžnými střelami, střepinami a sekundárními střepinami. Zachycuje a odvádí tlakovou vlnu, brání průniku osobního dopravního prostředku do chráněného obvodu.

Lehká a těžká varianta.

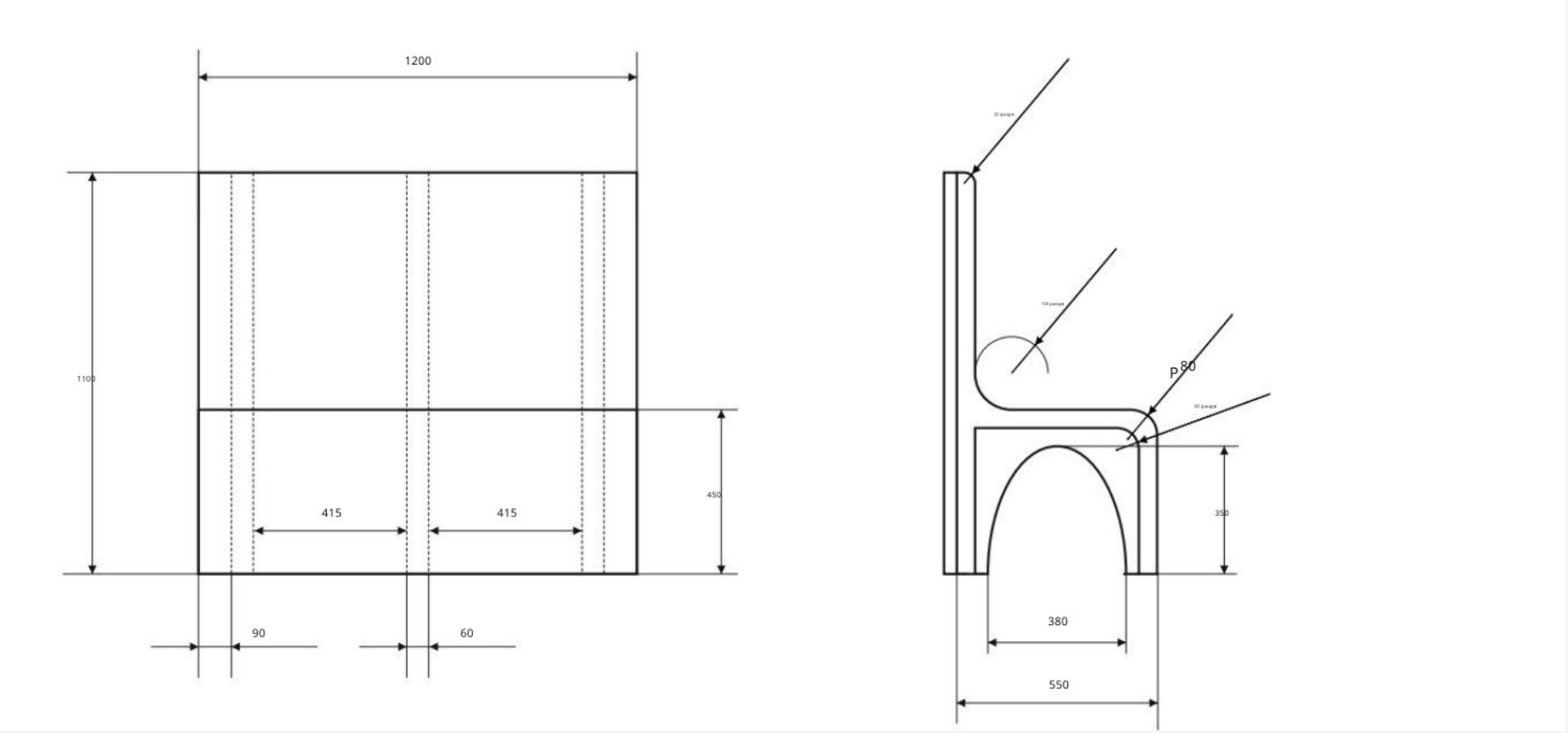




Zdroj: Product File IBIPC, s. 5.

LAVICE: VÝKRESY A ZKOUŠKY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Původní rozměry a popisky: 30 / 100 / 60 «randů» zachovány beze změny.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 5.

BALISTICKÉ BETONOVÉ KVĚTINÁČE

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pro posílení obrany vnitřních perimetrů vojenských a civilních letišť, ochranu zahraničních velvyslanectví, budov státní správy, příjezdových cest do městských center, ochranu kritické infrastruktury, vojenské i civilní. Bezpečnostní prvek je obtížně patrný pod dřevěným obkladem. Poskytuje krytí pro přebíjení a palbu na oplátku.

Buď samostatně stojící pouze horní část prvku, nebo umístěná na desce zakopané v zemi. Kombinace dvou částí, navržená na základě přesného číselného modelování, je schopna zadržet náraz 20tunového nákladního vozidla jedoucího rychlostí 100 km/h.

Lehká a těžká varianta. 20 t / 100 km/h — tvrzení číselného modelování, nikoli samostatný prokázaný crash-test.

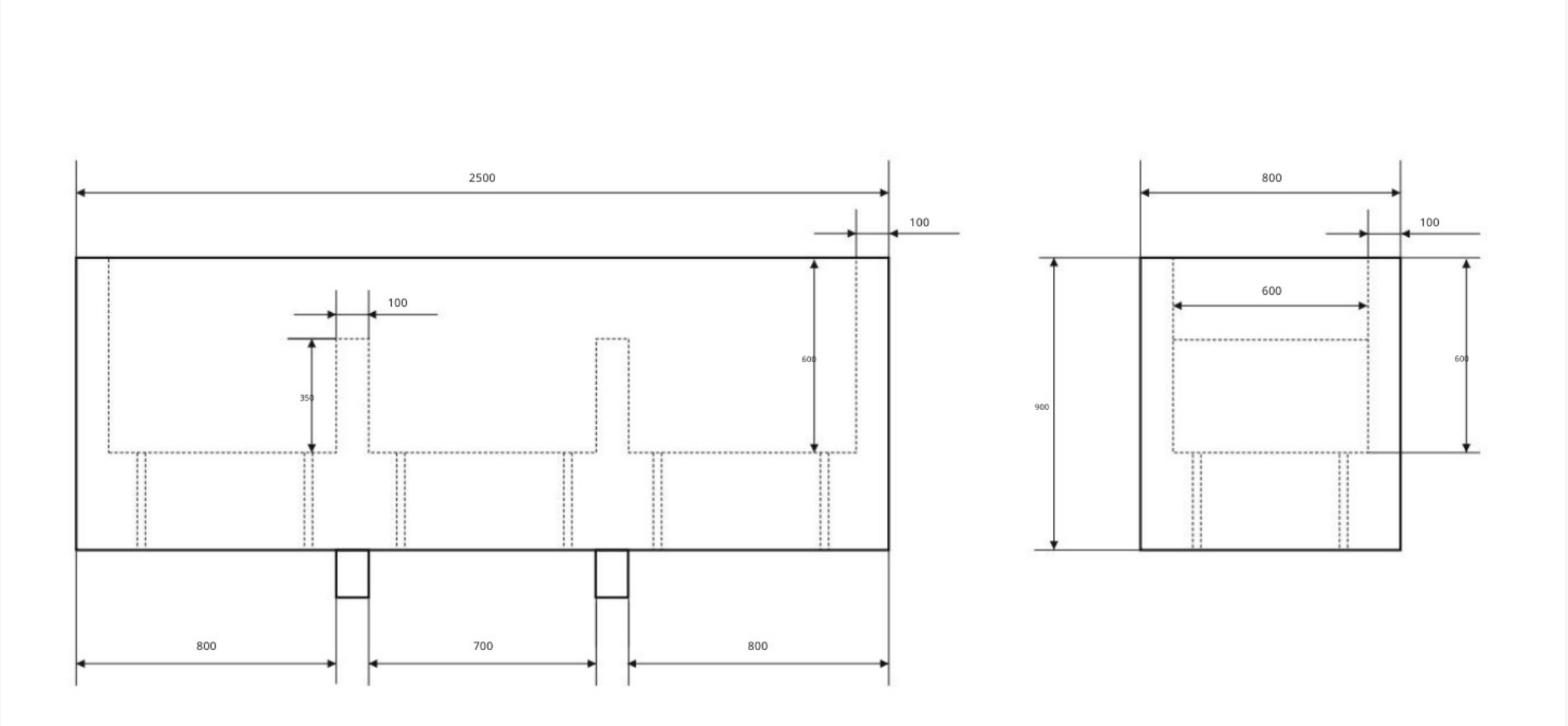




Zdroj: Product File IBIPC, s. 6.

VÁZY: PŮVODNÍ ROZMĚROVÉ POHLEDY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 6.

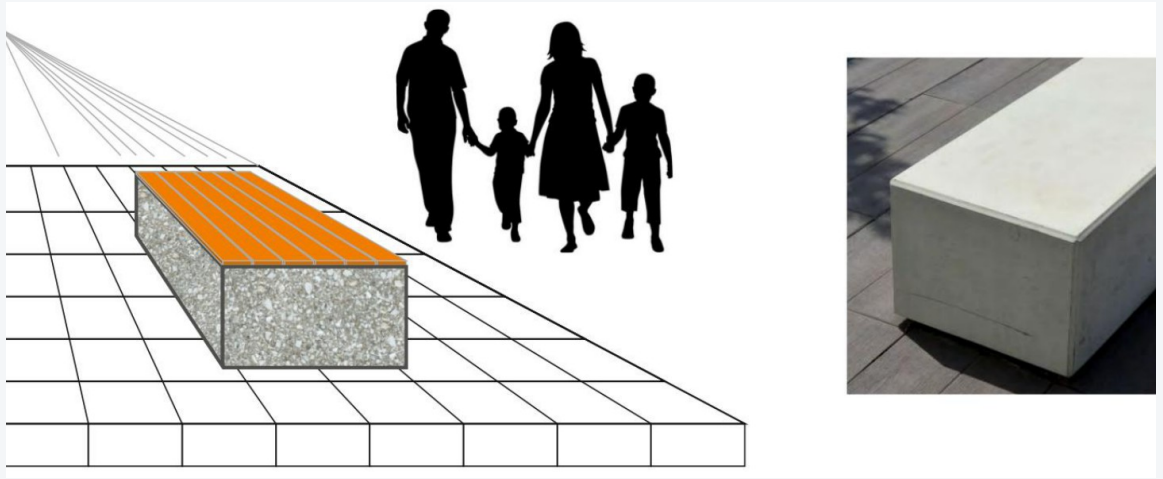
BALISTICKÁ SEDADLA

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pro posílení obrany vnitřních perimetrů vojenských a civilních letišť, ochranu zahraničních velvyslanectví, budov státní správy, příjezdových cest do městských center, ochranu kritické infrastruktury, vojenské i civilní. Bezpečnostní prvek je obtížně patrný pod dřevěným obkladem. Poskytuje krytí pro přebíjení a palbu na oplátku.

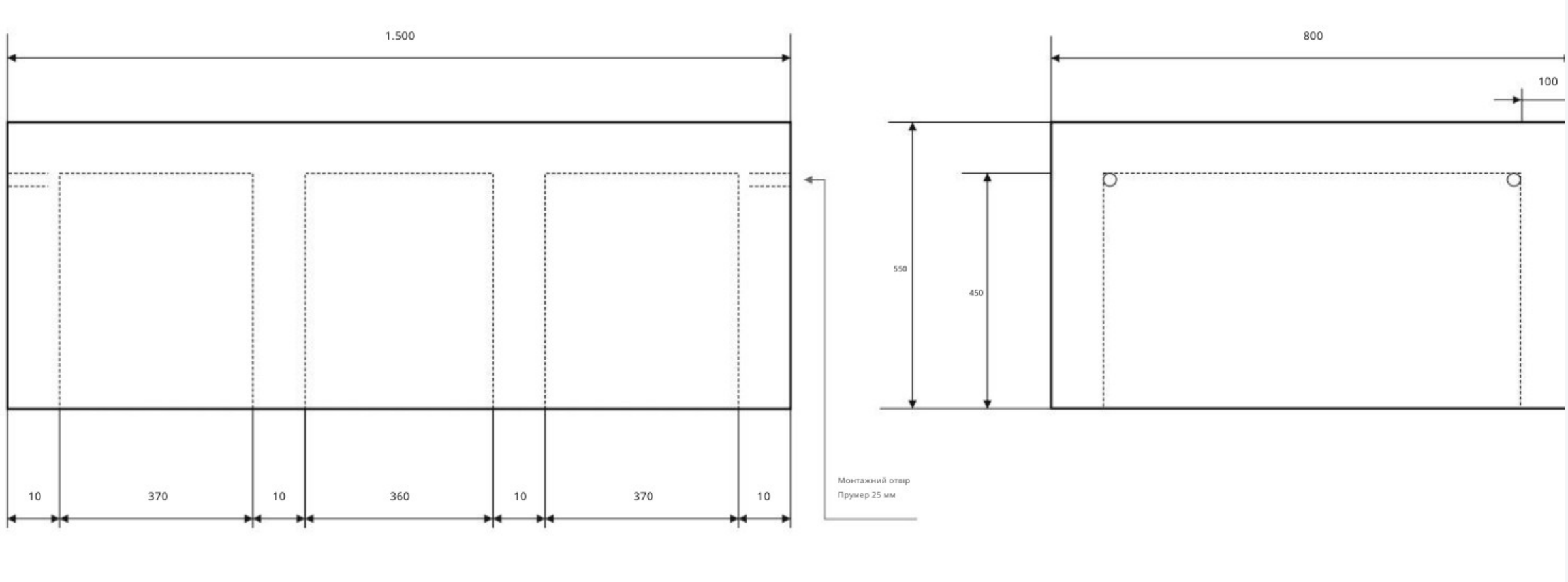
Vyznačuje se vysokou odolností vůči účinkům výbuchových vln a průniku běžných střel, střepin a sekundárních střepin. Zachycuje a odvádí tlakovou vlnu. V ukotveném stavu brání průniku osobních vozidel do střeženého obvodu.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 7.

SEDADLA: GEOMETRIE A MONTÁŽ

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Montážní otvor: průměr 25 mm; všechna geometrická označení ponechána v originále.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 7.

BALISTICKÉ STĚNY

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

A. Ochrana vojenské infrastruktury. Kryty pro letadla, stanoviště řízení letů, velitelská stanoviště, radiolokační systémy, sklady leteckého paliva, stanice protivzdušné obrany a další vybrané objekty infrastruktury letiště.

Muniční sklady, sklady pohonných hmot, parky bojové techniky, objekty protivzdušné obrany, velitelské stavby a další důležité objekty pozemní infrastruktury.

B. Ochrana civilní infrastruktury. Elektrárny, transformovny, důležité zásobovací sklady pro obyvatelstvo, systémy pitné vody, nemocnice a jejich záložní generátory, jakož i ostatní důležité objekty civilní infrastruktury stavby.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 8.

STĚNY: FOTO A PŮVODNÍ ŘEZ

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány





Zdroj: Product File IBIPC, s. 8.

UNIVERZÁLNÍ MODULÁRNÍ SYSTÉM

Bunkry, úkryty a kontrolní stanoviště

KONSTRUKCE

Trvanlivost, jednoduchost, odolnost a mimořádně dlouhá životnost. To jsou klíčové konstrukční atributy vysoce kvalitního prefabrikovaného prostorového rámu IBIPC se zámkem, který vytváří vodotěsný spoj při utěsnění a zajištění. Jednoduchý a spolehlivý systém železobetonových prvků z UHPFRC vytvoří mobilní pěchotní bunkry, rozšířené pěchotní bunkry pro družstva, kryty CD, kontrolní stanoviště, velitelské bunkry a další typy bunkrů na taktické a operační úrovni. Ve více rozměrech a konstrukčních délkách.

Všechny prvky a komponenty mají být modulárně rozmístitelné bez nutnosti rutinního provádění údržby. Navrženo s ohledem na flexibilitu sestavení nutnou ke splnění aktuálních požadavků.

FILTRACE / VENTILACE

Systém Venlaon funguje i za válečného stavu, kdy chybí elektřina; Ruční a elektrický agregát. Filtrační a ventilační zařízení pro přívod vzduchu do chráněné zóny i při působení ZHN. V kolektivním ochranném objektu vzniká přetlak, který brání pronikání škodlivých látek do chráněného prostoru posádky.

Název „Venlaon“ zachován ve zdrojovém popisu; číselná hodnota přetlaku pro tento segment není uvedena.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 9.

UNIVERZÁLNÍ SEGMENTY I / II

Geometrie, hmotnost a utěsněné spojení modulových prvků

KATALOGOVÉ PARAMETRY

Parametr	Segment I	Segment II
Délka, m	2	2
Vnitřní Š × V, m	2 × 2,1	3 × 3
Celkové Š × V, m	2,4 × 2,5	3,4 × 3,4
Tloušťka stěny, m	0,2	0,2
Hmotnost, t	9,5	12,9

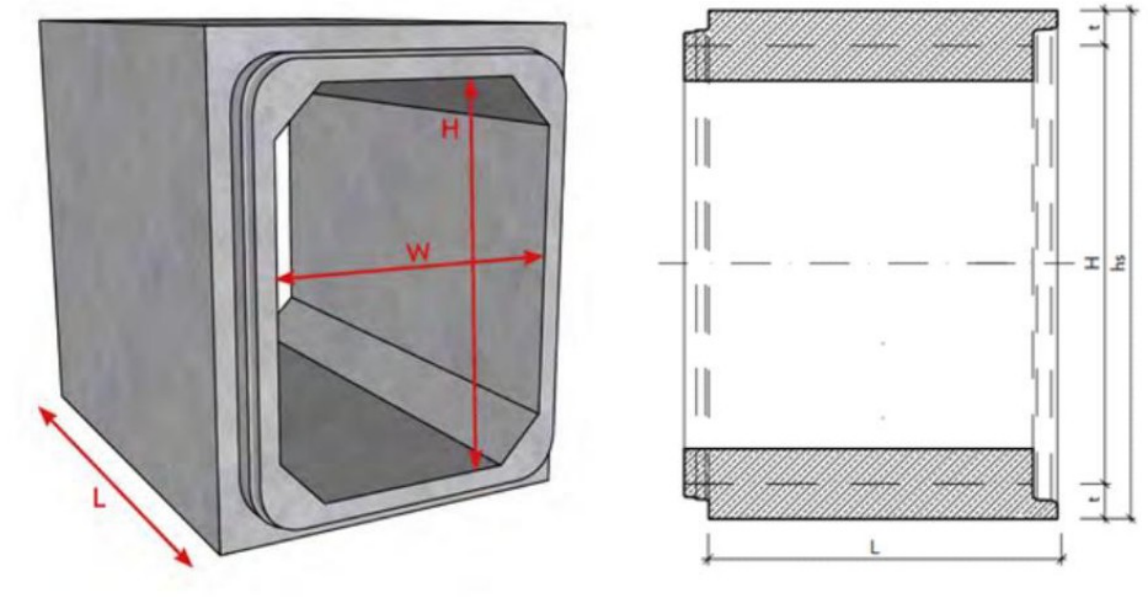
Materiál systému: UHPFRC. Hodnoty jsou uvedeny podle katalogu; výkres není měřítkovou šablonou.

REGISTRACE UVEDENÁ VE ZDROJI

BUNKR IBIPC · S-22802016
Klasifikace materiálu: 0145410000544
Identifikátor: A492H04BAYR6

Zdroj: Product File IBIPC, s. 9. Registrační údaje — tvrzení katalogu, nikoli samostatný certifikát.

PŮVODNÍ VÝKRESY · BEZ PŘEKRESLOVÁNÍ



Zámkový spoj s pryžovým těsněním



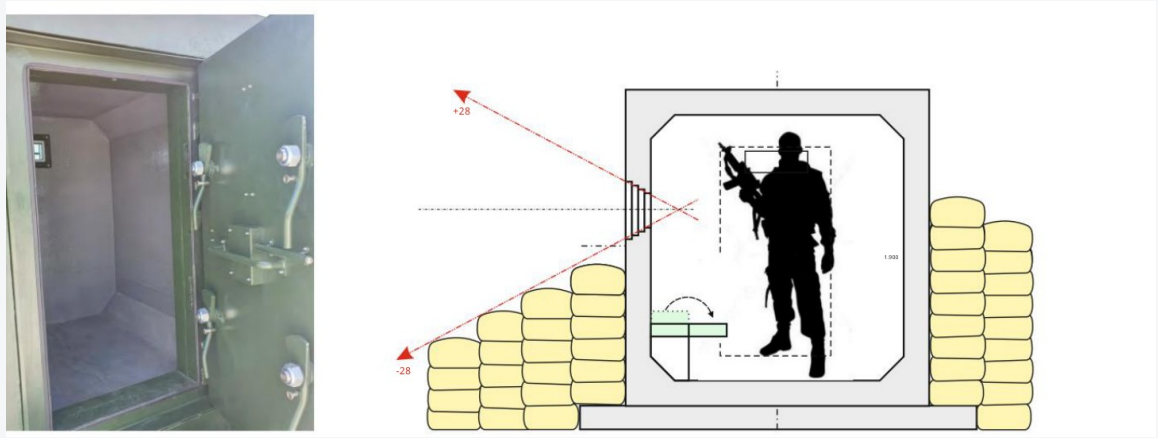
KONTROLNÍ BODY

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Posílit obranu státní hranice, zpevnit vnější perimetry vojenských a civilních letišť, posílit obranu mostů a důležitých tranzitních tepen, posílit ochranu kritické a civilní infrastruktury.

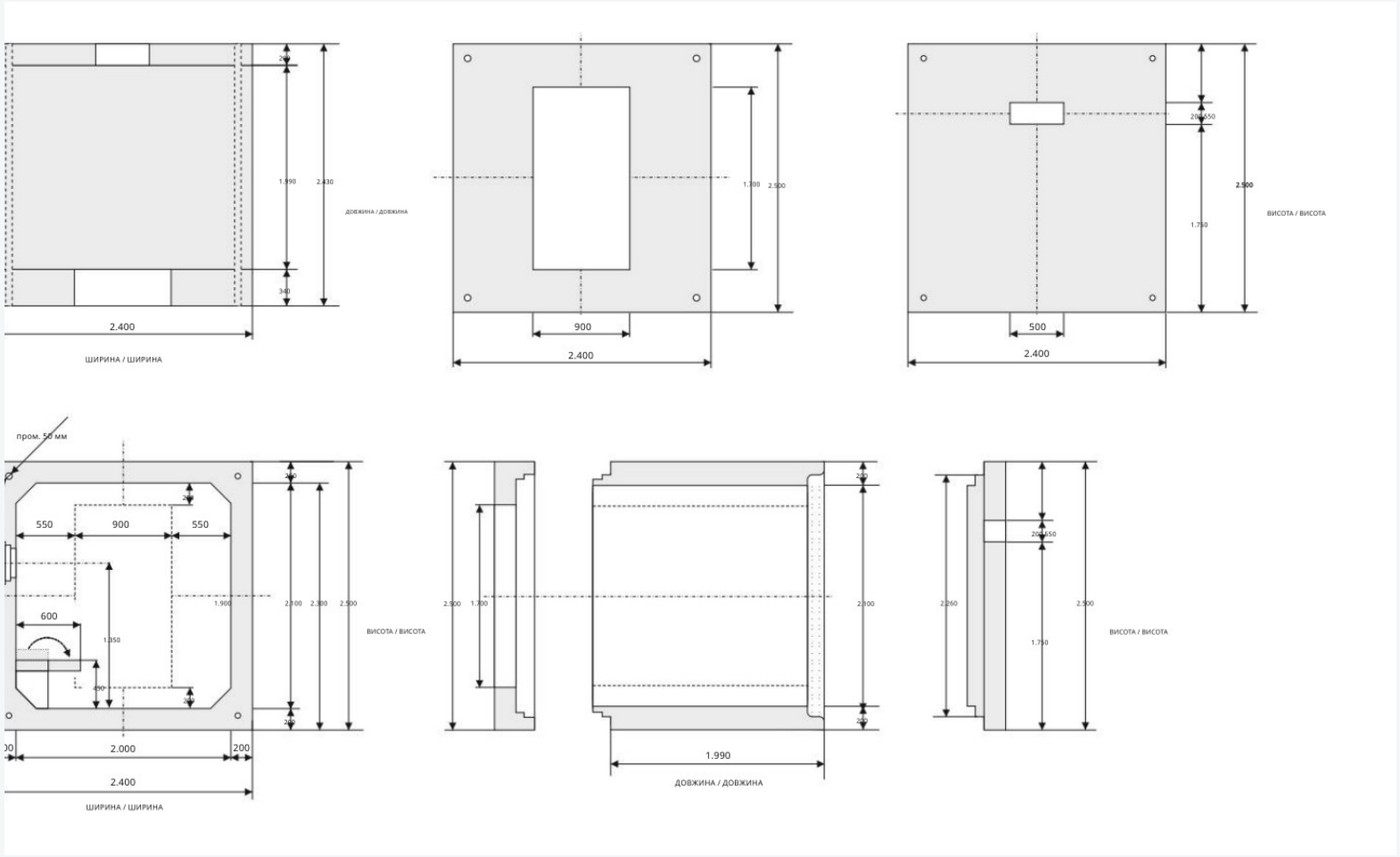
Sestavné a rozměrové pohledy jsou uvedeny na následujícím snímku; původní označení ±28 ponechána bez reinterpretace.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 10.

KONTROLNÍ BODY: VÝKRES

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 10.

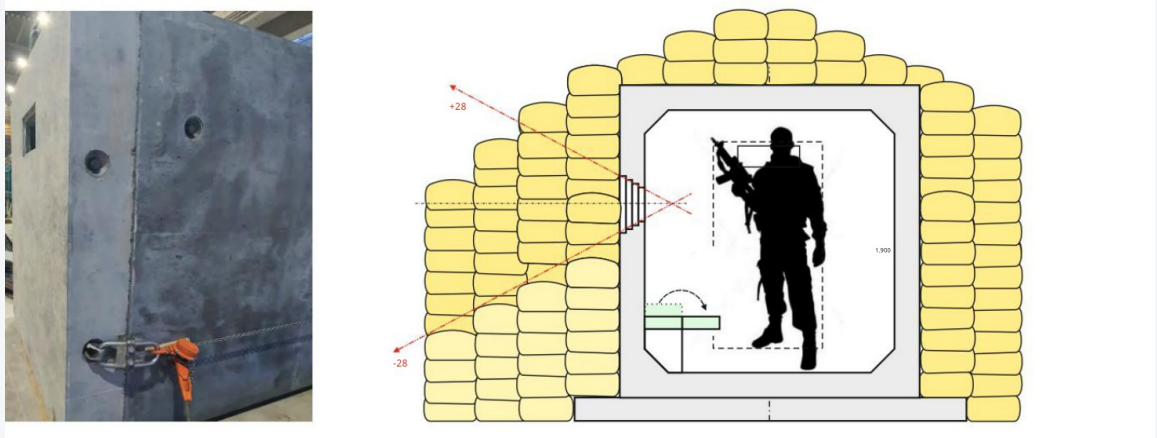
MOBILNÍ BUNKRY

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pozice první linie ke zpomalení nebo zastavení nepřátelského útoku. Výměnné univerzální segmenty se stupňovitými střílnami, štěrbinami, pancéřovými dveřmi, nouzovým východem a systémem filtrace a ventilace. Rozmístění mobilního bunkru v polních podmínkách dle taktické situace, konfigurace „na klíč“ podle specifikací zákazníka.

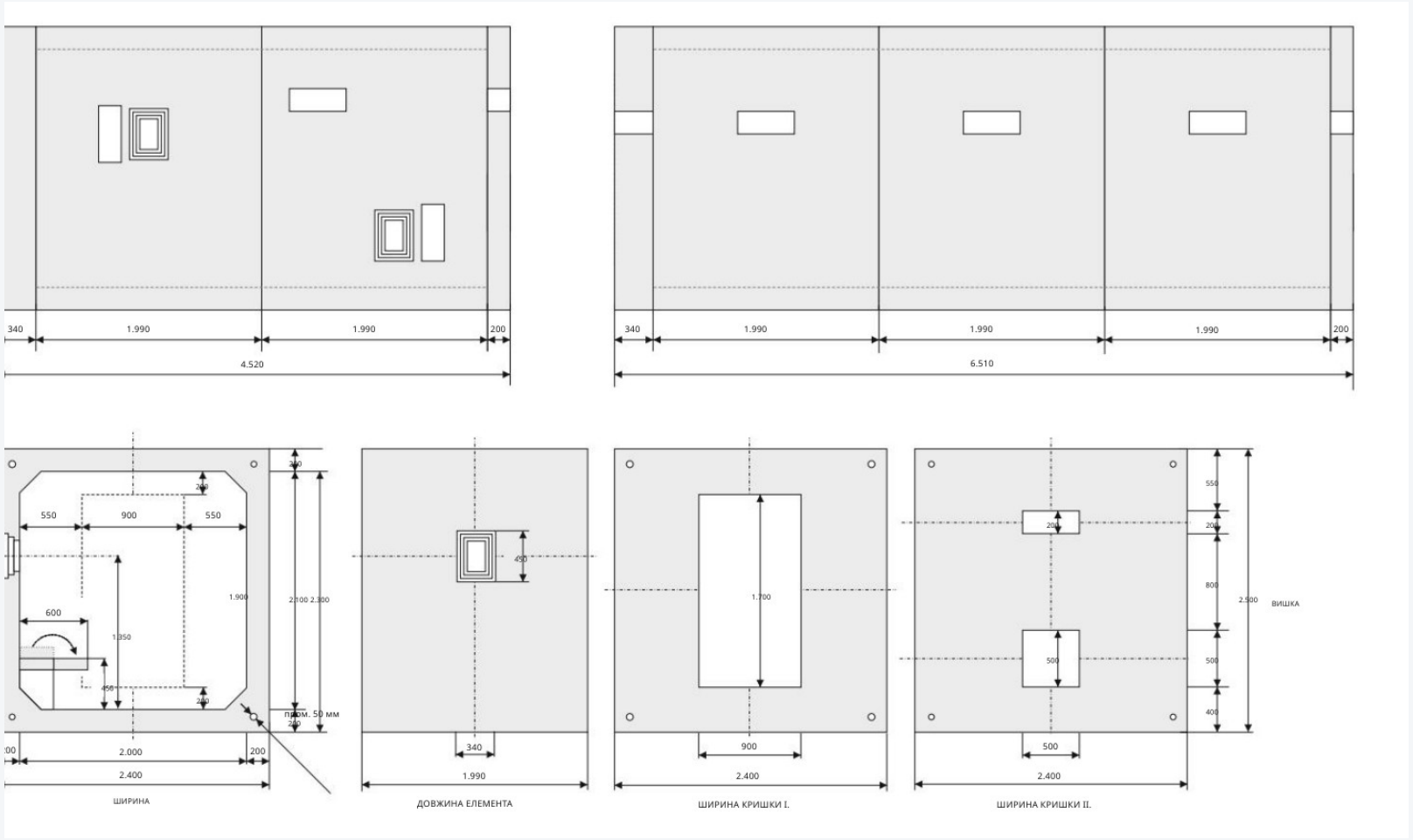
Příklad možných variant rozmístění. Individuálně přizpůsobené segmenty s dveřmi a evakuačním průlezem.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 11.

MOBILNÍ BUNKRY: VARIANTY SKLÁDÁNÍ

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 11.

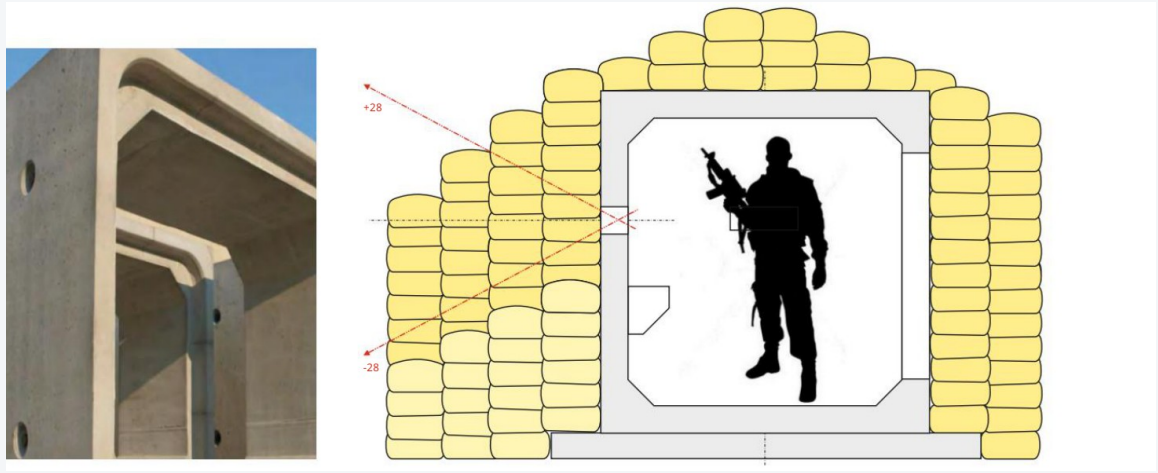
ZÁKLADNÍ PĚCHOTNÍ BUNKR

Tři střelecké pozice · ochrana oddílu šesti osob

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pozice první linie ke zpomalení nebo zastavení nepřátelského útoku. Mobilní obranná vojenská struktura na ochranu živé síly před útoky dronů, dělostřeleckou palbou, granáty a pro vedení obranného boje na linii obrany.

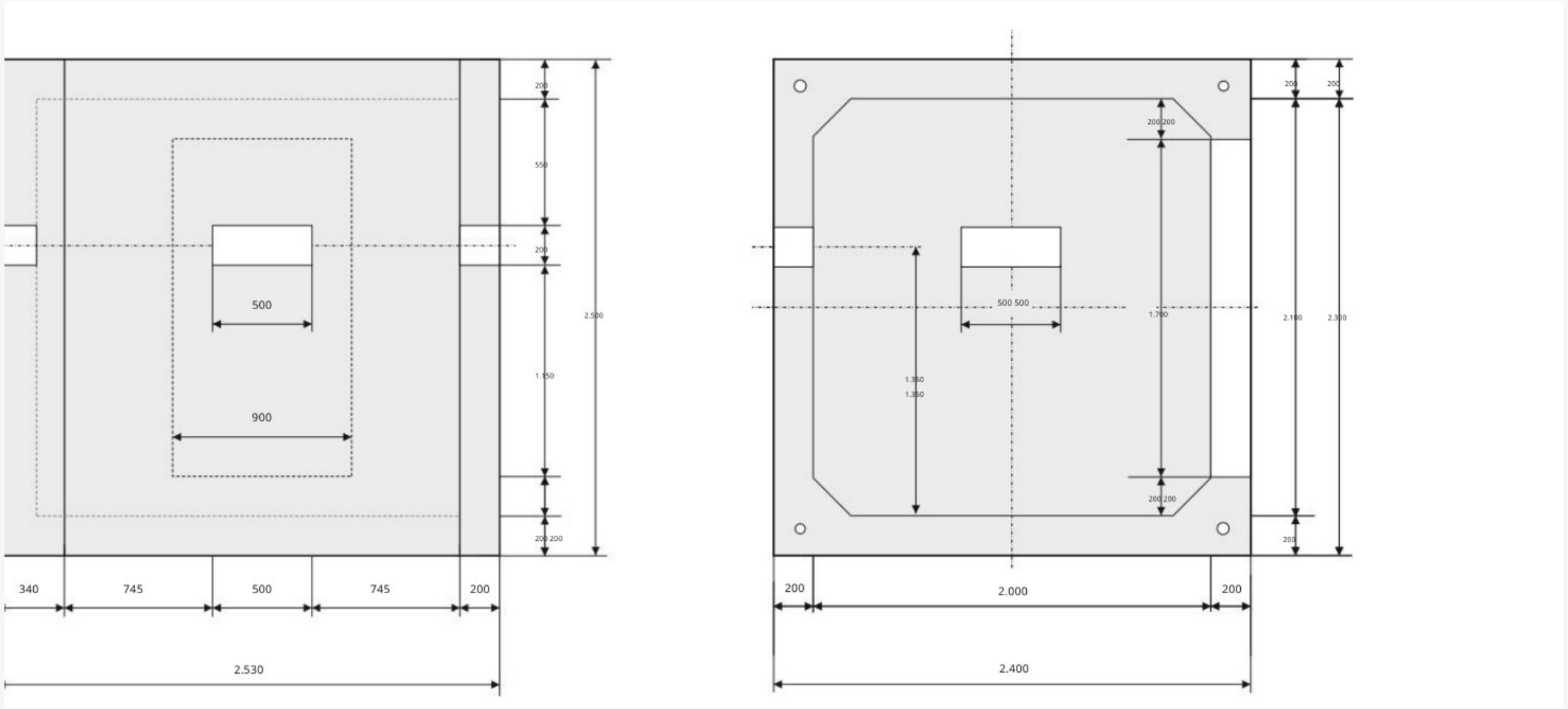
Pro zvýšení účinnosti ochrany je vhodné ji částečně zapustit do země jako součást zákopového systému a ochranu posílit překrytím přírodním materiálem.
Univerzální segment stavby s proměnným uspořádáním prvků s střílnami, pozorovacími štěrbinami, vstupním otvorem. Výhoda rychlé montáže a modulární konstrukce pro vytvoření složitého obranného systému.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 12.

ZÁKLADNÍ BUNKR: VÝKRES

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 12.

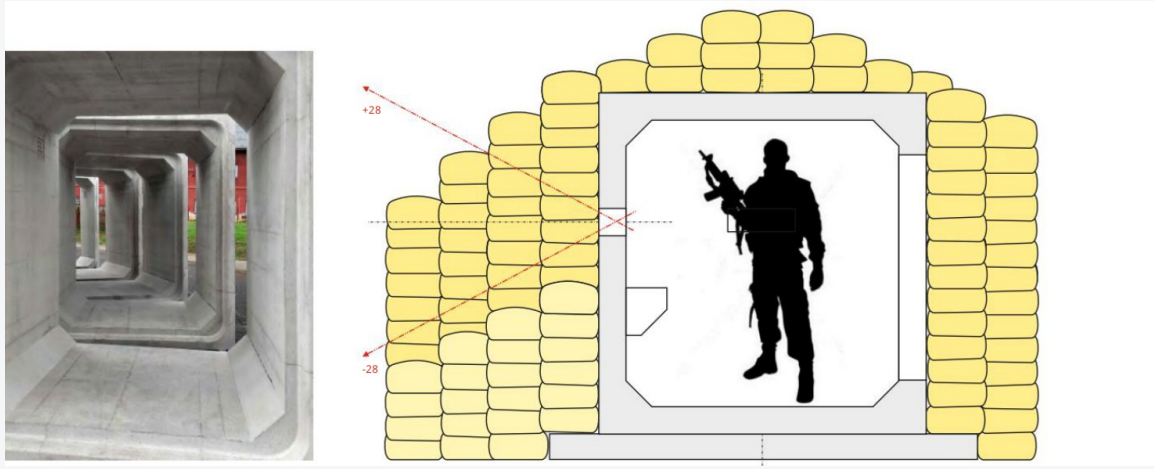
ROZŠÍŘENÝ PĚCHOTNÍ BUNKR

Čtyři střelecké pozice · ochrana oddílu 10 osob

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pozice první linie ke zpomalení nebo zastavení nepřátelského útoku. Mobilní obranná vojenská struktura na ochranu živé síly před útoky dronů, dělostřeleckou palbou, granáty a pro vedení obranného boje na linii obrany.

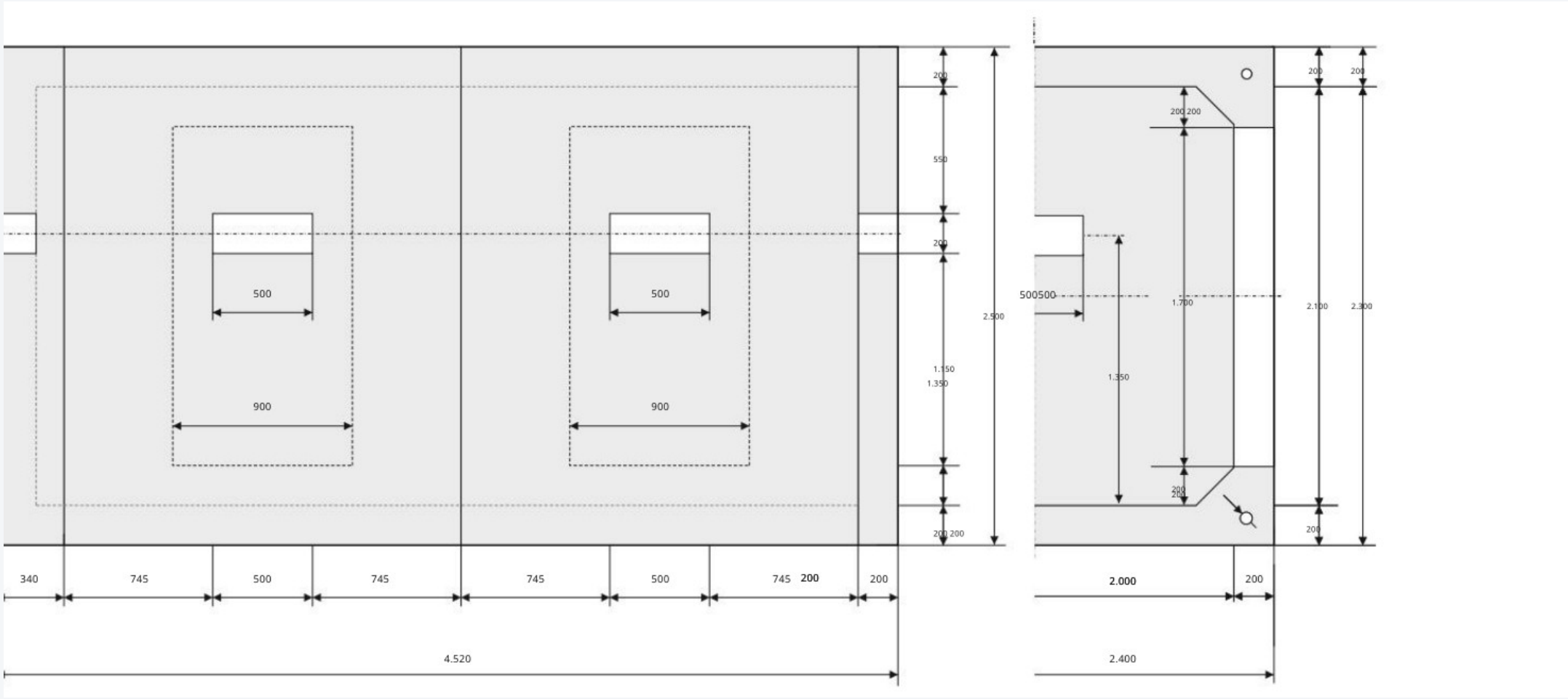
Pro zvýšení účinnosti ochrany je vhodné ji částečně zapustit do země jako součást zákopového systému a ochranu posílit překrytím přírodním materiálem.
Univerzální segment stavby s proměnným uspořádáním prvků s střílnami, pozorovacími štěrbinami, vstupním otvorem. Výhoda rychlé montáže a modulární konstrukce pro vytvoření složitého obranného systému.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 13.

ČTYŘI POZICE: VÝKRESY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 13.

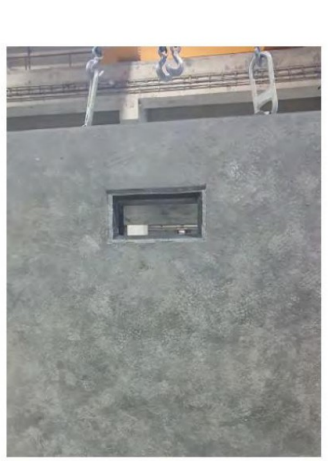
ROZŠÍŘENÝ PĚCHOTNÍ BUNKR

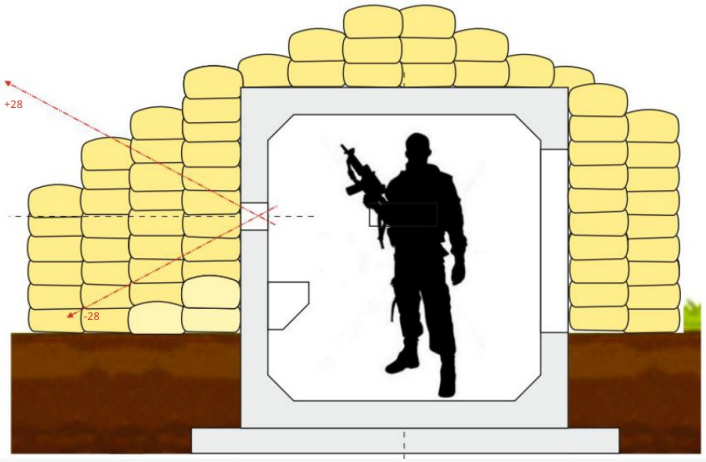
Osm střeleckých pozic · ochrana 10členného družstva

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pozice první linie ke zpomalení nebo zastavení nepřátelského útoku. Mobilní obranné vojenské opevnění na ochranu živé síly před útoky dronů, dělostřeleckou palbou, granáty a pro vedení obranného boje na linii obrany. Bunkr zapuštěný do země snižuje čelní profil.

Pro zvýšení účinnosti ochrany je určen k paralelnímu zabudování do země jako součást příkopu. Systém s dodatečnou ochranou, doporučeně zásypem zeminou. Univerzální stavební segment s proměnnou konstrukcí je vybaven střílnami, pozorovacími štěrbinami a vstupním otvorem. Jeho výhodami jsou rychlá instalace a modulární montáž, což umožňuje vytvořit komplexní obranný systém.

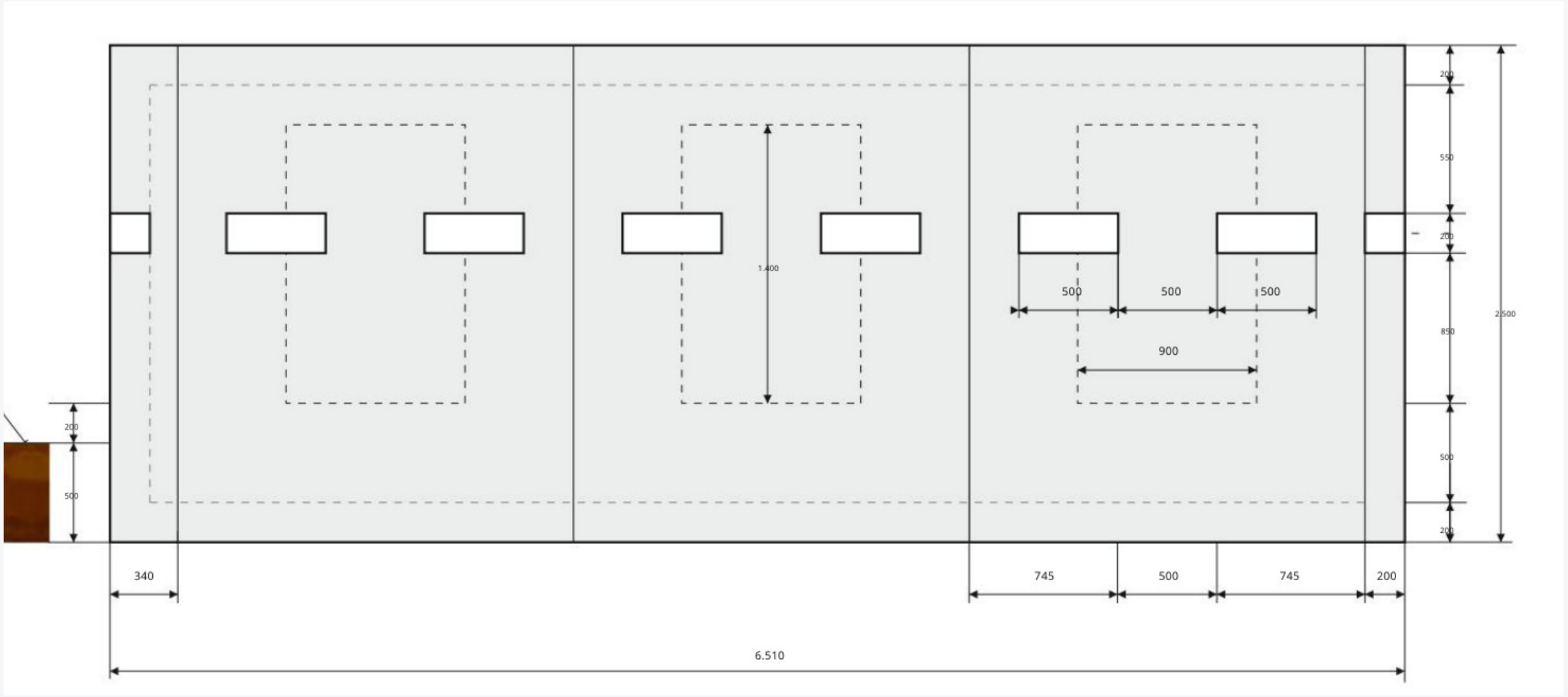




Zdroj: Product File IBIPC, s. 14.

OSM POZIC: VÝKRES

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 14.

PŘEKLADIŠTĚ MUNICE

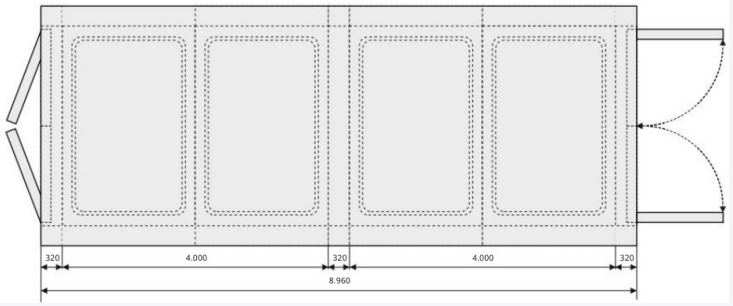
Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pro bezpečné skladování munice a výstroje na železničních překladištích. Čtyři univerzální stavební segmenty a ochranný plášť tvoří trubku uzavřenou z obou stran víky; pro rychlé nakládání vysokozdvižným vozíkem jsou vybaveny protikulkovými dvoukřídlými dveřmi na obou stranách.

Pro bezpečné skladování munice a výstroje před útoky dronů, střelbou, granáty a dělostřeleckou palbou; různé stavební segmenty tvoří trubku skladu. Při výbuchu se materiál zachová, tlakovou vlnu směruje nahoru a snižuje riziko rozrušení betonu a fragmentů letících po celém areálu. Pro střednědobé skladování ve verzích KRÁTKODOBÉHO a DLOUHODOBÉHO období.

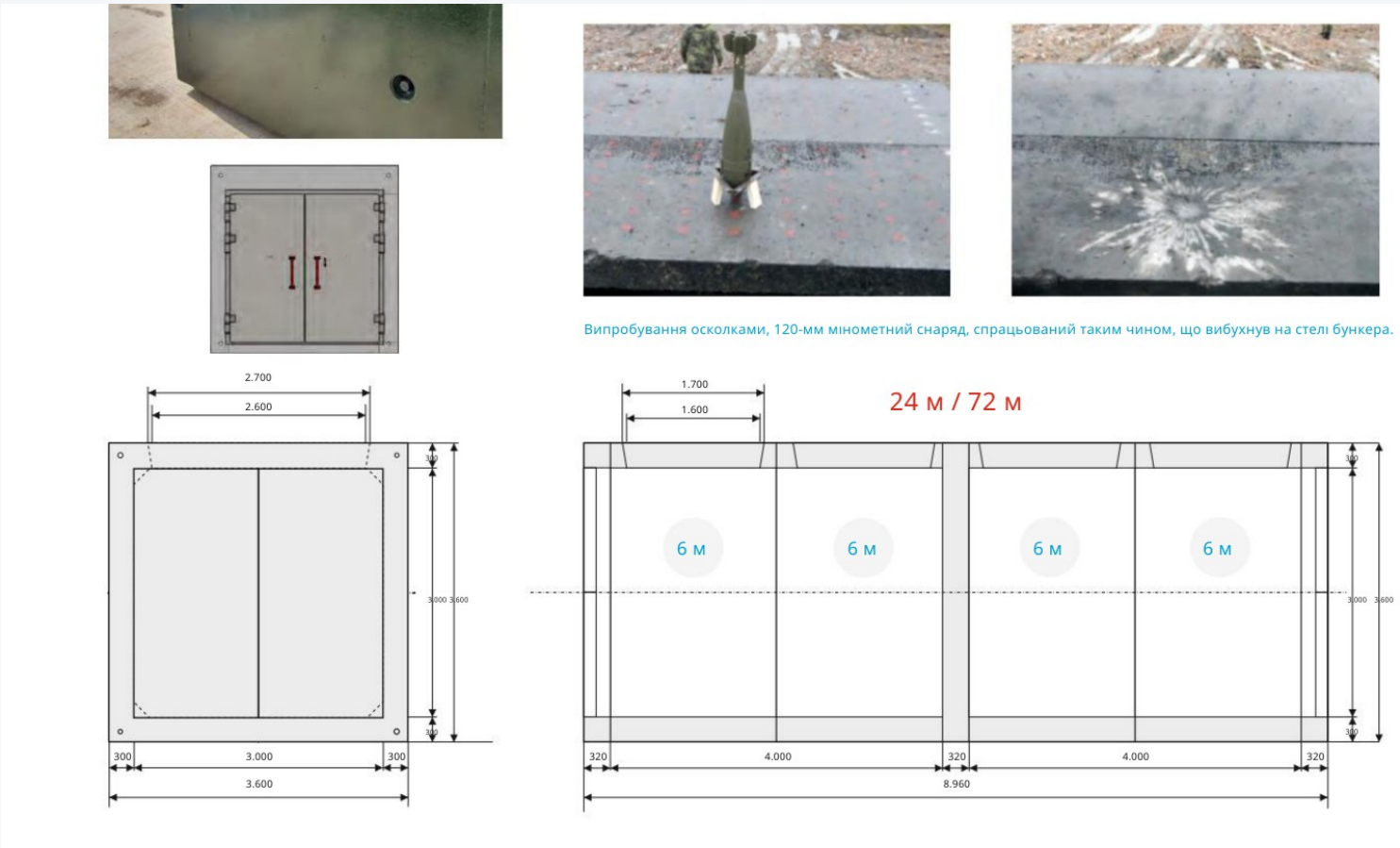




Zdroj: Product File IBIPC, s. 15.

SKLAD: ZKOUŠKY A VÝKRESY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



120-mm mortar: popisek zdroje uvádí výbuch na stropě bunkru. Označení 24 m / 72 m zachováno.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 15.

BUNKR PRO MUNICI

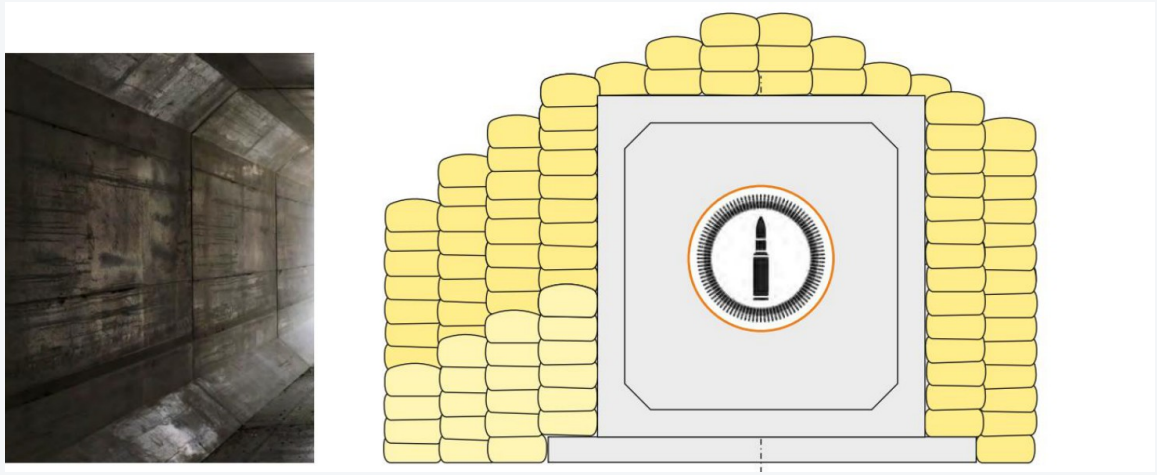
Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pro bezpečné skladování munice před útoky dronů, střelbou, granáty a dělostřeleckou palbou. Tři univerzální konstrukční segmenty tvoří trubku, z jedné strany uzavřenou víkem, z druhé otevřenou pro rychlý přístup a použití. Bez střílen a pozorovacích štěrbin.

Při výbuchu skladovaného materiálu usměrňuje tlakovou vlnu z trubic a snižuje riziko rozletu fragmentů betonu. Konstrukce o nosnosti 31,5 tuny poskytuje dodatečnou zadržovací hmotnost. Vybudovaný bermový zadržovač z pytlů s pískem omezí rychlost střel, sekundárních střepin a tlakových vln. Výhodou je modulární systém rychlého sestavení.

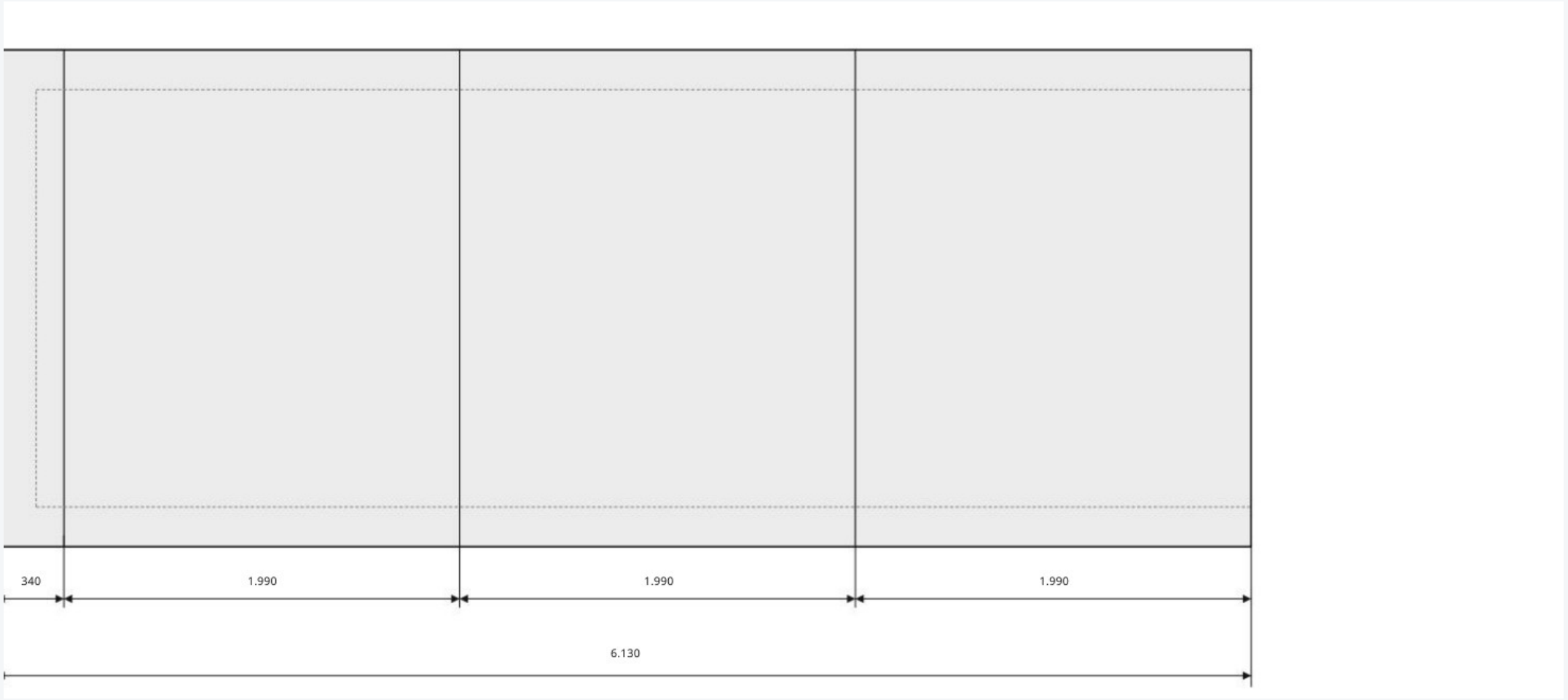
Termín „nosnost 31,5 tuny“ zachován podle zdroje; nenahrazen potvrzenou hmotností výrobku.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 16.

BUNKR NA MUNICI: VÝKRES

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 16.

ZDRAVOTNICKÝ BUNKR

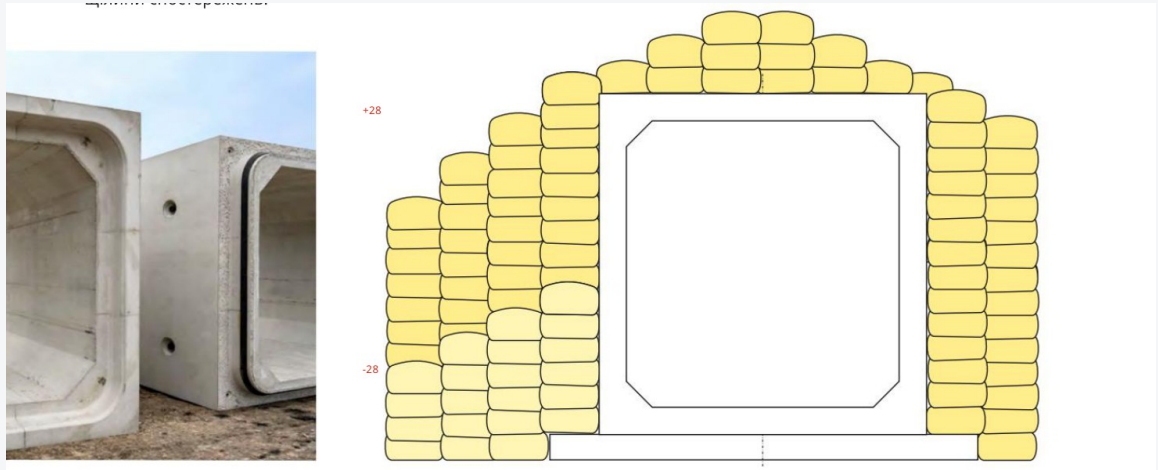
Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Místo určené ke shromáždění pro transport do stanoviště první lékařské pomoci a další lékařské péče. Pro bezpečné umístění raněných pěšáků a členů družstva, stálé krytí všech členů družstva před útokem dronů, palbou, dělostřeleckou palbou. Bez střílen a pozorovacích štěrbin.

Tři univerzální stavební segmenty tvoří průchozí trubu pro rychlý přístup a manipulaci s raněnými. Konstrukce o nosnosti 27,5 tuny poskytuje dodatečnou fixační hmotnost. Ochranný kryt z pytlů s pískem kolem bunkru omezuje rychlost raket, sekundárních střepin a tlakových vln. Modulární systém má výhodu v rychlém sestavení.

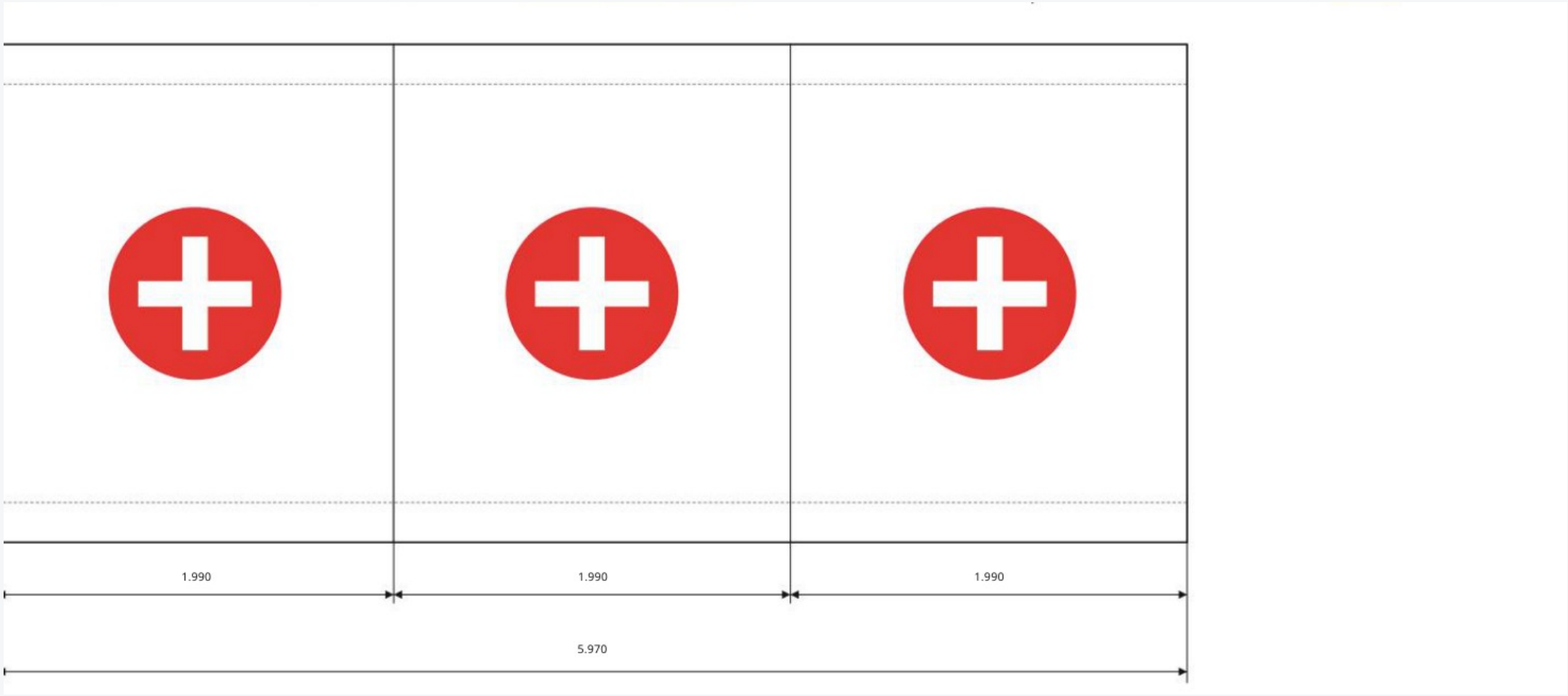
Termín „nosnost 27,5 tuny“ zachován jako ve zdroji.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 17.

ZDRAVOTNICKÝ BUNKR: DISPOZICE

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 17.

SENDVIČOVÉ DVEŘE: BALISTICKÁ OCHRANA

Pancéřová ocel a vrstva UHPFRC

Parametr	Označení zdroje
Tloušťka konstrukce	100 mm
Struktura	ARMOX 500T 2 × 16 mm / UHPFRC / ARMOX 440T 8 mm
Seznam munice	7,62 × 54 R API; 7,62 × 51 AP8 (WC); 12,7 × 99 API M8; 14,5 × 114 API
Deklarovaná odolnost	A5 · NATO STANAG 2280-2016

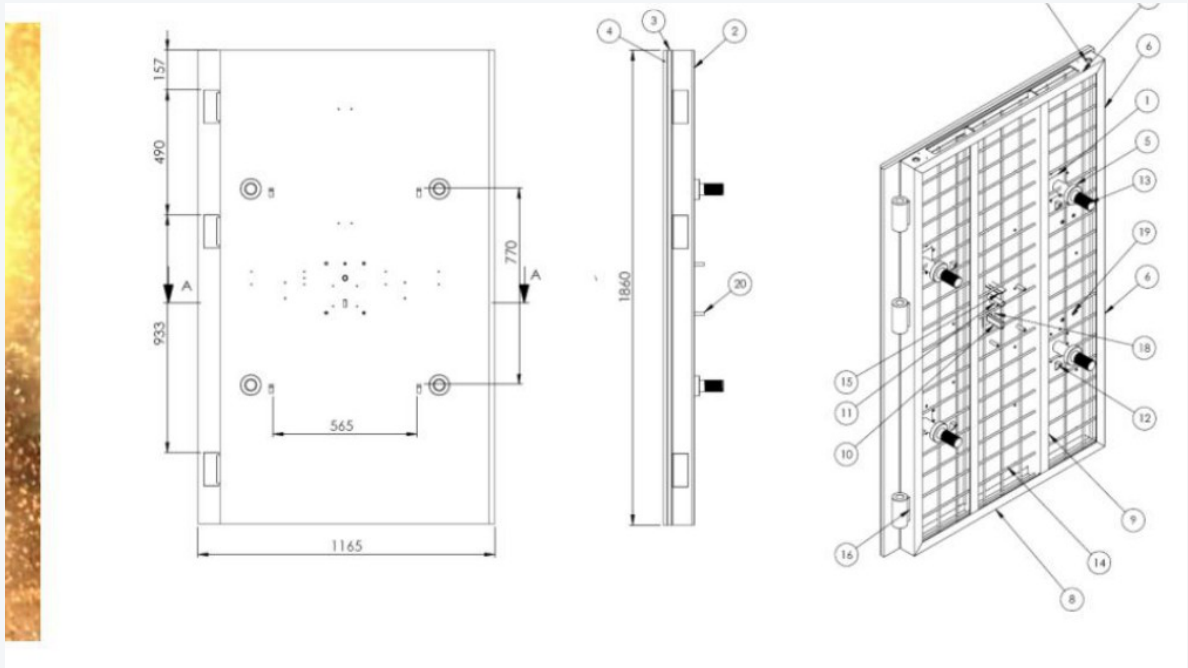


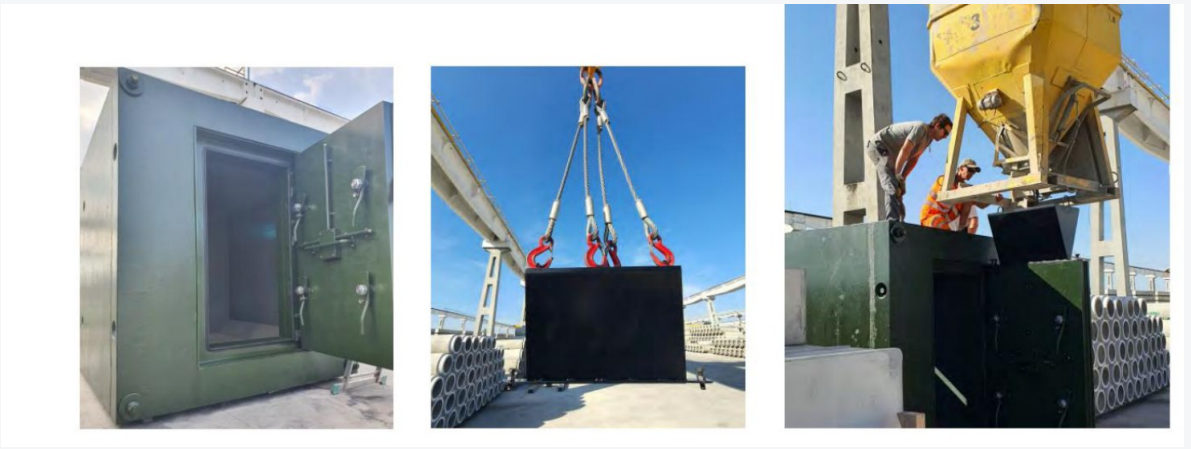
Pro civilní a vojenské bunkry a kryty. Kombinace ARMOX 500T / 440T a UHPFRC je popsána jako vysoká balistická odolnost při kompaktní tloušťce.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 18.

DVEŘE: VÝKRESY A PŮVODNÍ FOTOGRAFIE

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány





Geometrie a popisky výkresu nebyly změněny.

Původní fotografie výroby, konstrukce a zkoušek.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 18.

BUNKRY NA ZAKÁZKU: PROJEKTOVÁNÍ

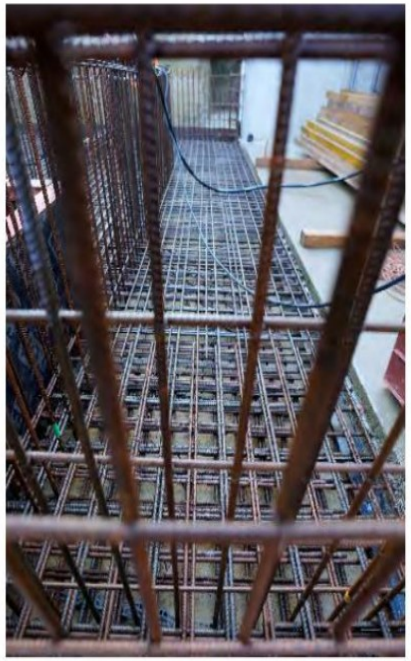
Individuální konstrukce a výztuž dle projektu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Bunkry IBIPC představují nejlepší bezpečnostní řešení vyrobené podle norem NATO a nabízejí mimořádnou odolnost díky materiálu UHPFRC vyvinutému pro vojenské použití a dlouhou životnost bez nutnosti údržby.

Zpráva o stavebních konstrukcích je nedílnou součástí každého projektu.

Je to diskrétní, bezpečné a flexibilní řešení vytvořené podle nejvyšších bezpečnostních standardů, zajišťuje rychlou instalaci a nenápadnou integraci do jakéhokoli prostředí. Nabídka zahrnuje kompletní komplexní systémy: filtraci a ventilaci, přetlakové klapky, autonomní zásobování energií a vodou, poradenství k projektu a finální předání.





Zdroj: Product File IBIPC, s. 19.

INŽENÝRSKÁ ZPRÁVA A ORIGINÁLNÍ PLÁN

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány

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

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

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

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

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

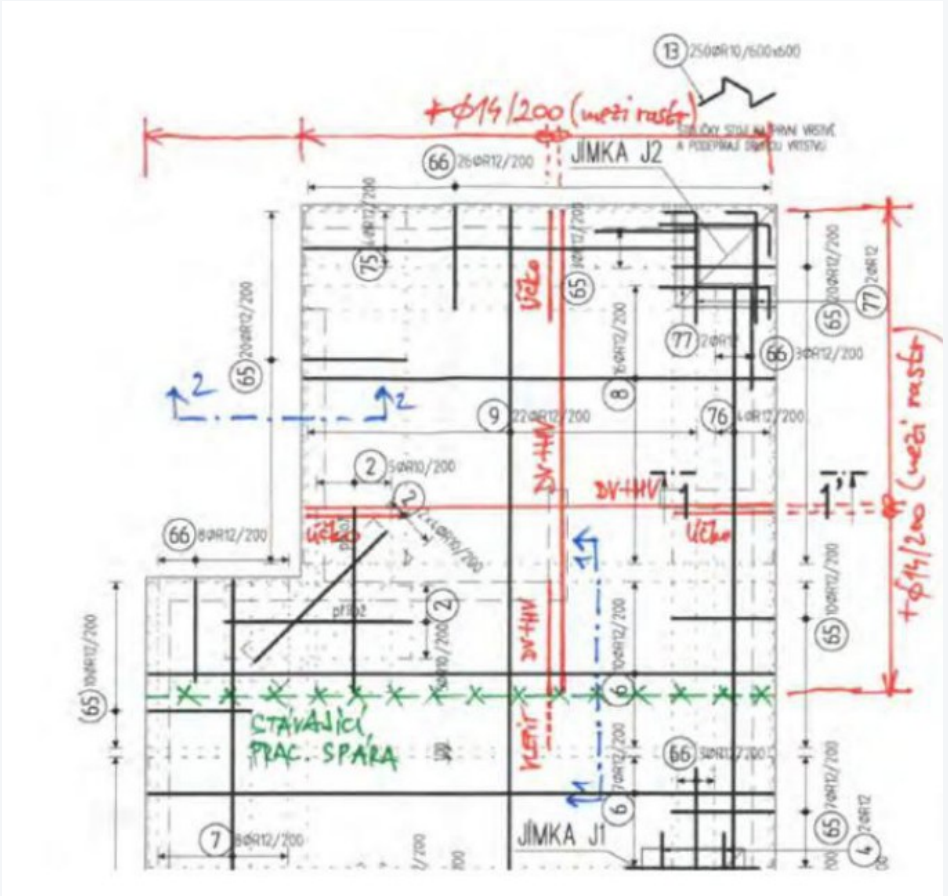
f_{ctm} = 9,0 MPa

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

E_{cm} = 45,0 GPa

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

Fragment výpočtu s podpisem a razítkem.



Pracovní skica s původními rukopisnými poznámkami.

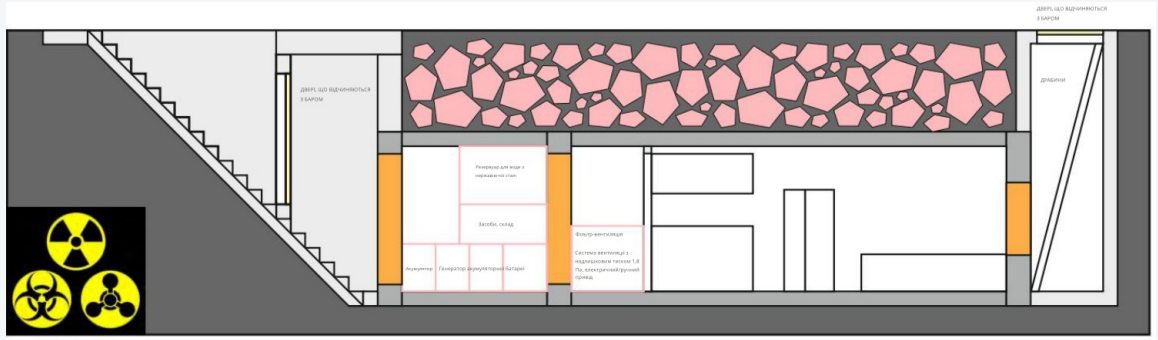
Zdroj: Product File IBIPC, s. 19.

PODZEMNÍ ÚKRYTY

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pro ochranu před účinky zbraní hromadného ničení. Před účinky tlakových vln, pronikavého záření, radioaktivní kontaminace, bojových chemických a biologických toxických látek, průmyslových a zápalných látek, tepelných účinků požárů, světelného a tepelného záření, úlomků munice při výbuších nebo zřícení stavebních sutin. Pomocí filtračně-ventilačního systému FIRBACH 100 vybaveného filtrem CBRN a protivýbuchovými a overtlakovými ventily.



Příklad možné konfigurace. Pět samostatně volených segmentů s dveřmi a evakuačním východem.

Patentovaný kompozit UHPFRC: katalog uvádí certifikaci výbuchové, balistické a střepinové odolnosti.

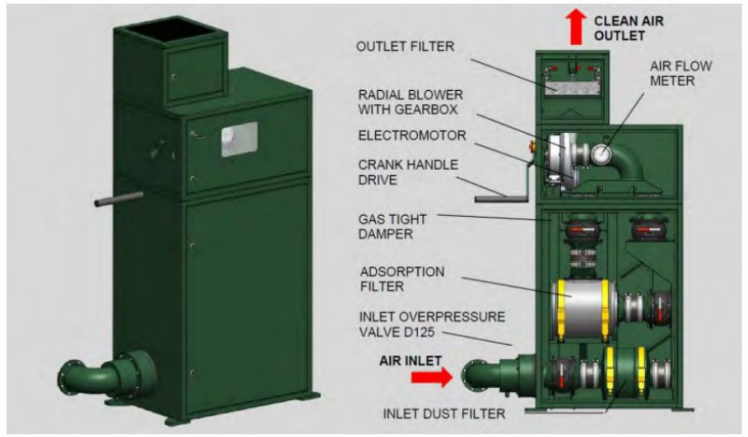
Katalogová tvrzení o ZHN / jaderném výbuchu nejsou automatickou jadernou kvalifikací.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 20.

FIRBACH 100: VYBAVENÍ ÚKRYTU

Pět segmentů, dveře a evakuační východ v příkladu ze zdroje

Uzel / záznam	Data zdroje
Výrobce	VZDUCHOTECHNIK sro · Security Bunkers Alliance
Ventilace	FIRBACH 100 · filtr CBRN
Nadměrný tlak	1,8 Pa (uvedeno ve zdroji)
Pohon	Elektrický / ruční
Ostatní uzly	Nádrž z nerezové oceli; akumulátor; generátor; sklad; dveře se závorou; žebříky





C105/115 · EN 206; vysokopevnostní pancéřové / mřížové dveře; kamenná vrstva se zásypem zeminou — podle legendy zdroje. 1,8 Pa vyžaduje upřesnění; hodnota nezměněna.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 20.

BUNKR GENERÁTORU / KOGENERACE

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Opevněné taktické plochy pro minimalizaci bezpečnostních rizik při zajištění elektrickou energií vojenských základen nebo části kritické infrastruktury v postižených oblastech při mimořádných událostech, stavech nebezpečí, nouzových stavech, stavech ohrožení státu na celostátní úrovni a válečného stavu.

Zesílená napájecí stanoviště na ochranu před útoky dronů, střelných zbraní, granátů a dělostřelectva, požárem; se vzduchovým vstupním otvorem přes zpětnou klapku, ventilačním odvodem, kabelovými kanály. Zajištění prostor pro týlové jednotky armády a jednotky speciálního určení.

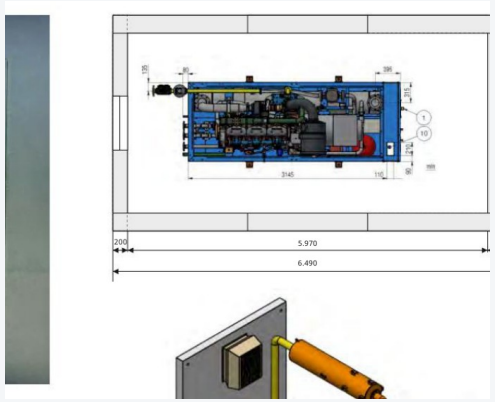


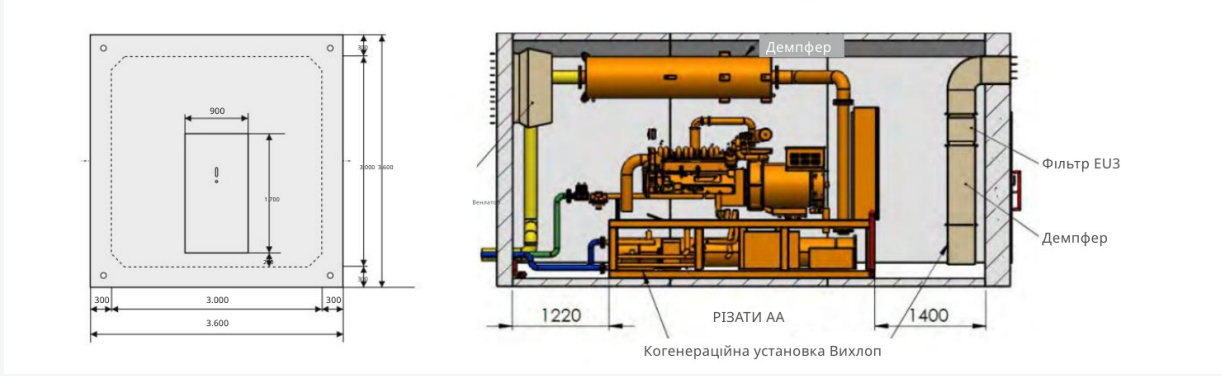
Zdroj: Product File IBIPC, s. 21.

GENERÁTOROVÝ BUNKR: ROZMĚRY A UZLY

Přesné číselné hodnoty a originální konstrukční obrázky

Parametr	Hodnota
Celková délka	6490 mm = 200 + 5970 + 320
Balistické dveře	900 × 1700 mm
Panel dveřního otvoru	200 mm
Ventilátor	6000 m³/h
Filtry ve zdroji	G3 / EU3
Uzavírací klapky	2 vstupní otvory / 1 výstupní otvor



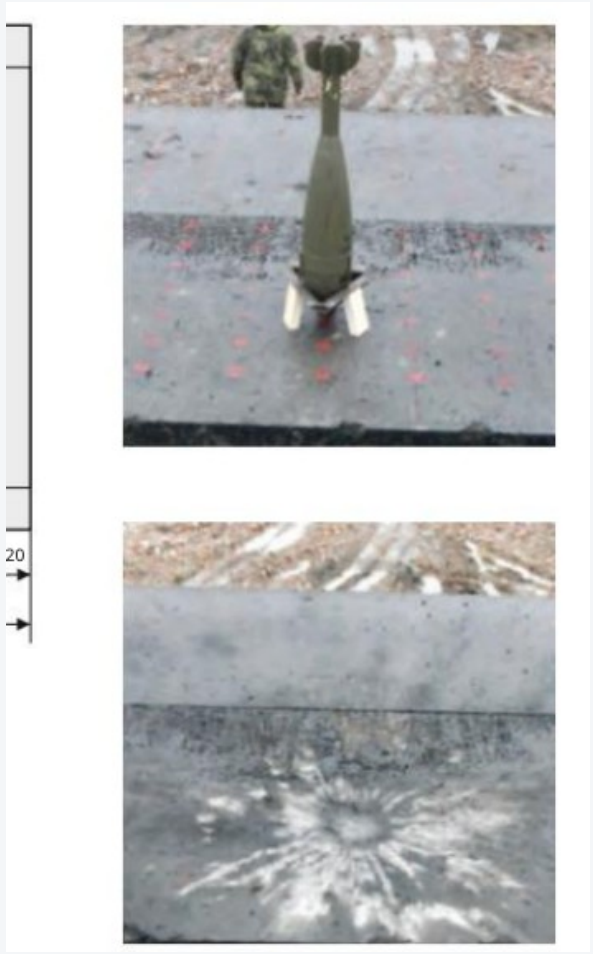


Přívod / odvod, dvě výfukové trubky, tlumič výfukového potrubí, tlumiče a kabelové kanály — podle zdroje.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 21.

GENERÁTOROVÝ BUNKR: ZKOUŠKY

Původní fotografie a zachovaný popisek Product File



Zkouška střepinami, 120mm balistickou ochranou, 2 vstupní otvory, 1 výstupní otvor. minometný granát byl zdetonován Přívodní a odvodní potrubí s filtrem G3, 2 odvodní výbuchu na stropě bunkru. trubky do korpusu, odvodní potrubí s ventilátorem

Popsaná střepinová zkouška se týká konkrétní konfigurace. Obrázek nenahrazuje zkušební protokol.

Ve vybavení zdroj uvádí balisticky chráněné uzavírací klapky, filtr G3, ventilátor a tlumič hluku.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 21.

ZPEVNĚNÝ PĚCHOTNÍ BUNKR: TŘÍDA A

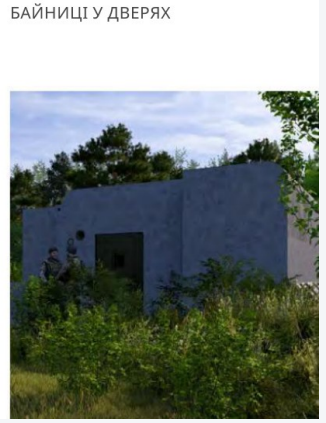
Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

PĚCHOTNÍ BUNKR typu A je vybaven dveřmi-střílnami pro vedení bojové činnosti zevnitř. Bunkr není zcela zakopán, aby pokryl dostatečný obvod pro vedení obranné palby ze střílen. Bunkr uvnitř bunkru, překrytý sarkofágem z ultravysokopevnostního vyztuženého betonu (UHPFRC).

Řešení je modulární a přepravitelné, přičemž poskytuje vysokou úroveň ochrany a komfortu pro vojáky a také sofistikované obranné schopnosti. Rychlé nasazení a modularita zajišťují flexibilitu a účinnost proti moderním hrozbám, včetně dronů, náletů, útoků na kritickou infrastrukturu, a je určeno k odolání mnohonásobným zásahům dělostřelectva.

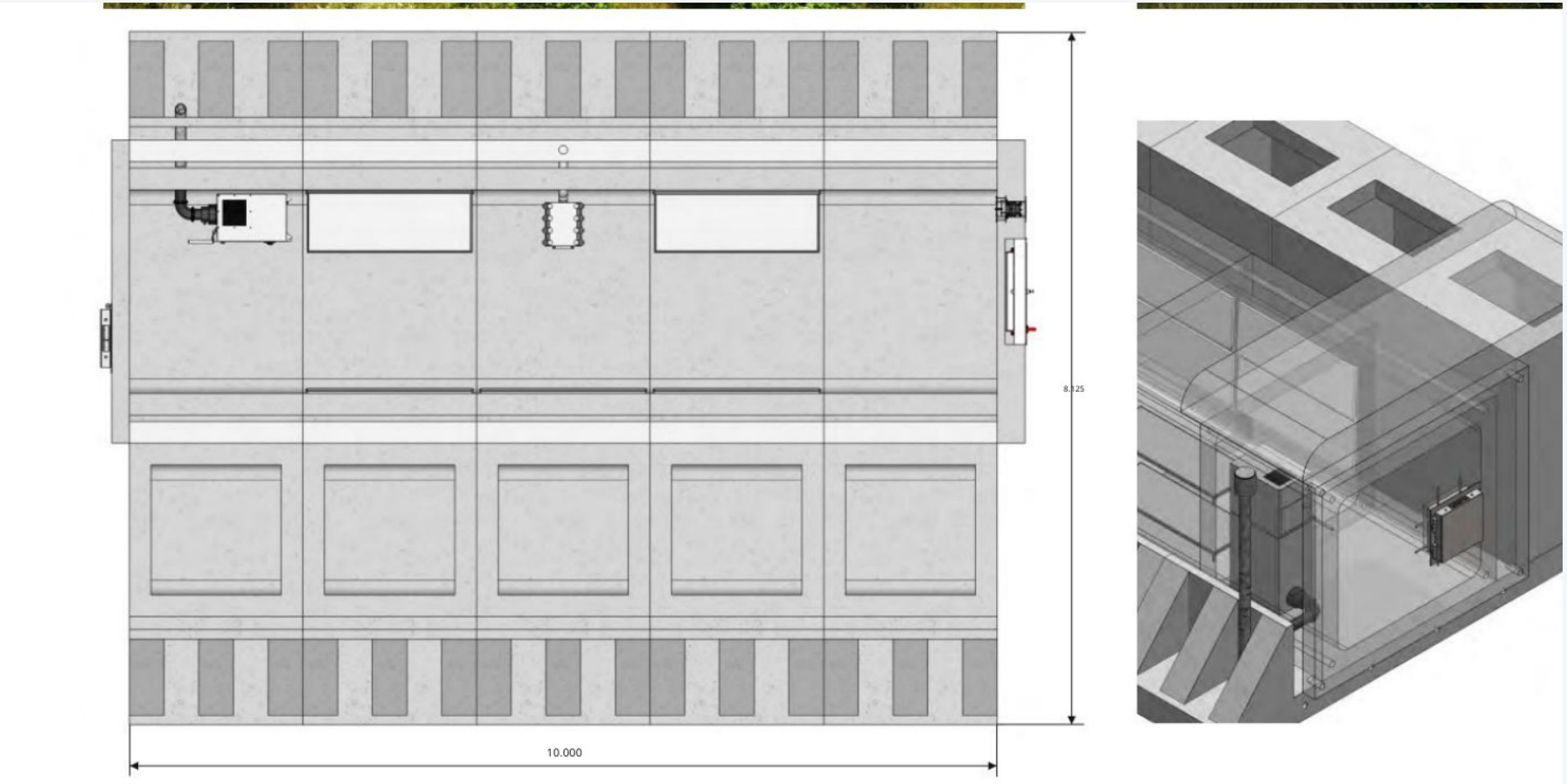




Zdroj: Product File IBIPC, s. 22.

TŘÍDA A: VÝKRESY A POHLEDY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Původní označení 10.000 / 8.125 a «střílny ve dveřích» zachována.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 22.

ZPEVNĚNÝ PĚCHOTNÍ BUNKR: TŘÍDA B

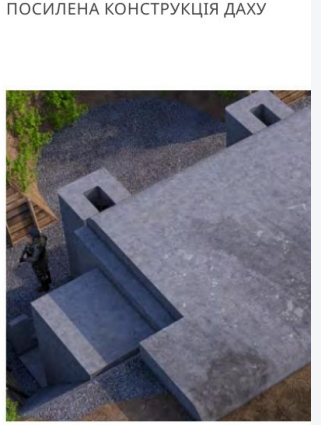
Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Konstrukce je navržena tak, aby odolala opakovaným přímým zásahům 152mm dělostřeleckou municí. Pěchotní bunkr typu B je plně zahloubený a určen pro ochranu osob před násobnými dělostřeleckými údery. Vnitřní chráněný prostor je konfigurován systémem „bunkr v bunkru“ s ochranným sarkofágem z ultravysokopevnostního kompozitního materiálu (UHPFRC).

„Bunkr v bunkru“; plné zahloubení; ochranný sarkofág UHPFRC. Deklarovaná odolnost vůči opakovaným přímým zásahům 152-mm munice.



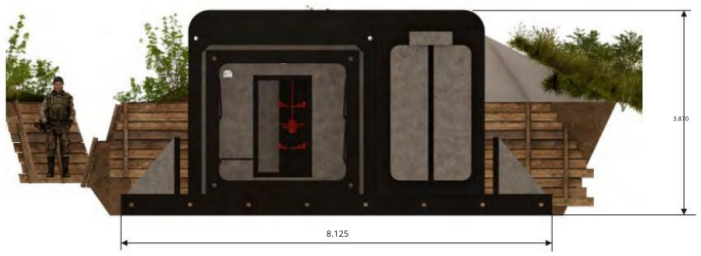


Zdroj: Product File IBIPC, s. 23.

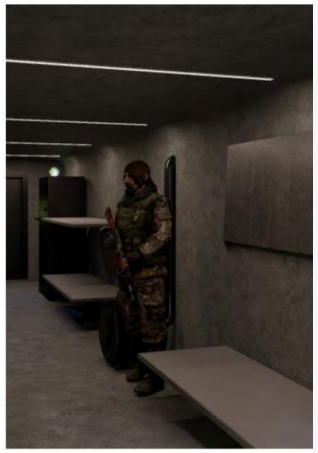
TŘÍDY A / B: KAPACITA A VYBAVENÍ

Výhody a standardní vybavení dle formulací katalogu

Charakteristika	Hodnota / popis
Kapacita	10 osob s potřebným vybavením
Plocha místnosti	20–35 m²
Každá konstrukce	Méně než 10 t
Deklarovaná odolnost	Přímý zásah střelou 152 mm
Modularita	Standardizace; doprava; instalace
Použití	Odřadové a ochranné protiútoky



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.



Nové pěchotní bunkry třídy A a B odpovídají trendům moderní války. Jsou určeny k ochraně živé síly na taktické a operační úrovni velení. Standardně jsou vybaveny účinným přetlakovým filtračním systémem s filtry CBRN, deskami, rozkládacími lůžky, pojistnými ventily, pancéřovými protiplynovými dveřmi a poskytují bezpečný prostor pro osádku krytu, aby zůstala v suchu a teple.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 23.

TŘÍDY A / B: MONTÁŽ A SCÉNÁŘE

Údaje katalogu a výsledky modelování nenahrazují samostatné certifikáty

NASAZENÍ

Vynikající odolnost a ochrana proti opakovaným nárazům a zásahům dělostřelectva a dronů. Inovativní vícevrstvé trojité opevnění připravené na moderní válku. Vhodné pro výstavbu liniového opevnění na přední linii obrany nebo i v samostatných chráněných zónách v týlu území. Rychlá montáž běžnou vojenskou technikou vyškoleným oddílem během jednoho až dvou dnů.

VYBAVENÍ / DEKLAROVANÉ ÚČINKY

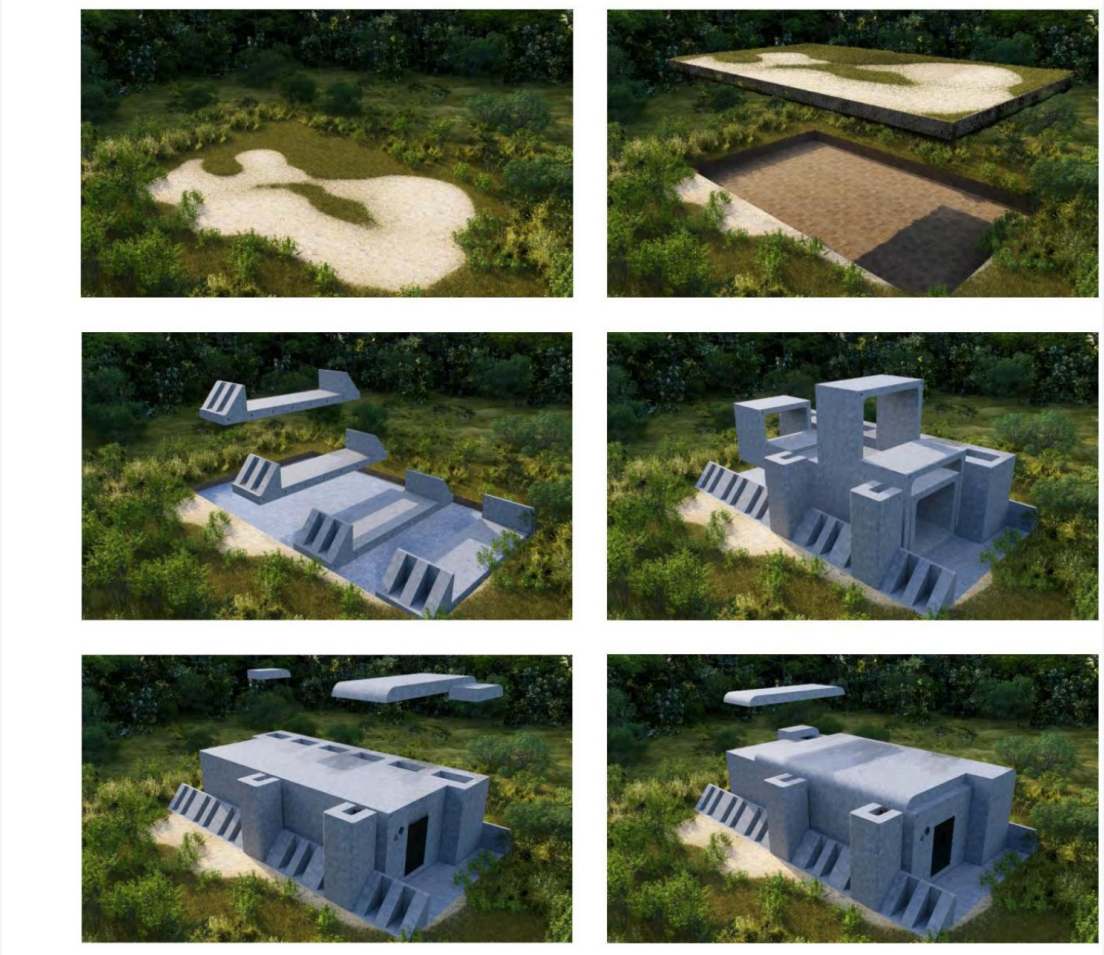
Pěchotní bunkry nabízejí všechny prvky IBIPC ve spojení s mimořádně vysokou úrovní ochrany. Modelování založené na zkouškách NATO STANAG ukazuje odolnost vůči vícenásobným zásahům dělostřelectvem, včetně 155mm houfnicových střel, a 107mm raket zasahujících z leteckých úderů, včetně dronů a jiných UAV. Všechny vstupní a výstupní otvory ventilačních systémů bunkru jsou chráněny extrémně vysokou odolností proti tříštění a přetlakovými klapkami. Základní vybavení zahrnuje systém ventilace, vytápění, zesílené dveře, úložiště a komunikace. Beton je vodotěsný; odpadá nutnost hydroizolace při instalaci v zemi a pozitivně působí na vysokou morálku posádky.

Jeden až dva dny montáže; účinky 155-mm a 107-mm popsány jako modelování na základě zkoušek NATO STANAG.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 24.

TŘÍDY A / B: POSLOUPNOST A TYPY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 24.

ÚKRYTY CIVILNÍ OCHRANY

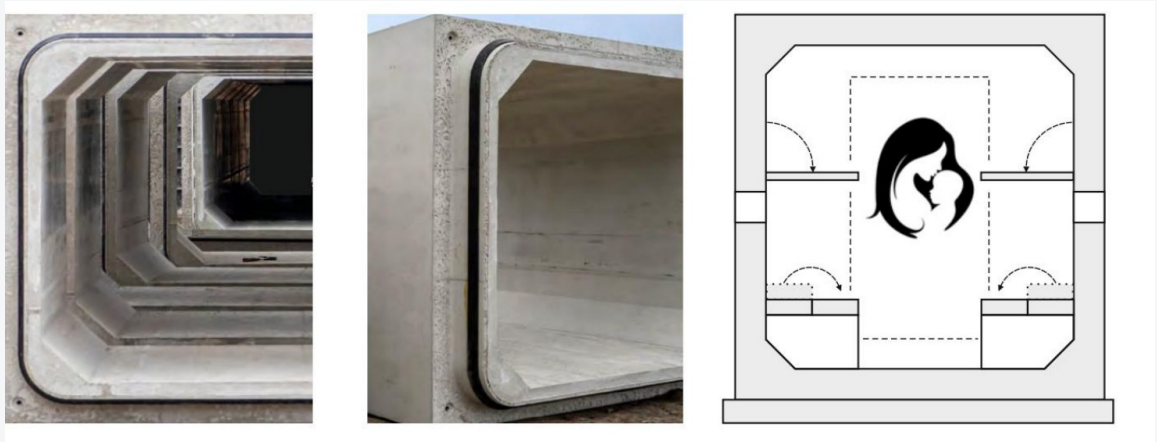
Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Použití jako úkryt pro civilní obyvatelstvo při náletu nebo ostřelování snipery, raketovými vojsky a dělostřelectvem. Místní úřady, mateřské a základní školy, nemocnice, kritická infrastruktura apod. Ochranu lze zvýšit zakrytím pytli s pískem nebo uložením do země.

Příklad možných variant rozmístění. Pět samostatně instalovaných segmentů s dveřmi a evakuačním průlezem.

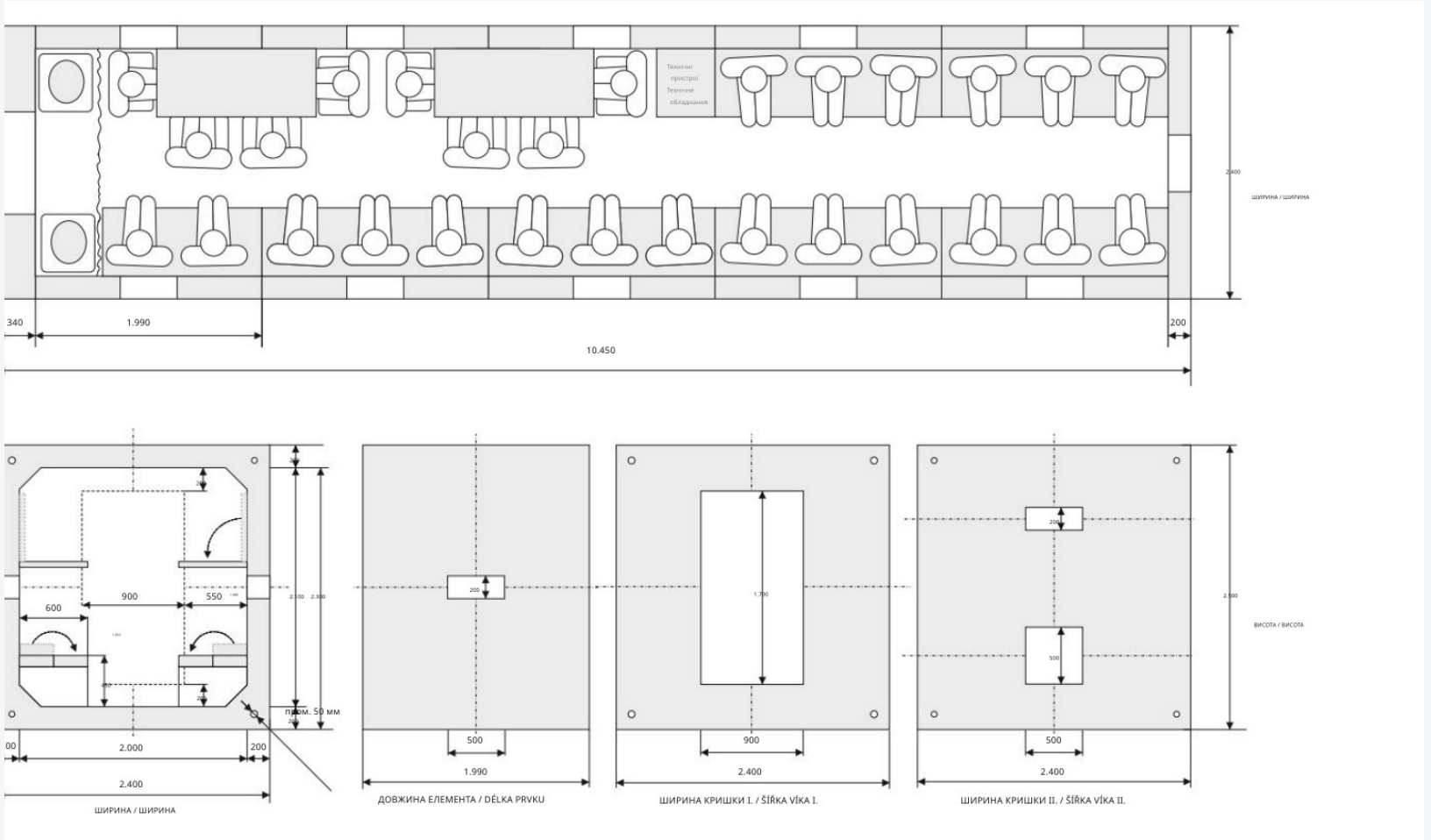
Pět samostatně instalovaných segmentů s dveřmi a evakuačním průlezem. Instituce, mateřské školy, školy, nemocnice a kritická infrastruktura.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 25.

CIVILNÍ ÚKRYT: VÝKRESY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Zdroj: Product File IBIPC, s. 25.

VELITELSKÝ BUNKR

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Opevněné velitelské stanoviště pro řízení záchranných prací při mimořádných událostech, stavu nebezpečí, nouzovém stavu, poplachu a válečném stavu. Pro vojenské a bezpečnostní síly k provádění takticko-operačních opatření.

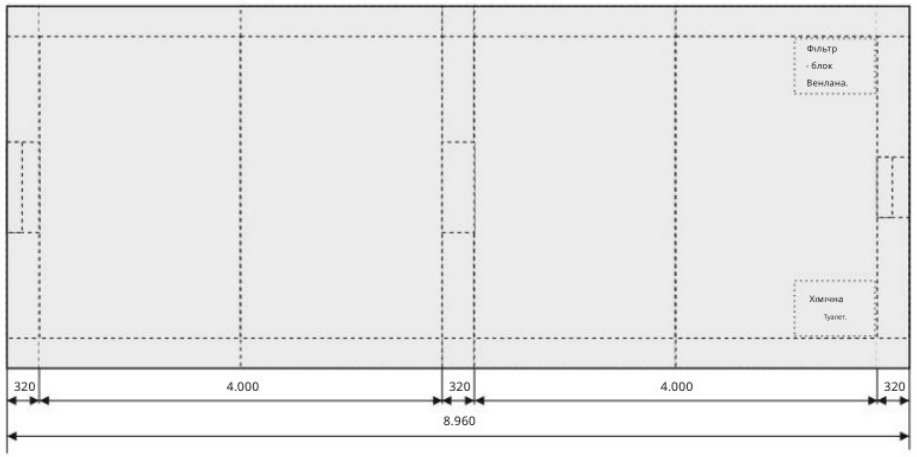
Zesílené velitelské stanoviště s ochranou proti útokům dronů, raket, granátů a dělostřelecké palby; s pancéřovými protiplynotěsnými dveřmi, filtračním systémem a filtrem CBRN. Dodání vybavení týlovým jednotkám armády a jednotkám speciálního určení.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 26.

VELITELSKÝ BUNKR: TYPY A TEST

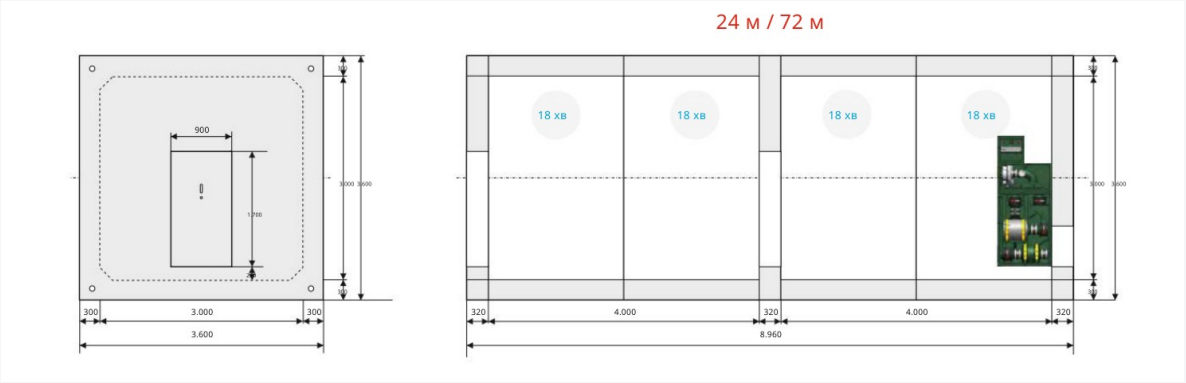
Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány





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

120-mm mortar: zdroj uvádí výbuch na stropě bunkru.



Původní rozměry, vybavení, označení 24 m / 72 m a 18 min ponechány.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 26.

CHRÁNĚNÉ LETECKÉ ÚKRYTY

Deklarované parametry materiálu pro letecké použití

Umístění a ochrana vojenských stíhaček před nepřátelskými útoky. Snižuje zranitelnost letadel, zajišťuje ochranu před hrozbami CBRN, brání jejich odhalení pomocí satelitů, vzdušného průzkumu nebo dronů ke zjištění přítomnosti letadel. Umožňuje bezpečnou technickou údržbu letadel za jakýchkoli povětrnostních podmínek. V kombinaci s aktivními letištními obrannými prostředky zvyšuje přežitelnost letadel a snižuje cenu jejich zničení pro protivníka.

Materiál: patentovaný UHPFRC. Katalog na s. 3 uvádí varianty F-16 a F-35.



150 MPa / 15 MPa

Pevnost v tlaku / tahu — katalogové hodnoty. Odkaz na zdroj: katedra betonových a zděných konstrukcí ČVUT v Praze.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 27.

STÍNĚNÍ: TVRZENÍ A JEJICH MEZE

Nepřevádět popis katalogu na kvantitativní jadernou specifikaci

UVEDENO V PRODUCT FILE

Vysoká pevnost v tlaku 150 MPa a pevnost v tahu 15 MPa, jedinečná vysoká tažnost, odolnost proti balistickému útoku třídy A5, odolnost proti střepinám třídy C4, odolnost proti výbuchu třídy D6, nulová propustnost rádiových vln, velmi vysoká úroveň infračerveného stínění a mimořádně vysoké vlastnosti stínění jaderného gama záření při neutronovém záření jsou klíčovými faktory a důležitými parametrickými faktory pro optimální využití patentovaného UHPFRC jako materiálu pro zpevněné letecké kryty.

CO SOUBOR NESTANOVUJE

Součinitele zeslabení, spektrum, tloušťky pro danou dávku, zkušební režim či jadernou kvalifikaci nejsou uvedeny.

A5 / C4 / D6 nejsou třídami radiační ochrany.

RF / IR / gamma / neutron shielding vyžaduje samostatné odůvodnění pro konkrétní konfiguraci.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 27.

FILTRACE A VENTILACE

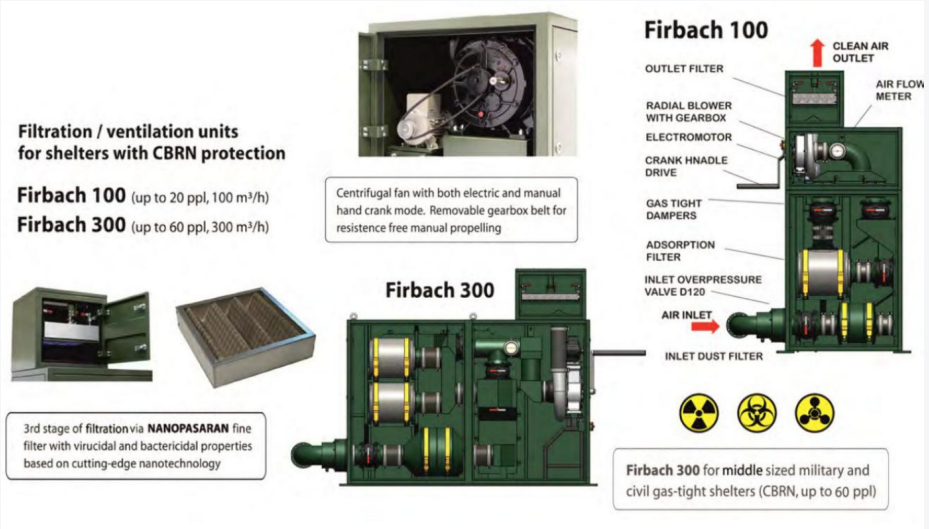
FIRBACH 100 / 300 a komponenty ochrany CBRN

Systém / uzel	Úplný obsah původních popisků
Firbach 100	Až 20 osob · 100 m³/h
Firbach 300	Až 60 osob · 300 m³/h; střední vojenské / civilní plynotěsné úkryty CBRN
Odstředivý ventilátor	Elektrický a ruční klikový pohon; odnímatelná převodovka pro ruční pohon
3. stupeň filtrace	NANOPASARAN: jemný filtr s virucidními a baktericidními vlastnostmi, nanotechnologie
Uzly 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
Škálovatelná řešení	Modernizace stávajících úkrytů jakékoli velikosti; nové úkryty CBRN až pro 100 000 osob; modulární systém větrání a filtrace pro úkryty jakékoli velikosti

Zdroj: Product File IBIPC, s. 28.

NANOFILTRY A VENTILAČNÍ JEDNOTKY

Původní obrázky, anglické popisky a jejich ukrajinský obsah





Filtrační a ventilační jednotky jsou kriticky důležité technologické systémy určené k zajištění bezpečného a čistého prostředí v bunkrech a úkrytech, zvýšení ochrany, přežitelnosti a operační připravenosti bojových sil.

NANOFILTR – OCHRANA PŘED CBRN. Vysoce účinný nanovláknový filtr pro zachycování chemických látek - mykologických, biologických, radiologických a jaderných (CBRN) hrozeb. Bioaktivní vlákna deaktivují patogeny při kontaktu. Nízký tlakový spád zajišťuje spolehlivou filtraci vzduchu v bunkrech, krytech a kritických objektech. Filtr je vhodný pro dlouhodobý provoz a minimalizuje riziko sekundární kontaminace vzduchu.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 28.

CHRÁNĚNÉ KOMPONENTY: KOMPLETNÍ SEZNAM

Původní anglické nápisy převedeny do upravených záznamů

Komponent	Údaje a popisky zdroje
HPE coarse dust filter	Základní stupeň filtrace vzduchu
Liquid column air manometer	Kapalinový sloupcový manometr vzduchu
Plynotěsné klapky / záklopky	Pro utěsnění vzduchovodů nebo regulaci tlaku; air mass flow meter — průtokoměr
Centrifugal fan VA 300	2000 Pa · electric 600 m³/h · manual drive 300 m³/h
Firbach 50	Až 10 osob · 50 m³/h · W × H × D = 900 × 470 × 350 mm
Proces Firbach 50	4 stupně: coarse dust filter; HEPA H13 / H14; virucidal / bactericidal NANOPASARAN; CBRN activated carbon air filter
Mobilní CBRN blok	Combat / rescue vehicles, mobile laboratories, quarantine chambers etc.
FV-400	Air filter-ventilation unit for air-raid shelters; až 120 osob; bez CBRN filter

Zdroj: Product File IBIPC, s. 29.

KOMPONENTY: PŮVODNÍ OBRÁZKY

Vybavení pro plynotěsné filtrační systémy a mobilní aplikace





Navrženo pro spolehlivý provoz v extrémních podmínkách. Ideální pro obranný průmysl i pro civilní ochranu. Pevná, vysoce kvalitní konstrukce zajišťuje dlouhodobou provozní pohotovost.

Robustní komponenty pro obranné i civilní využití. Navrženy pro provoz v extrémních podmínkách, zejména vysoké teploty, vlhkost, nárazy a vibrace. Ověřeno pro maximální spolehlivost, bezpečnost a efektivitu ve vojenských operacích i v kriticky důležitých objektech civilní infrastruktury. Pevná konstrukce zajišťuje dlouhodobou provozní pohotovost i v nejnáročnějších podmínkách.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 29.

MOBILNÍ T-WALL

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Pro rychlé zřízení vysoké úrovně bezpečnosti vojenských a civilních objektů. Pro posílení ochrany vnitřních perimetrů, příjezdových cest městských center, pro kontrolu bodů shozu, před vjezdy do objektů nebo pro kontrolu přístupu vozidel.

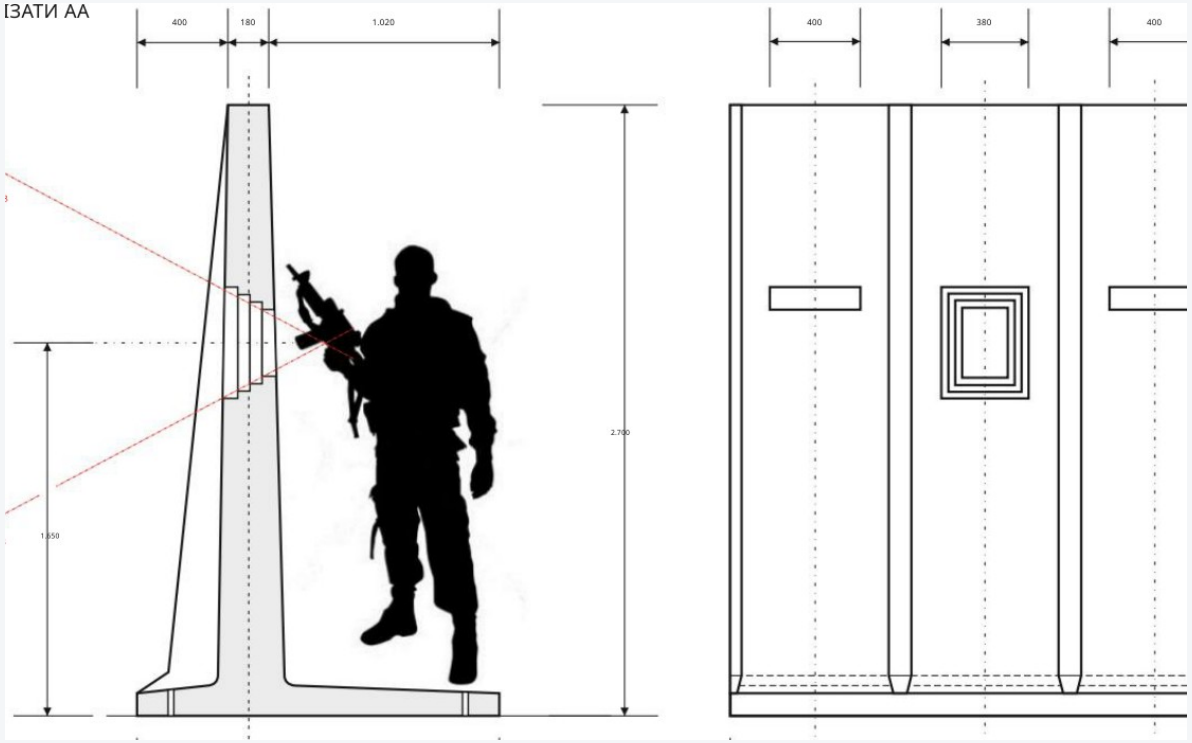
Rychlá instalace pro vojenské i civilní objekty; vnitřní perimetry, příjezdy a kontrola vjezdu vozidel.



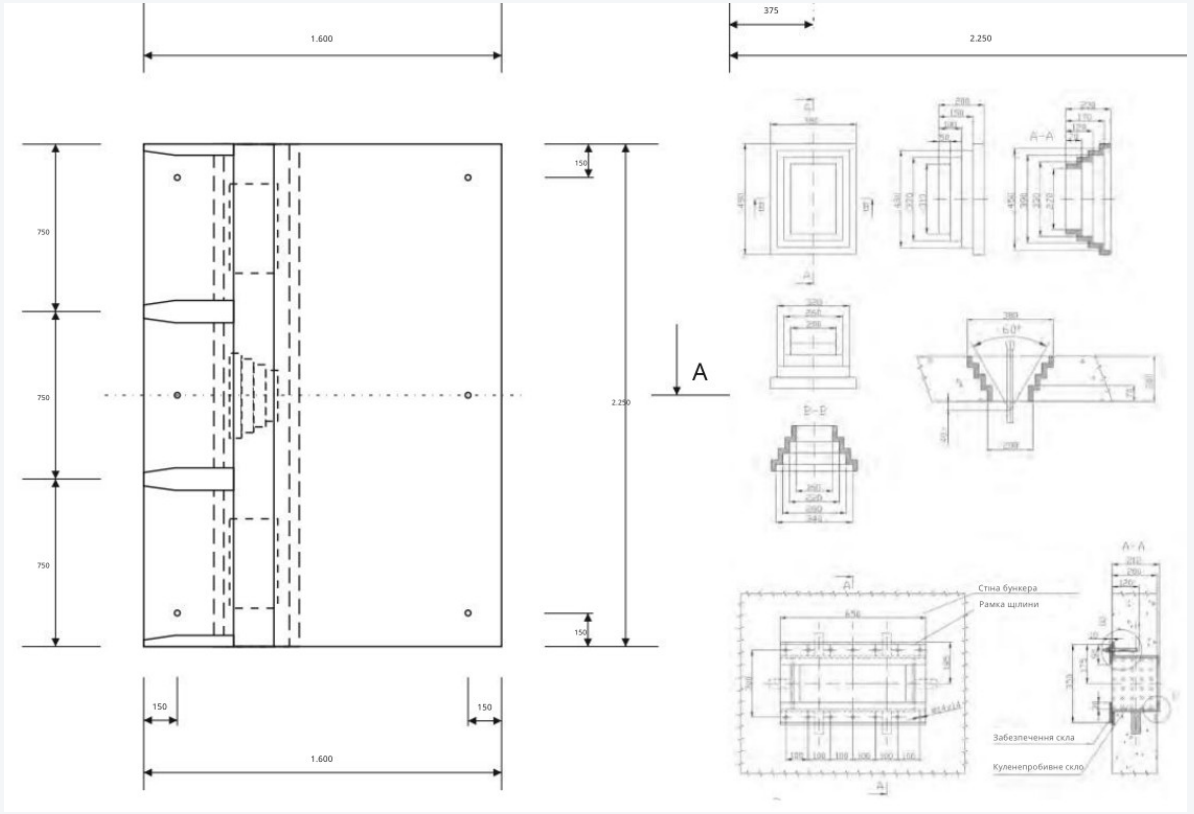
Zdroj: Product File IBIPC, s. 30.

T-WALL: ÚPLNÝ ROZMĚROVÝ VÝKRES

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Řez A–A a čelní pohled.



Plán, uzel rámu štěrbiny, kotvení a neprůstřelné sklo.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 30.

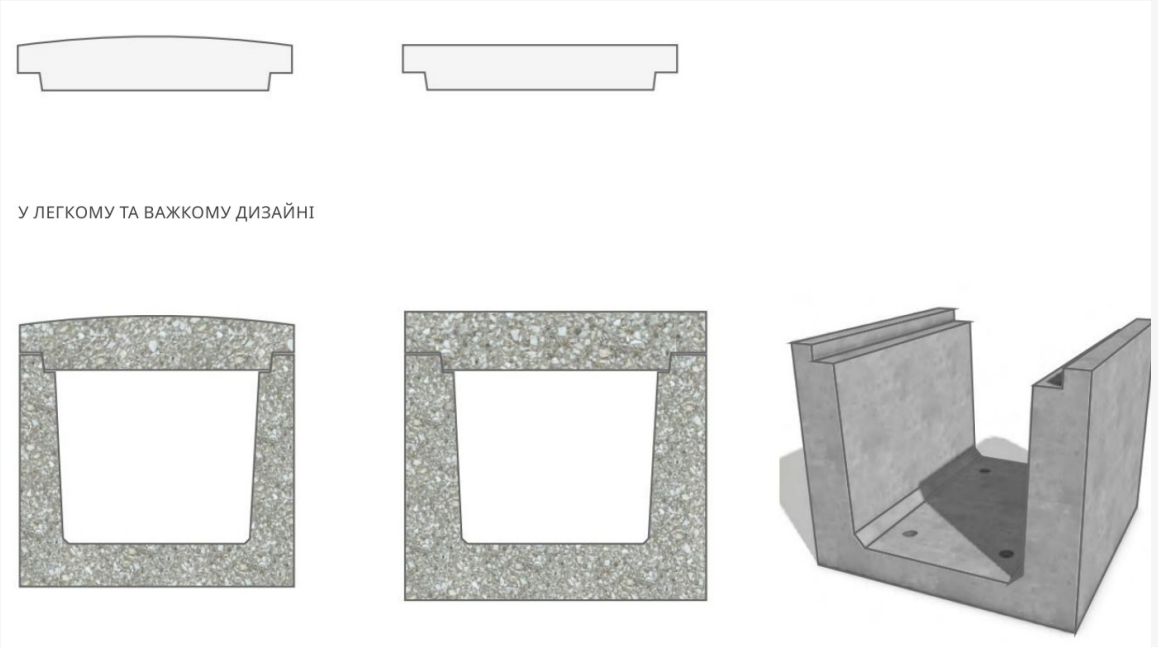
KABELOVÉ TUNELY VYSOKÉ PRIORITY

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Systém používaný k ochraně vedení elektrického přenosu, optických kabelů, IT objektů a systémů technologií internetu věcí (IoT) kritické vojenské a civilní infrastruktury.

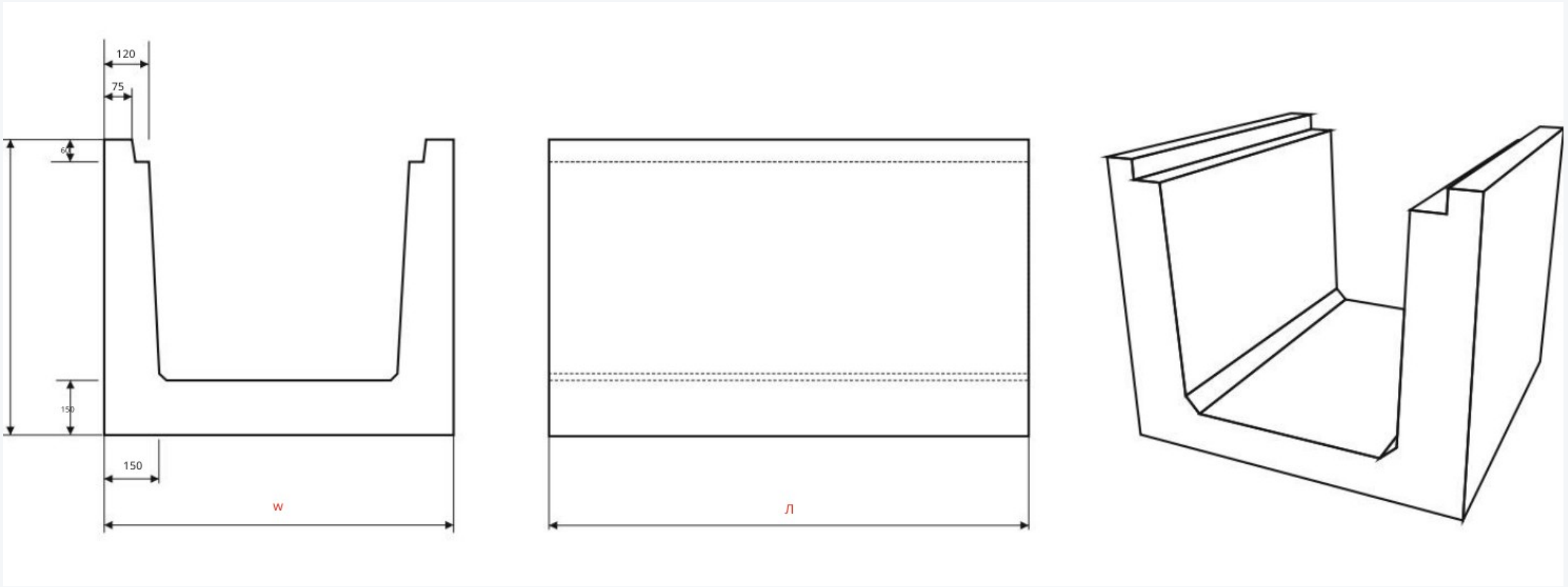
Varianty: konvexní / plochý kryt; lehké / těžké provedení. Označení H, W, L a místní rozměry zůstávají zachovány na výkrese.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 31.

KABELOVÉ TUNELY: ROZMĚROVÉ POHLEDY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány

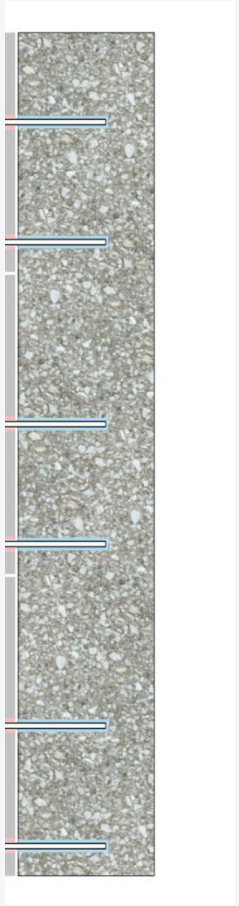


Zdroj: Product File IBIPC, s. 31.

BALISTICKÉ DESKY: LEHKÉ / TĚŽKÉ

Pro zesílení stěn důležitých infrastrukturních, vojenských a veřejných staveb

Varianta	Parametry původního výkresu
Lehký	Tloušťka 100 mm · členění 50 + 50 mm
Těžký	Tloušťka 200 mm · rozložení 100 + 100 mm
Označení druhů	A–A; 600; 500; 100 — zachováno ve zdrojovém výkresu



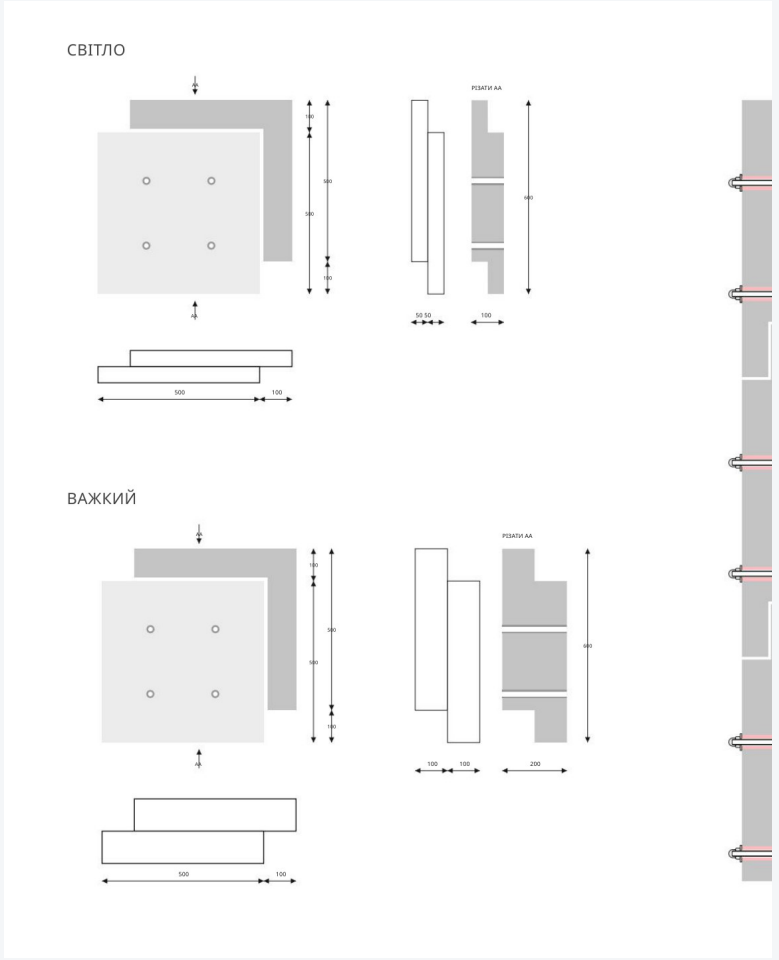
Názvy „СВІТЛО“ / „ВАЖКИЙ“ ve strojovém překladu odpovídají light / heavy. Původní označení a geometrie nezměněny.

Hmotnosti a úrovně ochrany jednotlivých variant nejsou na této stránce uvedeny.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 32.

BALISTICKÉ DESKY: PŮVODNÍ POHLEDY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány

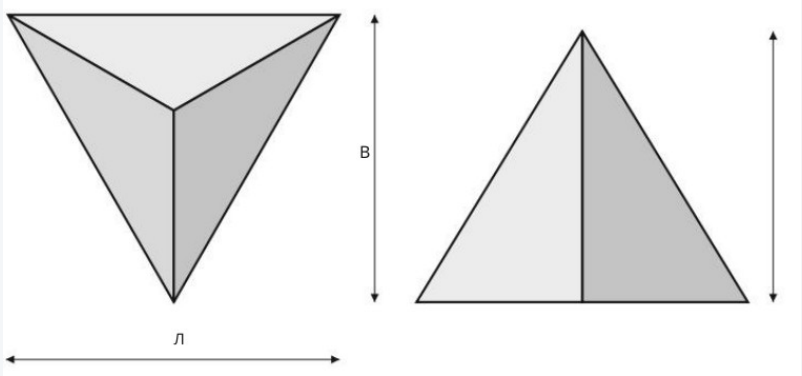


Zdroj: Product File IBIPC, s. 32.

BETONOVÁ PYRAMIDA: TŘI VARIANTY

Úplná tabulka zdroje bez tichých oprav nejednoznačných čísel

Parametr	Těžký	Střední	Lehký
Hrana L, mm	1350	1000	600
Výška H, mm	1102	816	490
Šířka W, mm	1170	866	518
Objem V, m³	0,47	0,27	0,58
Hmotnost, t*	1,18	0,68	0,15

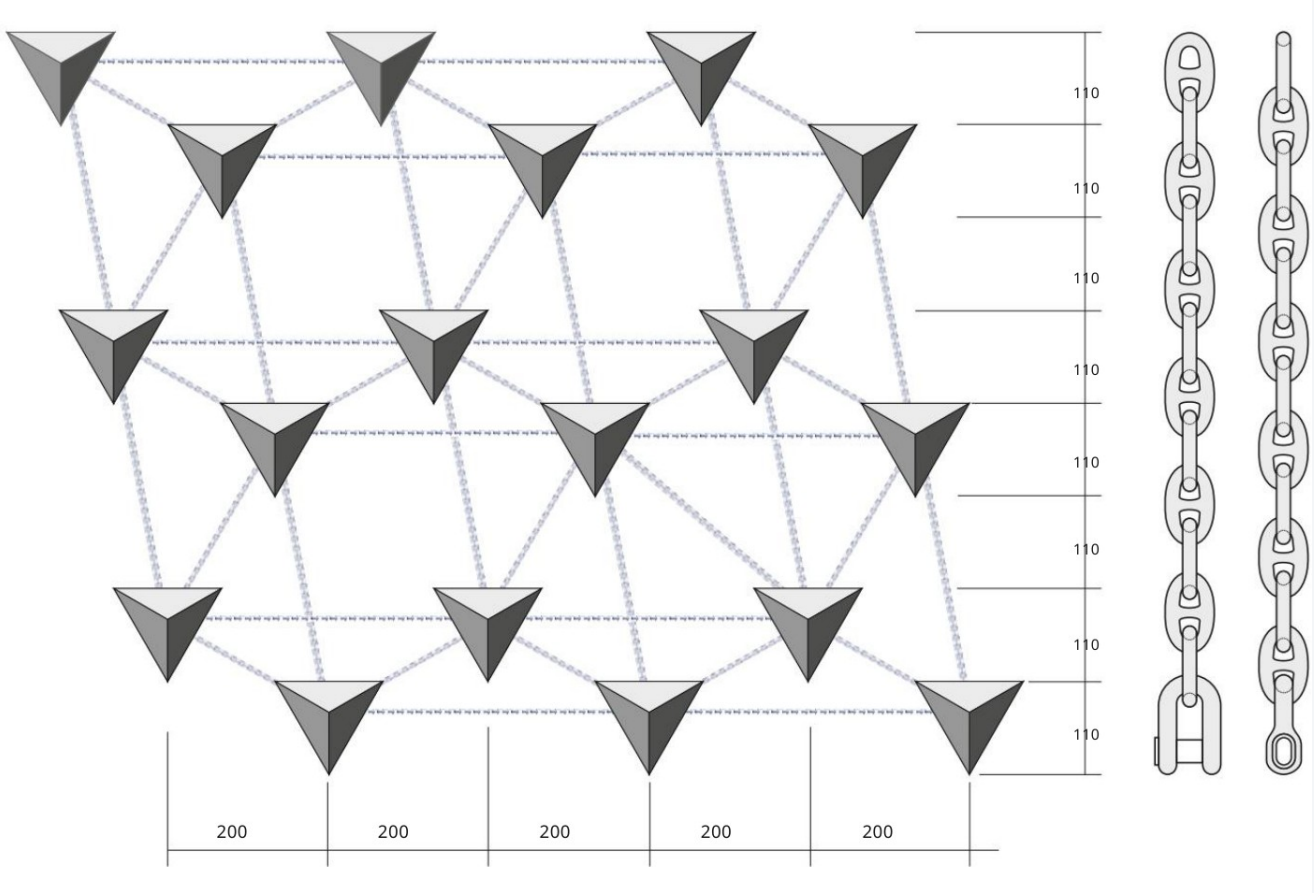


* Jednotka hmotnosti je ve strojovém překladu vytištěna jako „mil. tun“; číselné hodnoty jsou uvedeny beze změny. Objem lehké varianty 0,58 m³ vyžaduje upřesnění; neopraveno na předpokládanou hodnotu.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 33.

PYRAMIDY: USPOŘÁDÁNÍ A ŘETĚZCE

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Lodní třmen a námořní kotevní řetěz; označení 110 a 200 ponechána v originále.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 33.

STING: ČTYŘI VARIANTY BARIÉR

Mechanická ochrana příjezdů, blokování cest a kontrola dopravy

Rozměry, mm	Hmotnost, kg	Materiál ve zdroji	Katalogová kategorie
1150 × 1150	400	UHPRC (tak uvedeno v tisku)	Těžké tanky
1100 × 1100	378	Vysokopevnostní beton	Střední tanky
1100 × 1100	150	Vysokopevnostní ocel	Bojová vozidla / nákladní vozy
750 × 750	40	Vysokopevnostní ocel · Police Type	Vozidla

Registrační čísla klasifikace materiálu uvedená v katalogu: 0144110901003 / 0145450000003 / 0145450000027.

Kategorie vozidel jsou popisky katalogu. Číslo každé modifikace nebylo doplněno domněnkou.

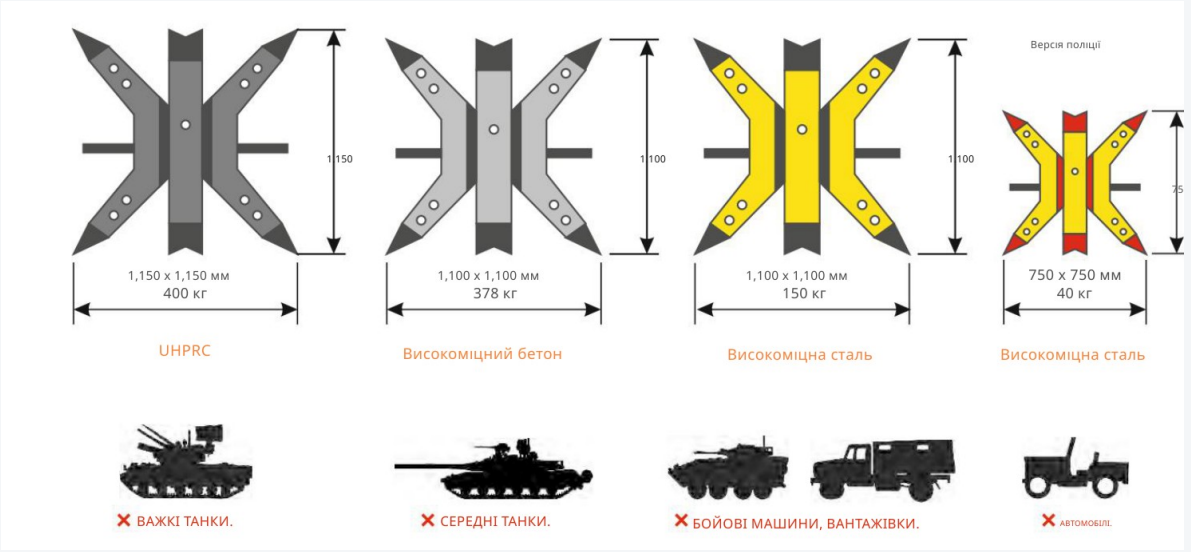
Zdroj: Product File IBIPC, s. 34.

STING: PŮVODNÍ FOTO A VARIANTY

Původní materiály Product File — geometrie a označení zachovány



Instalované bariéry, původní фотографie.



Čtyři provedení, policejní verze a originální podpisy.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 34.

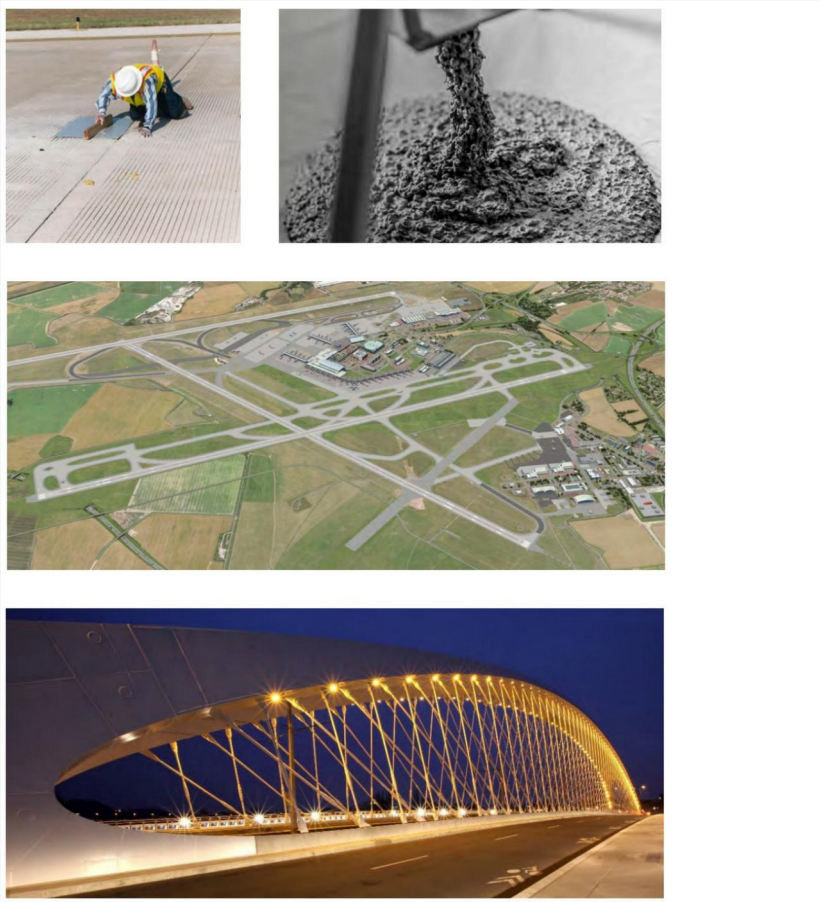
BETONOVÉ SMĚSI: OPRAVA A VÝROBA

Popis výrobku a deklarované parametry katalogu

ÚČEL / KONSTRUKCE

Rychle opravit poškozené objekty, zásadní pro národní obranu a kritickou infrastrukturu odvětví, využívající patentovaný UHPFRC. Zajišťuje vysokou pevnost v tlaku přes 165 MPa, trvanlivost a rozměrovou stabilitu.

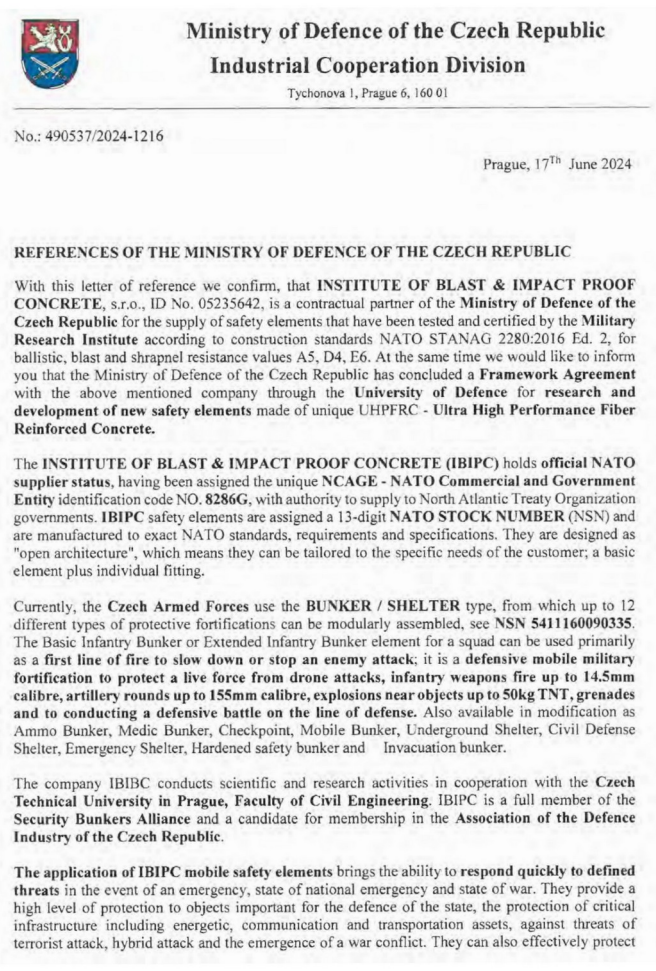
Přes 165 MPa — katalogová hodnota pevnosti v tlaku. Nenahrazuje tabulku laboratorní zkoušky jiného vzorku.



Zdroj: Product File IBIPC, s. 35.

MINISTRY OF DEFENCE: REFERENČNÍ DOPIS

Původní anglický dokument, list 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

Dopis potvrzuje, že INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE, s.r.o., ID No. 05235642 je smluvním partnerem Ministry of Defence of the Czech Republic.

Uvedeny zkoušky a certifikace Military Research Institute dle NATO STANAG 2280:2016 Ed. 2; v samotném listu — třídy A5, D4, D6.

Výzkumná rámcová dohoda prostřednictvím University of Defence — pro vývoj prvků UHPFRC.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 36.

MINISTRY OF DEFENCE: POKRAČOVÁNÍ DOPISU

Původní stránka s podpisem a fotem



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

Pokračování popisuje ochranu objektů vojenské a civilní infrastruktury s vysokým rizikem, výrobních objektů a technologických celků.

Certifikované prvky jsou v dopise doporučeny k potenciálnímu zařazení do výzbroje ozbrojených sil států NATO.

Podpis: Michal Rendla
Deputy General Director.

Fotografie a popisek reprodukovány jako součást originálního dokumentu. „IBIBC“ v překladu pokračování není opraveno ve faksimile.

Doporučení a NATO supplier status nejsou blanket product certification.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 37.

LIST: NCAGE / NSN A ÚPLNÝ OBSAH

Upravený ukrajinský obsah anglického listu 1

IDENTIFIKÁTORY / SYSTÉM

Oficiální NATO supplier status; NCAGE — NATO Commercial and Government Entity identification code: 8286G. Právo dodávat vládám NATO je uvedeno v dopise.

Prvkům bylo přiděleno 13místné NATO STOCK NUMBER (NSN); popsána je výroba podle přesných požadavků NATO a otevřená architektura se základními prvky a individuálním uspořádáním.

Czech Armed Forces používají BUNKER / SHELTER type: až 12 typů ochranných staveb s modulární montáží. NSN 5411160090335.

Basic Infantry Bunker / Extended Infantry Bunker: mobilní opevnění k ochraně osob a zadržení / zastavení útoku.

PROHLÁŠENÍ DOPISU / SPOLUPRÁCE

Dopis uvádí 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. Jde o tvrzení dopisu, nikoli o úplné protokoly každého scénáře.

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

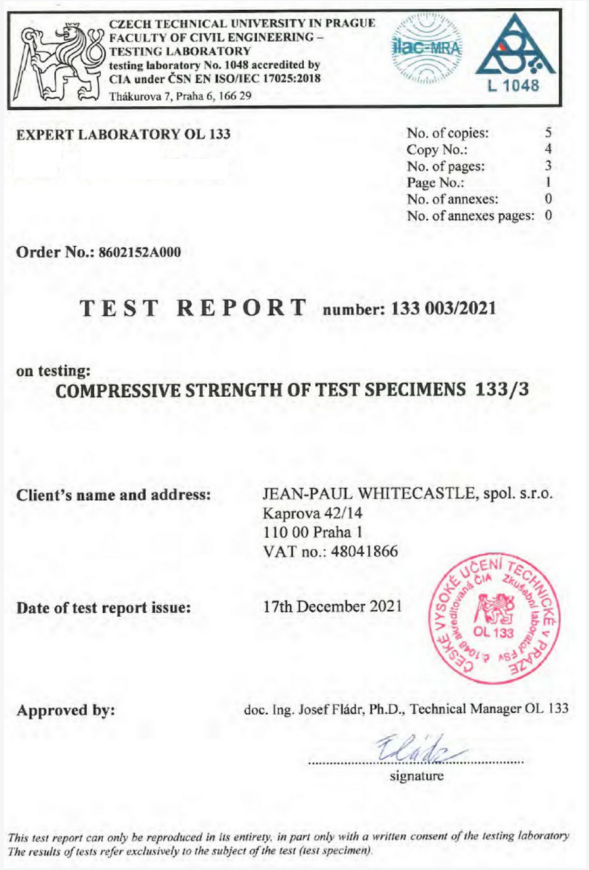
Vědecká spolupráce: Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering. Plné členství v Security Bunkers Alliance; kandidát na členství v Association of Defence Industry of the Czech Republic.

Deklarována rychlá reakce v nouzovém / válečném stavu a ochrana důležitých obranných a kritických energetických, komunikačních a dopravních objektů před teroristickými, hybridními útoky a ozbrojeným konfliktem.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 36, 37.

ZPRÁVA 133 003/2021: NÁLEŽITOSTI

Dostupný titulní list 1 ze 3 — nejde o úplnou zprávu



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

ilac-MRA L 1048

EXPERT LABORATORY OL 133

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

Order No.: 8602152A000

TEST REPORT number: 133 003/2021

on testing:
COMPRESSIVE STRENGTH OF TEST SPECIMENS 133/3

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

Date of test report issue: 17th December 2021

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE OL 133

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

signature

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

Údaj	Hodnota
Laboratoř	Czech Technical University in Prague Faculty of Civil Engineering · Testing Laboratory 1048
Akreditace	CIA · ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Expert laboratory	OL 133 · Thákurova 7, Praha 6, 166 29
Zpráva / objednávka	133 003/2021 · Order 8602152A000
Předmět / datum	Compressive strength of test specimens 133/3 17th December 2021
Klient	JEAN-PAUL WHITECASTLE, spol. s.r.o. Kaprova 42/14, 110 00 Praha 1 · VAT 48041866
Odpovědný	doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D. · Technical Manager OL 133
Kontakt laboratoře	Vypuštěno v integrované kopii

List 2 chybí. Copies 5; Copy No. 4; pages 3; annexes 0; annex pages 0. Reprodukce části vyžaduje písemný souhlas laboratoře.

Redakční poznámka: telefon a email odstraněny pouze v integrované kopii; technický obsah zachován.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 38.

PEVNOST V TLAKU: ÚPLNÁ TABULKA

Zpráva 133 003/2021 · vzorky 133/3 · všechny číselné výsledky bez zaokrouhlení

№	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

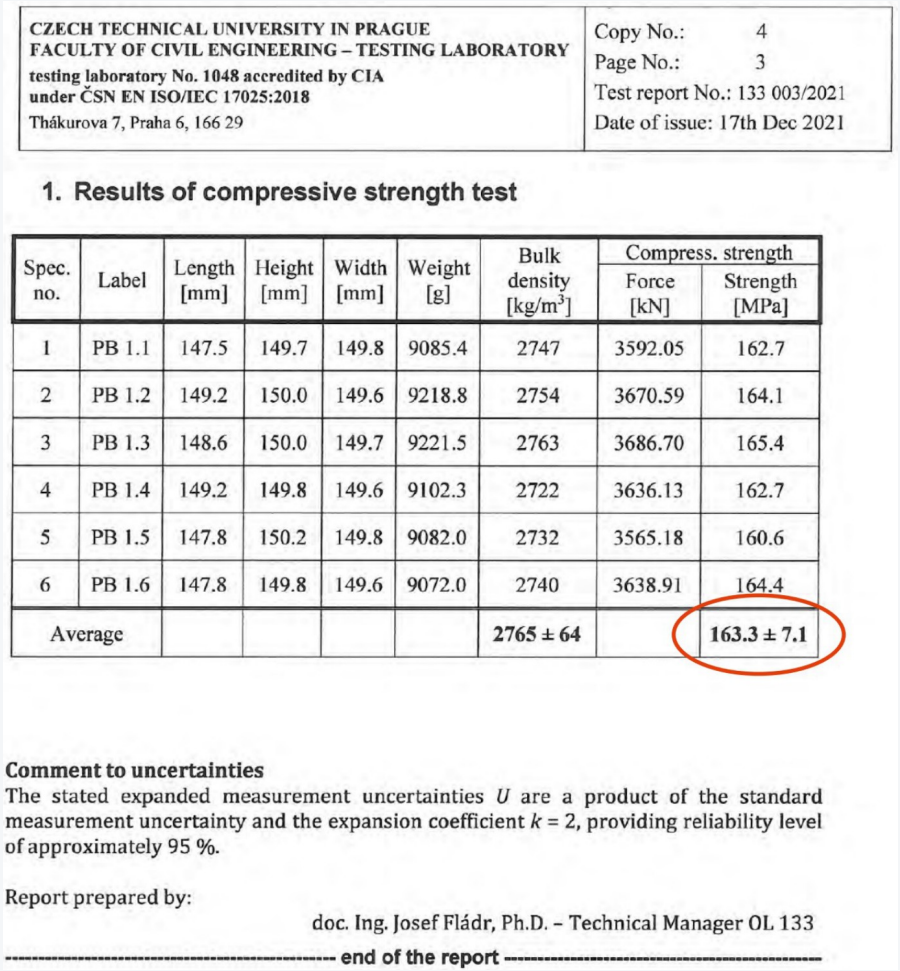
163.3 ± 7.1 MPa **2765 ± 64 kg/m³**

Průměrné hodnoty — jak jsou uvedeny ve zprávě. Hustota 2765 ± 64 nesouhlasí s prostým průměrem řádků; nutné upřesnění.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 39.

ZPRÁVA: PŮVODNÍ VÝSLEDKY A CHYBA

Dostupný list 3 ze 3; starý katalogový logotyp mimo výřez



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 ----------

Rozšířená nejistota měření
U: součin standardní nejistoty a koeficientu rozšíření k = 2; úroveň spolehlivosti přibližně 95 %.

Výsledky se týkají výhradně zkoušených vzorků.

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

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

V souboru chybí list 2. Zpráva umožňuje reprodukci pouze celou nebo částečně na základě písemného souhlasu laboratoře; tento slajd je označen jako dostupný výtah.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 39.

VVÚ 2280-011-2022: ORIGINÁL

Certifikát zachován včetně razítka, podpisu a podmíněného statusu



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, 637 00 Brno DIČ: CZ23372399, IČ: 23372399

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

Zdroj: Product File IBIPC, s. 40.

VVÚ 2280-011-2022: ROZSAH A PODMÍNKY

Upravené náležitosti; názvy, parametry a podmíněný status zachovány dle originálu

Záznam	Úplný obsah
Klient	JEAN PAUL WHITECASTLE, spol. s r.o. · Kaprova 42/14, 110 00 Praha 1 – Staré Město
Výrobce	INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE, s. r. o. (IBIPC) Jihlavská 2512/34, 591 01 Žďár nad Sázavou
Produkt / patenty	UHPFRC · CVUT Prague No. 304 478 · European Patent EP 3 351 518 A1
Zkoušený objekt	1 pc sample: 500 × 500 × 200 mm; 1 pc basic part of the bunker: 2400 × 2400 × 200 mm
Zprávy, s nimiž souvisí platnost	VVU-SMI-22-101 / VVU-SMI-22-102 / VVU-SMI-22-103
Třídy / norma	A5, C4, D6 · STANAG 2280 Edition 2 / ATP-3.12.1.8 Edition 1 Version 1
Status	Testing Equipment is Conditionally Compliant; konkrétní zkoušené vzorky jsou uvedeny ve zprávách

Zdroj: Product File IBIPC, s. 40.

VVÚ 2280-001-2025: ORIGINÁL

Police Type; E3; původní terminologie a podmíněný stav



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

Zdroj: Product File IBIPC, s. 41.

VVÚ 2280-001-2025: PARAMETRY E3

Upravené záznamy bez skrytého sjednocení nejednoznačné terminologie

Záznam	Význam zdroje
Klient a výrobce	INSTITUTE OF BLAST & IMPACT PROOF CONCRETE s.r.o. Jihlavská 2512/34, 591 01 Žďár nad Sázavou
Produkt	Concrete panel (main surface) (Police Type) – KČM 014 545 000 0027
Roadblock: dva díly	750 mm × 750 mm · thickness 115 mm · weight 20 kg
Celková hmotnost	Complete roadblock weight is 40 kg
Testing Equipment	14 pcs Small Metal Roadblock (Police Type)
Třída / zpráva	E3 · SMI/66/2019-VVU
Status	14 pcs Small Metal Roadblocks (Police Type): Conditionally Compliant

Certifikát uvádí současně Concrete panel i Small Metal Roadblock. Nejednoznačnost zachována; nenahrazeno novým názvem.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 41.

ZKOUŠKY: PODMÍNKY A PŮVODNÍ FOTOGRAFIE

Popis Product File, nikoli úplné zkušební protokoly



12,7 × 99 API M8 / 14,5 × 114 API M32

Průbojně zápalná munice; rychlost dopadu 900 m/s.
Pro velkorážný kulomet a velkorážnou protitankovou pušku; proti obrněným cílům.



107 mm / 120 mm · 1,5 m

Raketa / minometný granát. Ve zdroji: 120-mm mortar pro nechráněné stacionární cíle, shromáždění vojsk, kolony a kulometná hnízda.



20 kg TNT · 5 m

Popis náhlého uvolnění energie, prudkého lokálního nárůstu teploty a tlaku a vzniku vlny atmosférického tlaku. Nelze ztotožnit s D6 / 50 kg.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 42.

STANAG 2280: TABULKA EFEKTŮ A–C

Úrovně 1–6 — úplná klasifikace z katalogu, nikoli rozsah certifikace IBIPC

Úroveň	A · střely	B · přímá palba / hlavice	C · nepřímá palba
6	Automac canon 30 mm APDS	Rozšířený ASM · Structure Ammunition	240-mm rocket
5	Kulomet 14,5 mm (0,57)	Tandemový ASM	155-mm mortar / 122-mm rocket
4	Kulomet 12,7 mm (0,50)	Personnel / Thermobaric / conventional charge < 2,5 kg	120-mm mortar / 107-mm rocket
3	Přepadová / ostřelovací puška 7,62 mm AP	Anti-tank · kumulativní nálož	82-mm mortar
2	Útočná puška · 5,56–7,62 mm ball	40-mm rifle grenade · kumulativní nálož	60-mm mortar
1	Pistole	Rezervováno	Ruční granát

STANAG 2280 Ed. 2 / ATP-3.12.1.8. Názvy ASM / Automac canon a nejednoznačné překlady zachovány dle zdroje.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 43.

STANAG 2280: EFEKTY D–E A OBLAST ATP

Výbušné a dopravní zátěže; úplný obsah poznámek zdroje

Úroveň	D · high explosive (TNT-eq.)	E · vozidla
6	50 kg	Pásové vozidlo
5	10 kg	Velký nákladní vůz · 32 000 kg
4	2 kg	Nákladní vůz · 7500 kg
3	1 kg	Malý nákladní vůz · 2500 kg
2	0,5 kg	Osobní automobil · 1500 kg
1	0,1 kg	Motocykl

ATP pokrývá běžnou vojenskou munici, střepinovou, dopravní a výbušnou zbraň a zobecněné spektrum výbušných hrozeb, včetně charakteristik většiny útoků s použitím NVS.

Vliv zbraňových systémů na infrastrukturu:
1. Výbuch.
2. Průnik: kulky a průbojné projektily; kumulativní nálože; vozidla.
3. Fragmentace.
4. Sekundární účinky, včetně odštěpování a požáru.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 43.

ROZPORY: ZACHOVAT, NEOPRAVOVAT

Otevřená mapa otázek k primárním dokumentům

Záznamy zdroje	Co vyžaduje upřesnění
A5 / C4 / D6 ↔ A5 / D4 / D6	Katalog / certifikát 2022 ↔ dopis Ministry of Defence
20 kg TNT na 5 m ↔ D6 / 50 kg TNT	Samostatný popis zkoušky ↔ deklarovaná třída
150 MPa; přes 165 MPa; 163.3 ± 7.1 MPa	Různé zdroje / vzorky; nejde o jednu garantovanou hodnotu
2765 ± 64 kg/m³	Vytištěná střední hustota ↔ aritmetika řádků
0,58 m³; „mil. tun“	Lehká varianta pyramidy a strojový překlad jednotky
1,8 Pa	Ventilační záznam vyžaduje primární specifikaci
Concrete panel ↔ Small Metal Roadblock	Nejednoznačné názvy v certifikátu Police Type
E3 ↔ označená na tabulce E2 / 1500 kg	Certifikát a katalogové označení nesjednocovat na základě domněnky
Zpráva: listy 1 a 3; list 2 chybí	K dispozici výpis, ne úplný protokol

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

IBIPC VE SPODNÍM OCHRANNÉM PÁSU

Potenciální konfigurace W-FORTEX, nikoli nový certifikovaný systém

KDE JE ODŮVODNĚNO

Zóny s omezeným footprint.

Vysoká kritičnost a vysoká požadovaná ochrana.

Lokální úseky, kde tloušťka a dopravní hmotnost určují uspořádání.

S ČÍM LZE KOMBINOVAT

Local RC; Gabion / Fill.

Hybrid T/L; Hybrid T/Gabion.

Steel; UHMWPE; Composite.

Suspended Panels a další materiálové směry W-FORTEX.

Materiál se volí dle scénáře zatížení, potvrzené konfigurace a úplného inženýrského ověření.

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

LOKÁLNÍ ZESÍLENÍ KRITICKÝCH UZLŮ

Ochrana kritické funkce, nikoli stejné zesílení všech povrchů

PRIORITNÍ ZÓNY

Nouzové a záložní napájení.

Řízení, komunikace a monitoring.

Kabelové trasy vysoké priority.

Lokální zóny kritického vybavení.

PODMÍNKY INTEGRACE

Neblokovat ventilaci,
odvod tepla a nouzový přístup.

Kontrolovat spáry, otvory, opory a základy.

Zachovat přístup pro údržbu
a výměnu.

Nepřenášet třídy vzorku na uzel bez potvrzení.

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

HYBRID WALL / T-WALL / LOCAL SHIELDING

IBIPC — jedna z materiálových variant modulární architektury

Konfigurace	Role IBIPC	Co se ověřuje samostatně
Hybrid Wall	Vysoce účinná lokální výplň / clona	Kompatibilita s ocelí, RC, gabiony a podpěrami
T-Wall	Ochranný modul nebo lokální úsek pásu	Odolnost; základ; spáry; doprava; montáž
Local shielding	Prioritní clona kolem kritického uzlu	Scénář zatížení; odstup; otvory; sekundární účinky
Další materiály W-FORTEX	Alternativy nebo doplňky, nikoli vyloučení	Vlastnosti závislé na materiálu a ověřená konfigurace

Koncepční aplikace nemění geometrii zdrojových výkresů a netvoří nové certifikované úrovně.

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

ENERGETIKA A PRŮMYSL

Potenciální využití IBIPC ve W-FORTEX

AKTIVA

Generátory a kogenerační jednotky.

Transformátorové a energetické uzly.

Napájecí kabely, optika a IT / IoT.

Řídicí stanoviště a záložní systémy.

INŽENÝRSKÝ OKRUH

Spodní ochranný pás a lokální clony.

Chráněné vstupy / výstupy vzduchu a kabelové průchodky.

Technologická slučitelnost s provozem zařízení.

Samostatné odůvodnění pro konkrétní objekt a hrozbu.

Zdroj: Product File IBIPC, s. 8, 21, 26, 30, 31.

JADERNÁ A RADIOLOGICKÁ INFRASTRUKTURA

POTENCIÁLNÍ VYUŽITÍ V ARCHITEKTUŘE W-FORTEX

POTENCIÁLNÍ LOKALITY

Jaderná infrastruktura a výzkumná zařízení.

Zóny nakládání s radioaktivními materiály.

Objekty nakládání s radioaktivními odpady.

Vnější zařízení související s bezpečností.

KRITICKÉ FUNKCE

Nouzové napájení.

Monitoring a komunikace.

Lokální ochranné stavby.

Chráněný přístup a zachování funkčnosti systémů.

Automatická nuclear qualification není deklarována. Nutné samostatné bezpečnostní zdůvodnění, kvalifikace a schválení provozovatelem.

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

LOGISTIKA A EKONOMIKA SYSTÉMU

Cena materiálu se posuzuje spolu s úplnou konfigurací

POTENCIÁLNÍ KOMPENZACE

Vyšší cena vysoce výkonného materiálu může být kompenzována menší tloušťkou a hmotností.

Méně jízd a kompaktnější jeřábová technika.

Menší základ / footprint a rychlejší montáž — pokud to potvrdí výpočet.

CELKOVÁ CENA ŘEŠENÍ

Materiál + výroba + doprava + jeřáb + základ + spáry + montáž.

Provoz, opravy, výměna a přístup ke kritickému vybavení.

Porovnávat stejný scénář působení a potřebnou ochrannou funkci.

V příloze nejsou žádná smyšlená procenta, náklady, zkrácení jízd ani univerzální úspory.

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

Technologie. Modularita. Potvrzená konfigurace.

IBIPC — vysoce výkonná varianta uvnitř W-FORTEX.

Skutečné výkresy a výsledky. Uchované dokumenty. Otevřené hranice průkaznosti.

TRIUMPH Alliance / WITKOWITZ Group

Koncepční integrace W-FORTEX dle zadání zákazníka. Není výsledkem zkoušky.

W-FORTEX

OD CELKOVÉHO PROGRAMU — K PILOTNÍ KONFIGURACI

CHRÁNIT OBJEKT

Nezávislý fyzický okruh
Vybrané úrovně a lokální zesílení

ZACHRÁNIT LIDI

Úkryty a podpora života
Specializované chráněné režimy

PODPOŘIT FUNKCI

Energie · řízení · komunikace
Autonomie a obnova

JEDEN OBJEKT. VLASTNÍ KONFIGURACE. SPOLEČNÝ CÍL — KONTINUITA.

ANALÝZA OBJEKTU → POŽADAVKY → VÝBĚR TECHNOLOGIÍ → OVĚŘENÍ ROZHRANÍ → PILOT

Projektová integrace, kvalifikace a zdůvodnění bezpečnosti — pro konkrétní objekt a scénář.