

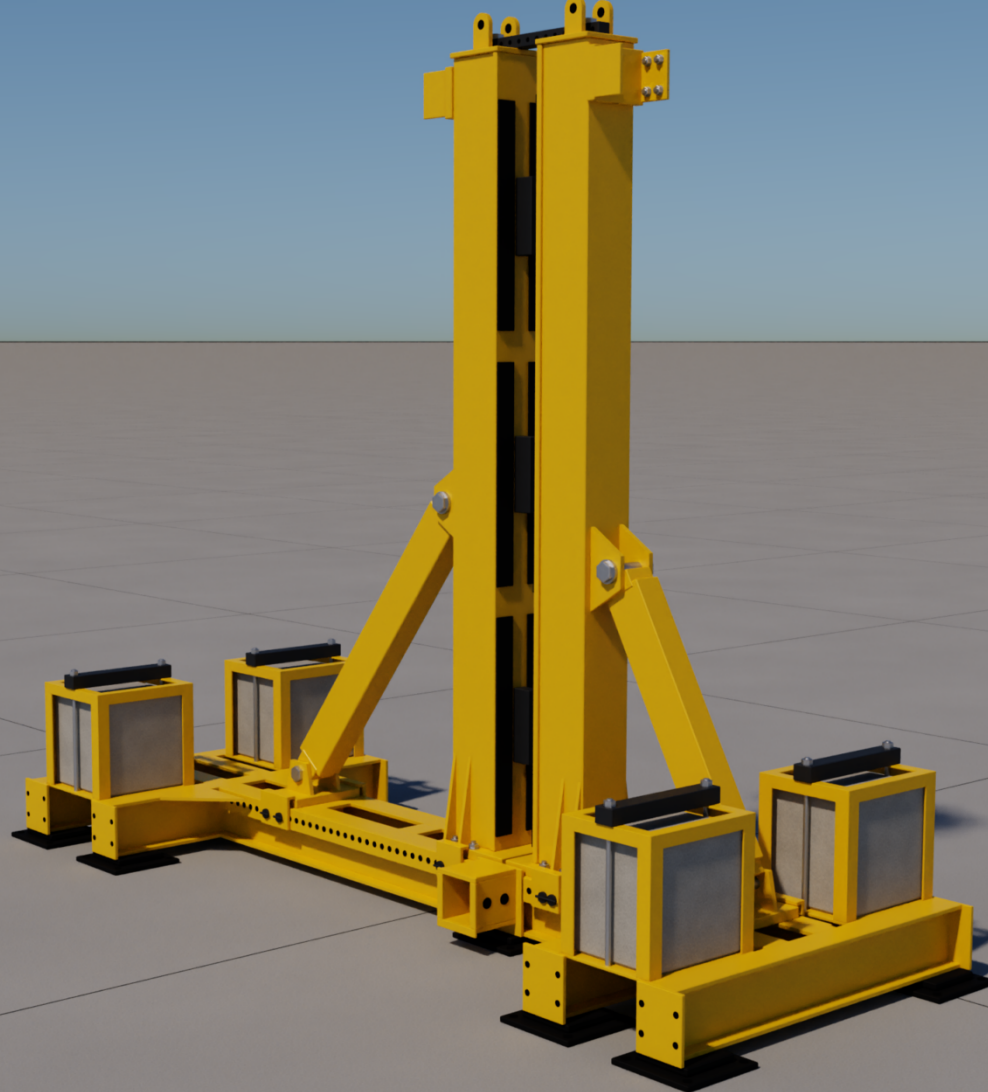
U01 FLEXFRAME

ROZKLÁDACÍ OCELOVÝ NOSIČ VÝPLNĚ SPODNÍHO PÁSU

Technický podklad · revize D

Výkresy, 3D model, díly, výplně IBIPC / lokální ŽB / gabion,
montáž, přeprava, základové sloupy horního pásu.

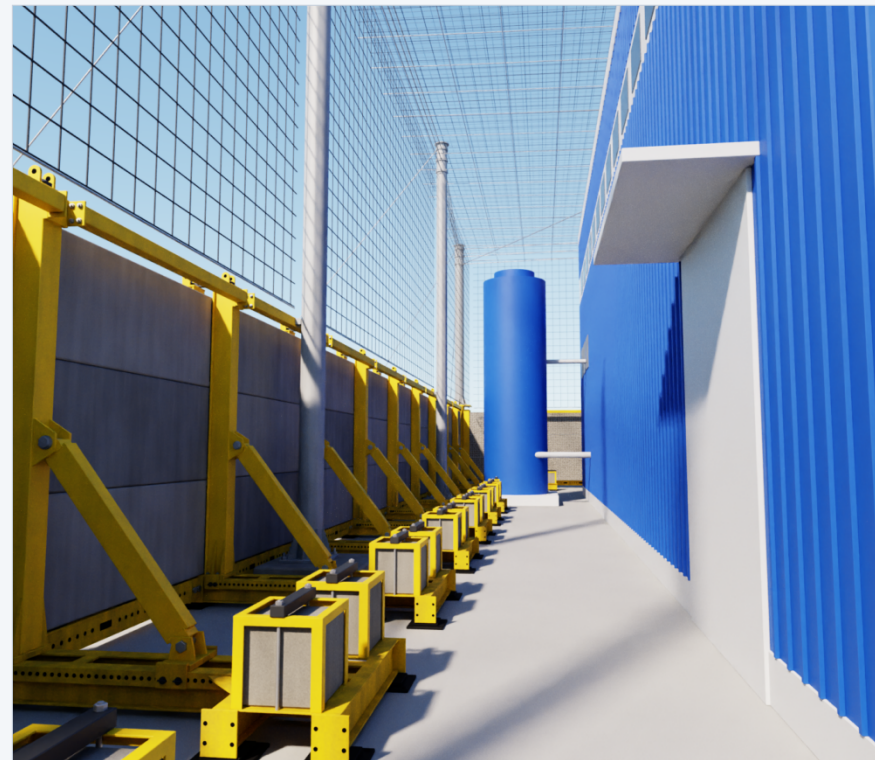
W-FORTEX · TRIUMPH Alliance · VÍTKOVICE Group
Pracovní název: „rozkládačka“



ÚČEL A MÍSTO V PROGRAMU W-FORTEX

Univerzální nosič místo těžkého prefabrikovaného T-prvku

- Spodní ochranný pás W-FORTEX potřeboval stabilizační prvek „T“.
Prefabrikované T/L prvky jsou těžké ($\approx 6,5$ t / kus), drahé na přepravu a vyžadují těžký jeřáb.
- U01 FLEXFRAME tuto roli přebírá ocelovým rámem: dvě svislé části, vzpěry, základna; výplň se vkládá shora mezi čelisti.
- Výplň dle hrozby a lokality: IBIPC 200 mm, lokální ŽB 300 mm (DBN), gabionová kazeta 500 mm.
- Pás stojí bez základů (balast) nebo na kotvách; základy mají jen sloupy horního pásu.
- V knihovně konfigurátoru: WF-LB-U01 (A kotvený / B balastní), WF-LB-U01-BP profil, WF-LB-U01-C rohový sloup, WF-LB-U01-FC základový sloup, sestava WF-LB-HU01.



Pilotní konfigurace R4: pohled z chráněné strany

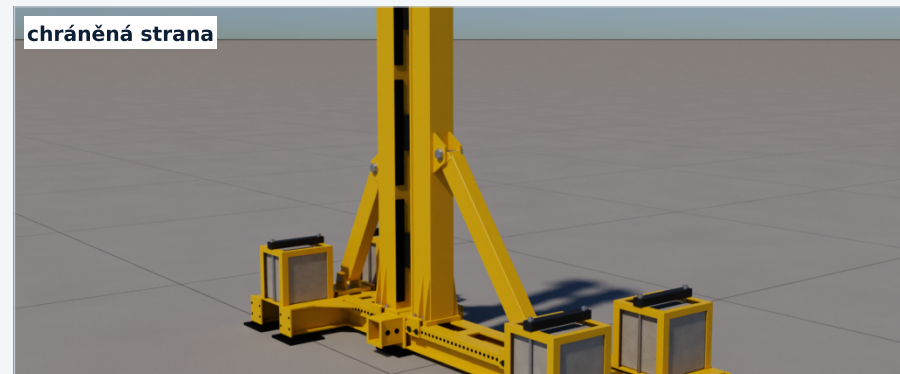
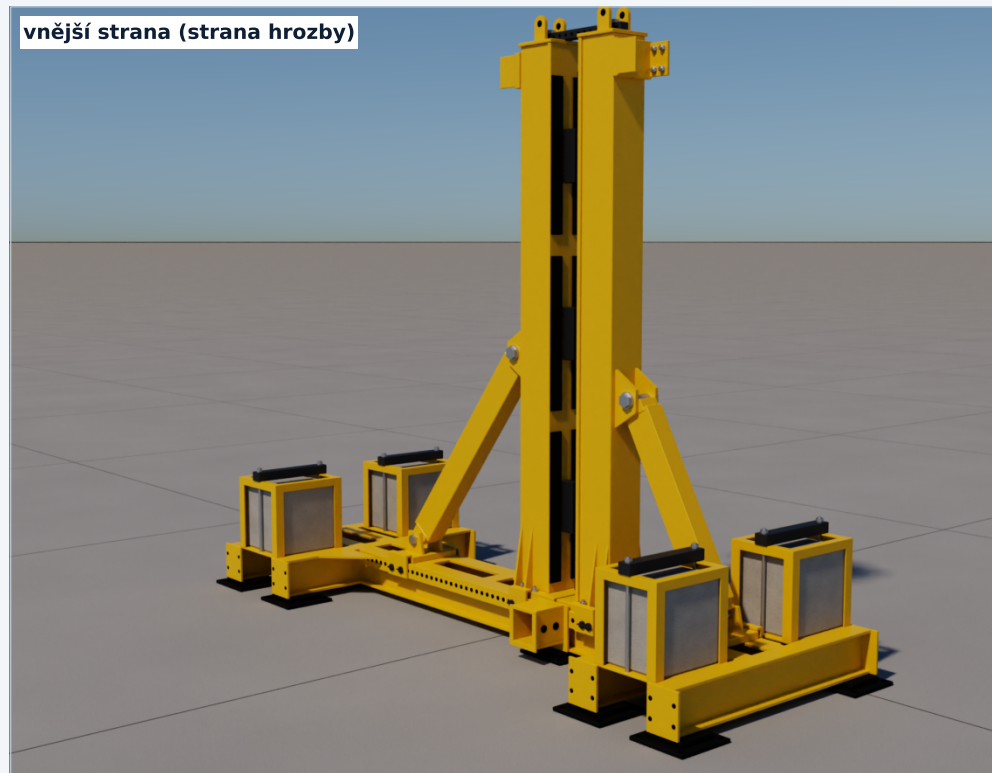
REVIZE D — PŘIJATÁ ROZHODNUTÍ

Předběžně schválený koncept pro další vývoj (dle doporučení listu rozhodnutí)

Oblast		Rozhodnutí Rev D
D1	Režim základny	Společné jádro + vyměnitelný zadní modul: B balastní (bez základů) / A krátký kotvený
D2	Deska	3000 × 1000 mm: IBIPC 200 (k potvrzení výrobcem) nebo lokální ŽB 300
D3	Výška	3 řady (vršek desek +3,33 m) standard; 4 řady (+4,33 m) varianta k ověření
D4	Průřezy	Odlehčené: sloup 200×200×8, čelist 260×20, nosníky 240×100 — ověření statikem
D5	Výplň	200–500 mm posuvem vnitřního dílu; široká U01-W (1000) samostatně
D6	Roh	Samostatný rohový sloup na pilotové hlavici
D7	Horní pás	Základové sloupce (rohy + mezilehlé) nesou lehké stožáry; U01 bez základů
D8	Spoje	Spodní profil + horní zadní spona; průběžný horní nosník jako varianta
D9	Protikorozní ochrana	Pilot: třívrstvý nátěr; série: duplex (zinek + nátěr); čepy vždy zinkované
D10	Posuv a přeprava	Indexové lišty po 50 mm, čepy, stavěcí šroub; přepravní balík T01

CELKOVÝ POHLED

3D model (vizualizace Rev C2.1; Rev D se liší odlehčenými průřezy)



DÍLY A KUSOVNÍK

Rozložený pohled — každý díl je samostatně přepravitelný

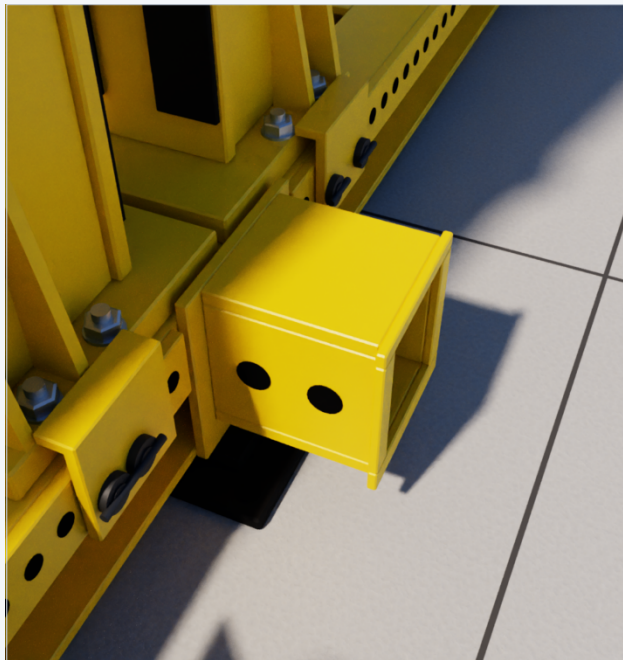


Poz.	Díl	ks	kg/ks*
P01	Rám základny (svařovaný)	1	1029
P02	Vnější díl stojky (pevný)	1	577
P03	Vnitřní díl stojky na saních	1	584
P04	Vnější vzpěra	1	73
P05	Vnitřní vzpěra	1	90
P06	Vozík patky vnější vzpěry	1	46
P07	Vozík patky vnitřní vzpěry	1	46
P08	Horní třmen	1	18
P09	Stavěcí šroub s pohonem	1	18
P11	Balastní klec s přítlakem	4	49
P12	Balastní blok (beton)	4	188
P13	Opěrná patka	10	5
P14	Spodní spojovací profil (na buňku)	1	176

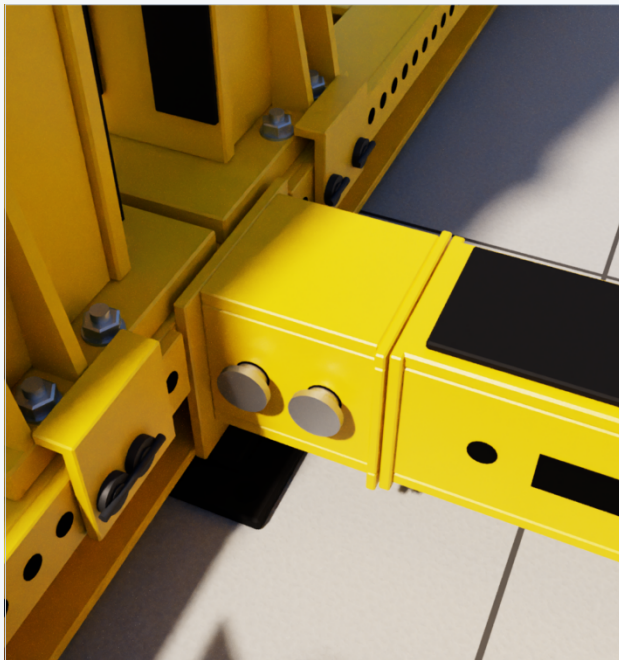
* Odhad z 3D modelu Rev C2.1 (deska 1500). V Rev D jsou P02/P03 a P01 lehčí (sloup 200×200×8, nosníky 240×100); hmotnost Rev D: stojka B ≈ 2 263 kg, A ≈ 1 759 kg bez balastu.

DETAILY 1 — SPOJE

Hnízdo spodního profilu a horní kloub vzpěry



Hnízdo profilu — prázdné



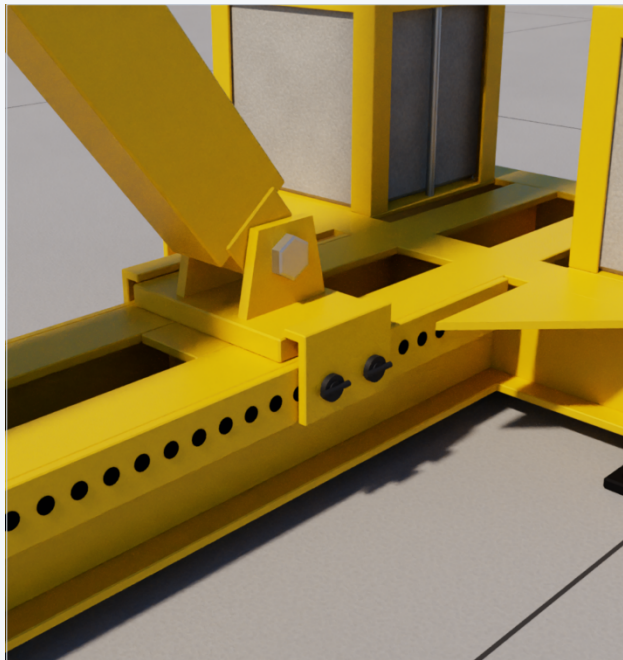
Jazyk profilu zasunutý, 2 čepy Ø40



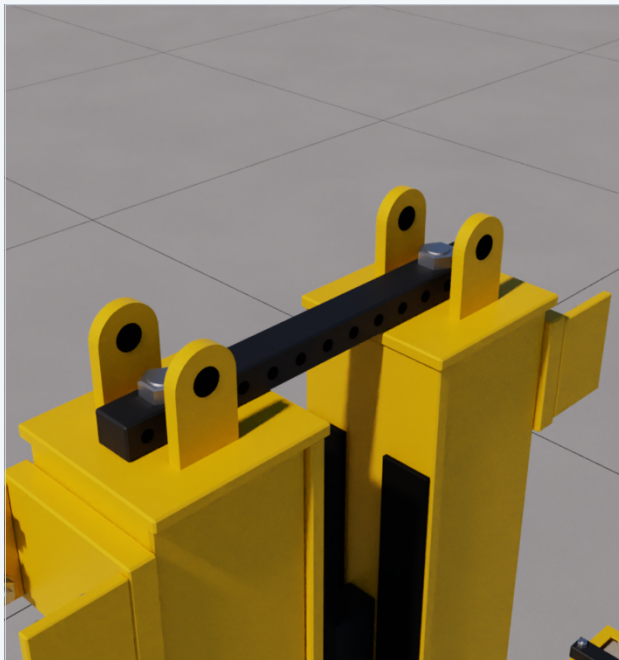
Horní kloub vzpěry

DETAILY 2 — POSUV A SEŘÍZENÍ

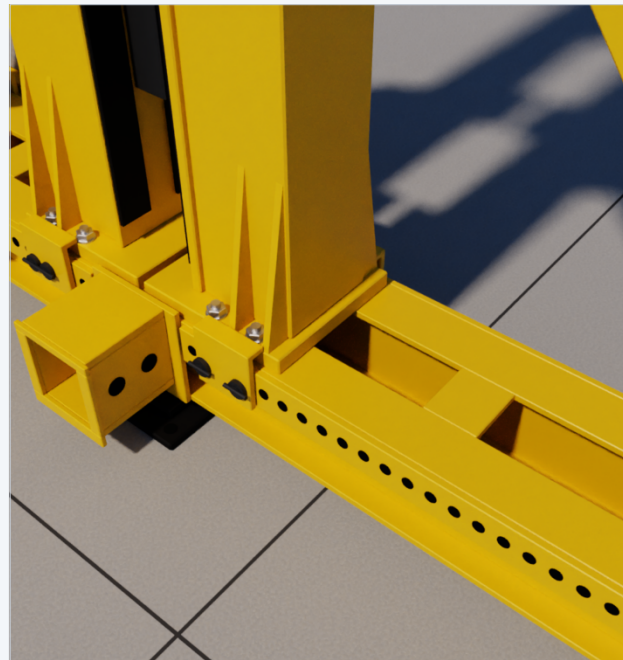
Indexová lišta, horní třmen, stavěcí šroub



Vozík vzpěry v indexové liště



Horní třmen na čepech

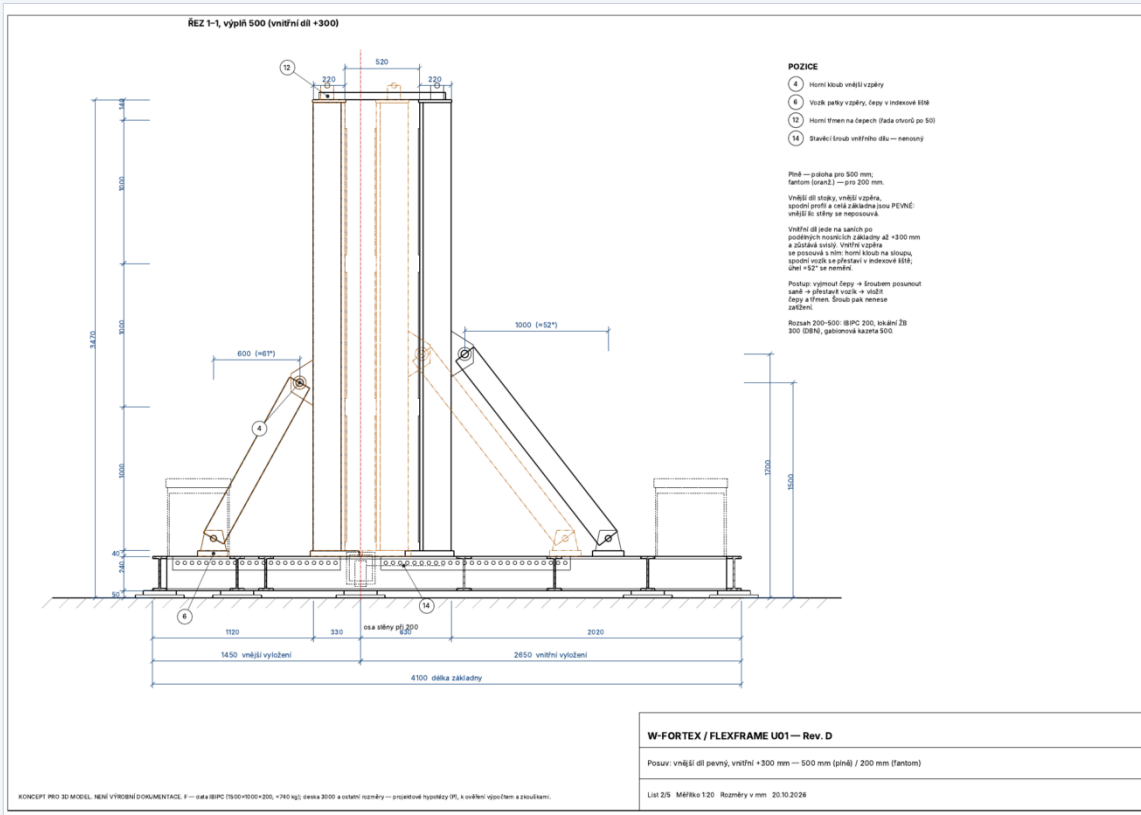


Saně a stavěcí šroub (nenosný)

POSUV: JEDNA STOJKA PRO VÝPLNĚ 200-500 MM

Vnější díl a vnější líc stěny jsou pevné; vnitřní díl jede na saních až +300 mm

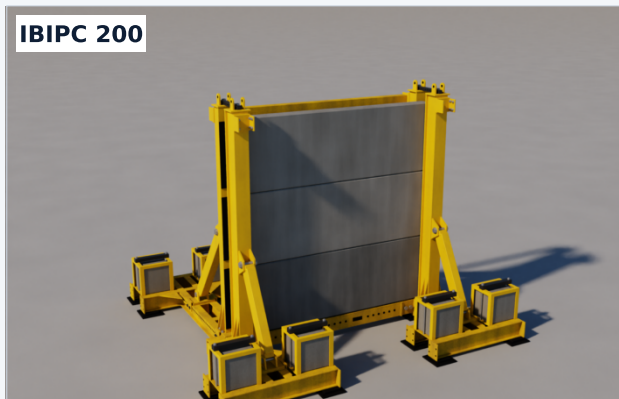
- Vyjmout čepy → šroubem posunout saně → přestavit vozík vzpěry → vložit čepy a třmen.
- Šroub slouží jen k seřízení; po zajištění čepy nenese zatížení.
- Vnitřní vzpěra jede s vnitřním dílem; úhel $\approx 52^\circ$ se nemění.
- Rozsah: IBIPC 200 · lokální ŽB 300 · gabionová kazeta 500 mm.



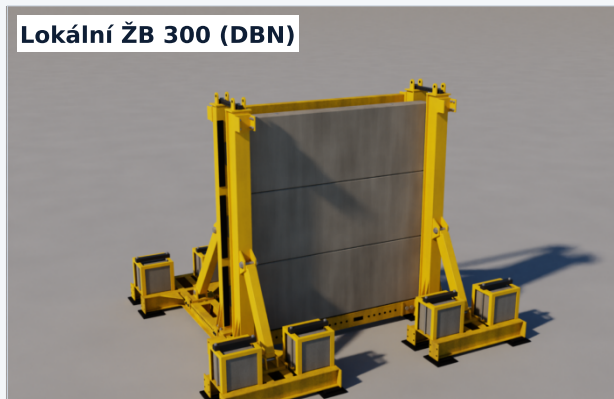
TŘI TYPY VÝPLNĚ V JEDNOM RÁMU

Buňka = 2 stojky U01 + 3 desky / kazety + spodní profil

IBIPC 200



Lokální ŽB 300 (DBN)



Gabionová kazeta 500

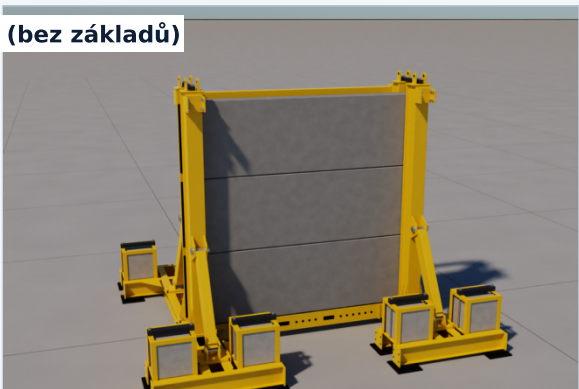


	IBIPC 200	ŽB 300	Gabion 500
Rozměr prvku	3000 × 1000 × 200	3000 × 1000 × 300	3000 × 1000 × 500
Hmotnost prvku	≈ 1 480 kg	≈ 2 250 kg	≈ 2 550 kg (s výplní)
Výplň na 1 m stěny	≈ 1,45 t	≈ 2,2 t	≈ 2,5 t (místní)
Zdroj / stav	IBIPC; rozměr 3000 k potvrzení (sériová 1500 × 1000 × 200, 740 kg)	lokální výrobce prefabrikátů, DBN V.2.2-5:2023	kazeta + geotextilie + místní kamenivo
Použití	vysoké hrozby, vojenské objekty	civilní kritická infrastruktura	levná hmota, méně exponované strany

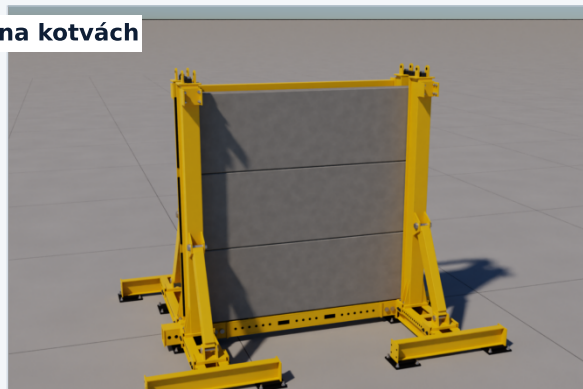
REŽIMY ZÁKLADNY: BALAST NEBO KOTVY

Jedno jádro stojky, vyměnitelný zadní modul (D1-C)

B — balastní (bez základů)



A — krátký, na kotvách



	B — balast	A — kotvy
Ocel na 1 m stěny	843 kg	679 kg
Balast na 1 m	263 kg	—
Hmotnost stojky při přepravě	2 263 kg	1 759 kg
Délka základny napříč stěnou	4100 mm	3380 mm
Práce na místě	zhutněný pruh, uložení balastu	geotechnika, patky, vrtání, kotvy
Vhodné pro	rychlé nasazení, přemístění, kde nelze vrtat	trvalé objekty s únosným podkladem

Hodnoty: 3 řady desek 3000 × 1000 × 200, odhad z 3D modelu. Spoj zadního modulu — k návrhu a ověření.

HMOTNOSTI A ODHAD STABILITY

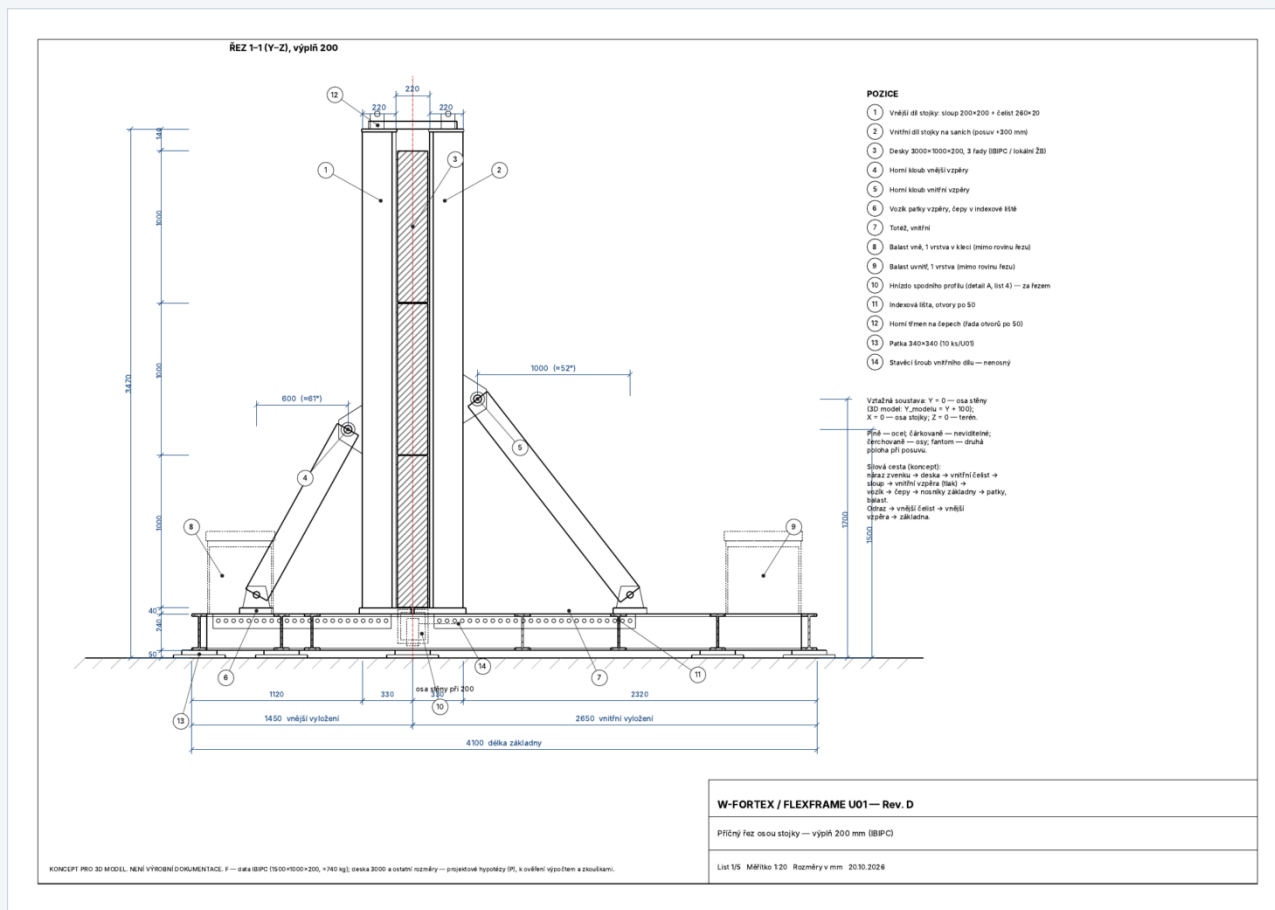
Na 1 m stěny; tuhé těleso, statika — orientace, ne výpočet

	B · 3 řady	A · 3 řady	B · 4 řady	A · 4 řady
Ocel, kg/m	843	679	924	760
Desky IBIPC 200, kg/m	1446	1446	1928	1928
Balast, kg/m	263	0	263	0
Vršek desek, m	3,33	3,33	4,33	4,33
Překlopení dovnitř / ven*, kN/m	34,1 / 22,0	22,9 / 15,6	33,1 / 20,7	22,8 / 15,4
Posun při $\mu = 0,5^*$, kN/m	12,5	10,4	15,3	13,2
Poměr ocel : desky	0,58	0,47	0,48	0,39

- * Vodorovná síla na úrovni +1,83 m (3 řady), která by tuhé těleso převrátila nebo posunula; pro A bez příspěvku kotev.
- Rozhodující je posun → zarážky, kotvy do terénu nebo více balastu.
- Lokální ŽB 300 zvyšuje hmotnost výplně na $\approx 2,2$ t/m a tím i odpor proti překlopení a posunu.
- Dynamické účinky výbuchu a zásahu — jen výpočtem pro konkrétní hrozbu a zkouškou.
- Cíl optimalizace oceli: ≤ 600 kg/m (MKP, výroba na Ukrajině).

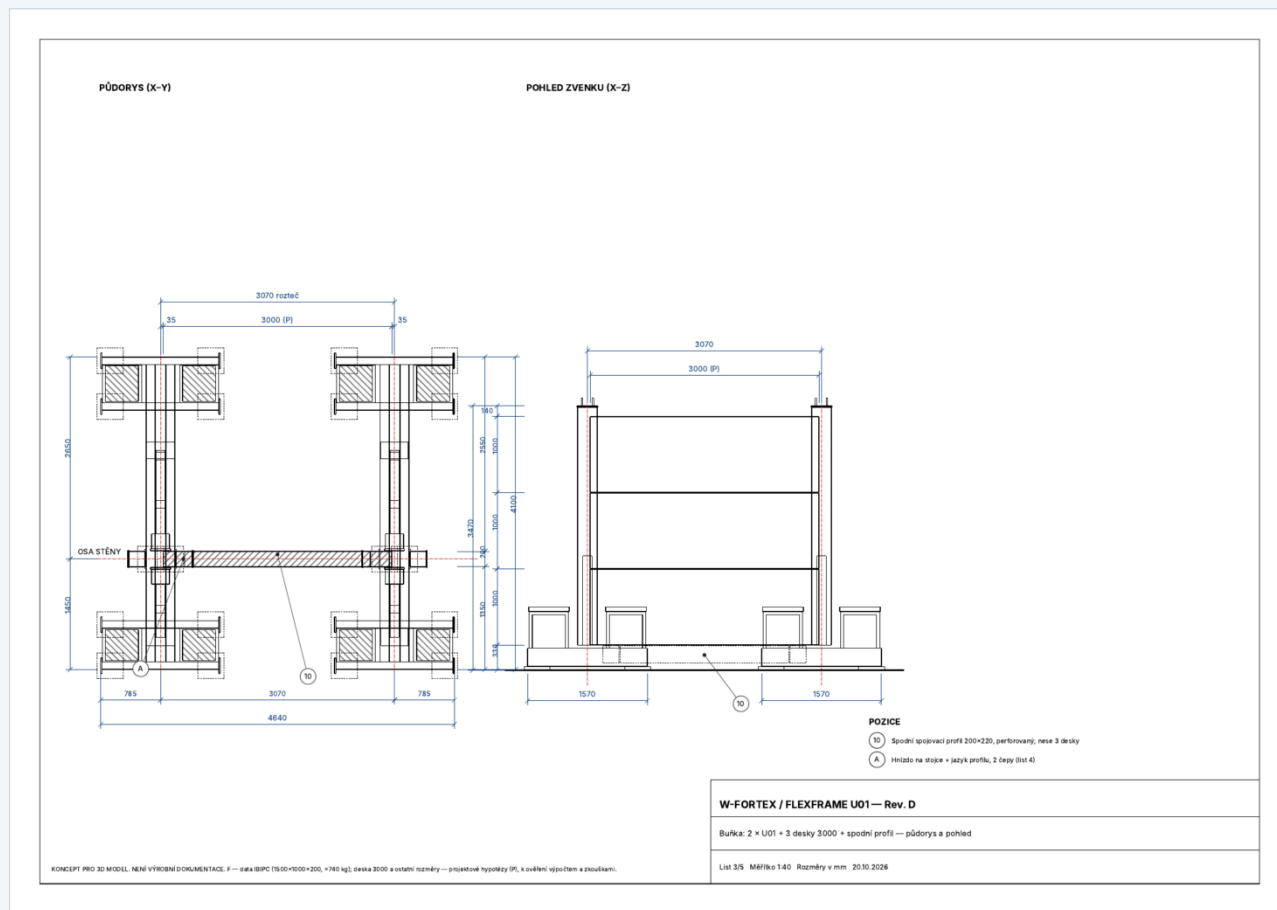
VÝKRES GA — LIST 1: PŘÍČNÝ ŘEZ

Náhled — vektorové listy A3 (PDF) jsou připojeny na konci dokumentu; DXF 1:1 zvlášť



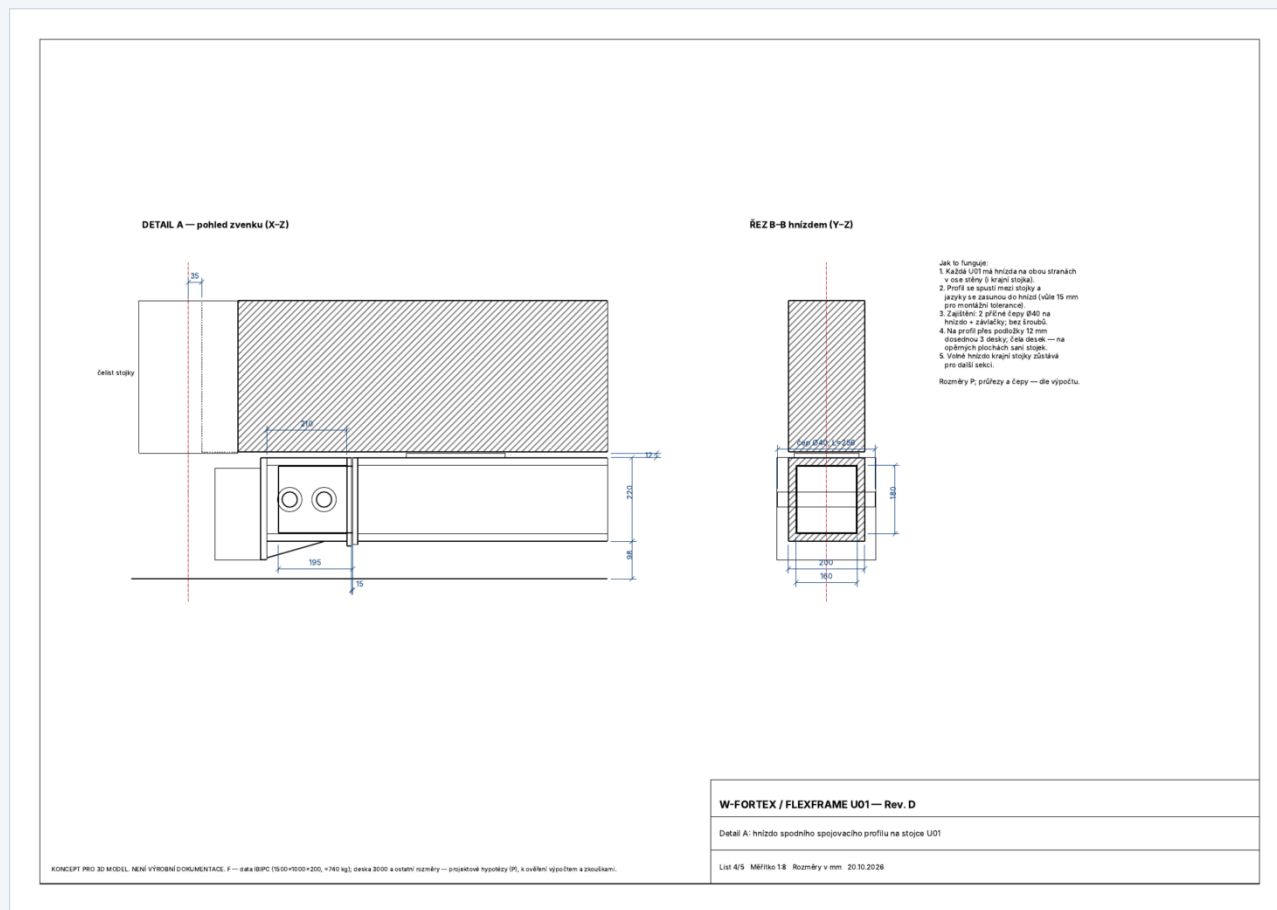
VÝKRES GA — LIST 3: BUŇKA, PŮDORYS A POHLED

Náhled — vektorové listy A3 (PDF) jsou připojeny na konci dokumentu; DXF 1:1 zvlášť



VÝKRES GA — LIST 4: DETAIL A, HNÍZDO PROFILU

Náhled — vektorové listy A3 (PDF) jsou připojeny na konci dokumentu; DXF 1:1 zvlášť



VÝKRES GA — LIST 5: PARAMETRY A STABILITA

Náhled — vektorové listy A3 (PDF) jsou připojeny na konci dokumentu; DXF 1:1 zvlášť

ZÁKLADNÍ ROZMĚRY Rev D (P, kromě F)

Deska	3000 × 1000 × 200 mm (BPC, 1480 kg — rozměr k potvrzení) nebo lokální ŽB 3000×1000×300 (12250 kg); 3 řady × 3000 mm
Rozteč stojek	3070 × 3000 × 2 × 35 mm
Čelist / sloup	Čelist 260 × 20 mm; sloup 200 × 200 × 8 mm; vložky 10 mm tlav CZ.1 240×240×12, čelist 25)
Rozevnění čelisti	220 (deska 200) ... 520 mm; vnější díl pevný; vnitřní × 300 mm na sáních
Spodní / vršek desek	+330 / +3330; vršek oceli ×3470
Základna	šlaka 1570 mm; délka 4100 mm; vnější vyloučení 1450, vnitřní 2650 od osy stěny (při 200)
Profil základny	podélné I-rozinky 240 (b) × 100 (b) na X × +130; 4 příložky
Vzpěry	horní kloub ×1500 (vně) / ×1700 (vnitř); vodorovné vyloučení: vnější 600 mm (n617), vnitřní 1000 mm (n521); spodní čep na vozíku v indexové šlávě
Spodní profil	skříň 200 (Y) × 220 (Z), perforovaná, 3 elastomerové podložky 12 mm; jazky 156×176, 2 příčné šepy Ø40 na hřízdo
Režimy základny (D1-C)	společné jádro × vyměnitelný zadní modul: B — balastní klec (4 blokyU01), A — krátký, kotvy na patkách

PROČ JSOU VYLOŽENÍ NESTEJNÁ

Hlavní zařízení zvenku (-Y) → stěna se překlápá přes VNITŘNÍ hranu základny.
Dělení vnitřní vyloučení zkracuje rameno příložné tlhy; vnitřní vzpěra pracuje v tlaku.
Vnější vyloučení slouží pro odraz / zápornou fázi — kratší, ale min. +1,3 m od osy.

ODHAD STABILITY BUŇKY Rev D, režim B (tuhé těleso, statika; orientace, ne výpočet)

Hmotnost buňky	≈ 7,8 t oceli ≈ 2,6 t, balast ≈ 0,8 t, desky BPC 3000 ≈ 4,4 t (lokální ŽB 300 ≈ 6,8 t)
Překlopení dovnitř	≈ 105 kN na buňku (≈ 34 kN/m) při počáteční +1,83 m
Překlopení ven	≈ 68 kN na buňku (≈ 22 kN/m)
Posun (p = 0,4...0,8)	≈ 31...46 kN na buňku — ROZHODUJÍCÍ zarážky / kotvy do terénu nebo více balastu
Režim A (kotvy)	ocel ≈ 679 kg/m, základna 3380 mm; stabilitu zajišťují kotvy a patky — dle geotechniky
Dynamika	pouze výpočtem pro konkrétní hrozbu; statický odhad není průkaz odolnosti

W-FORTEX / FLEXFRAME U01 — Rev. D

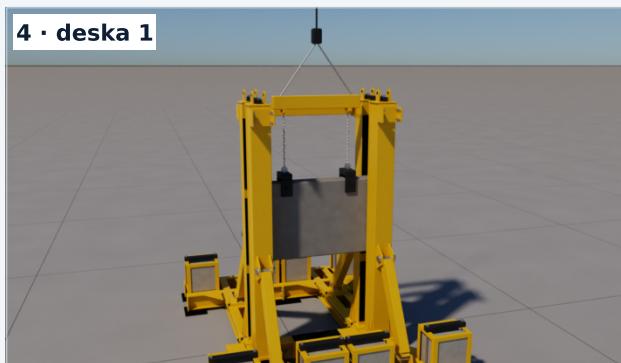
Parametry Rev D, nestojná vyloučení, odhad stability

List 5/5 MAFko — Rozměry v mm 20.10.2026

KONCEPT PRO 3D MODEL, NEJÍ VÝROBNÍ DOKUMENTACE, F — data BPC (TS 150×150×200, 1760 kg), deska 3000 a ostatní rozměry — projektové hypotézy (P), s ověřením výpočtem a zkušebním.

MONTÁŽ BUŇKY

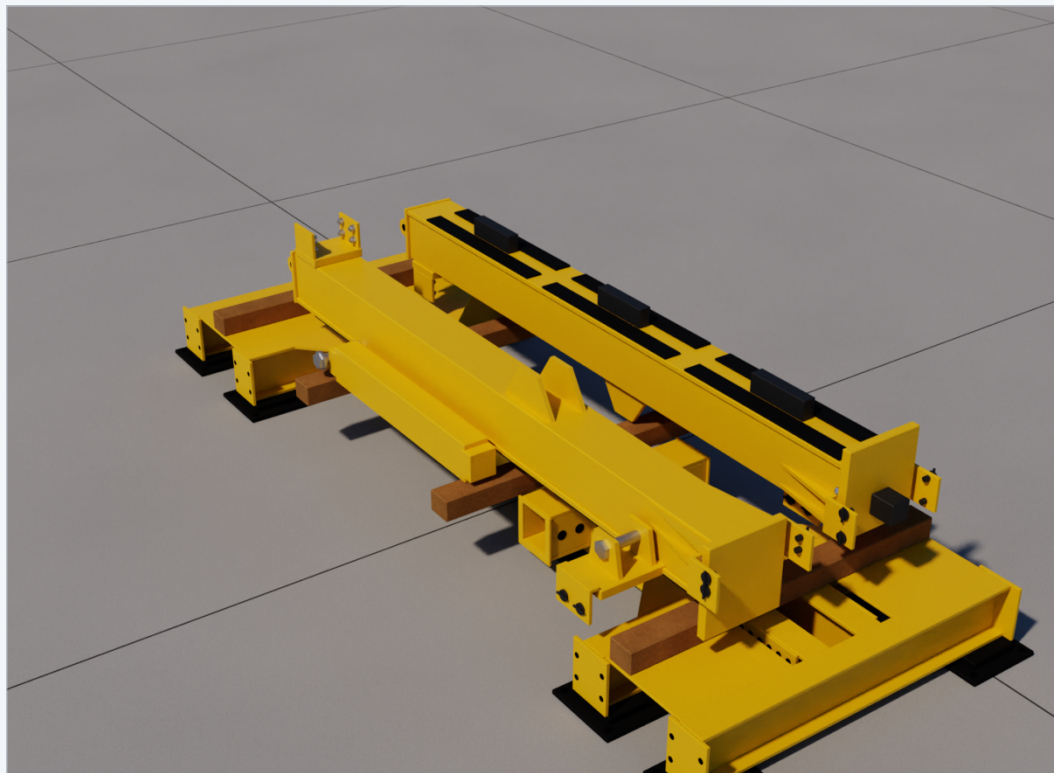
Desky se spouštějí shora mezi čelisti — bez šroubů skrz desky



Sekvence vizualizována na Rev C2.1 (deska 1500); pro desku 3000 je postup shodný, mění se jen délka desky a profilu.

PŘEPRAVA A OPAKOVANÉ POUŽITÍ

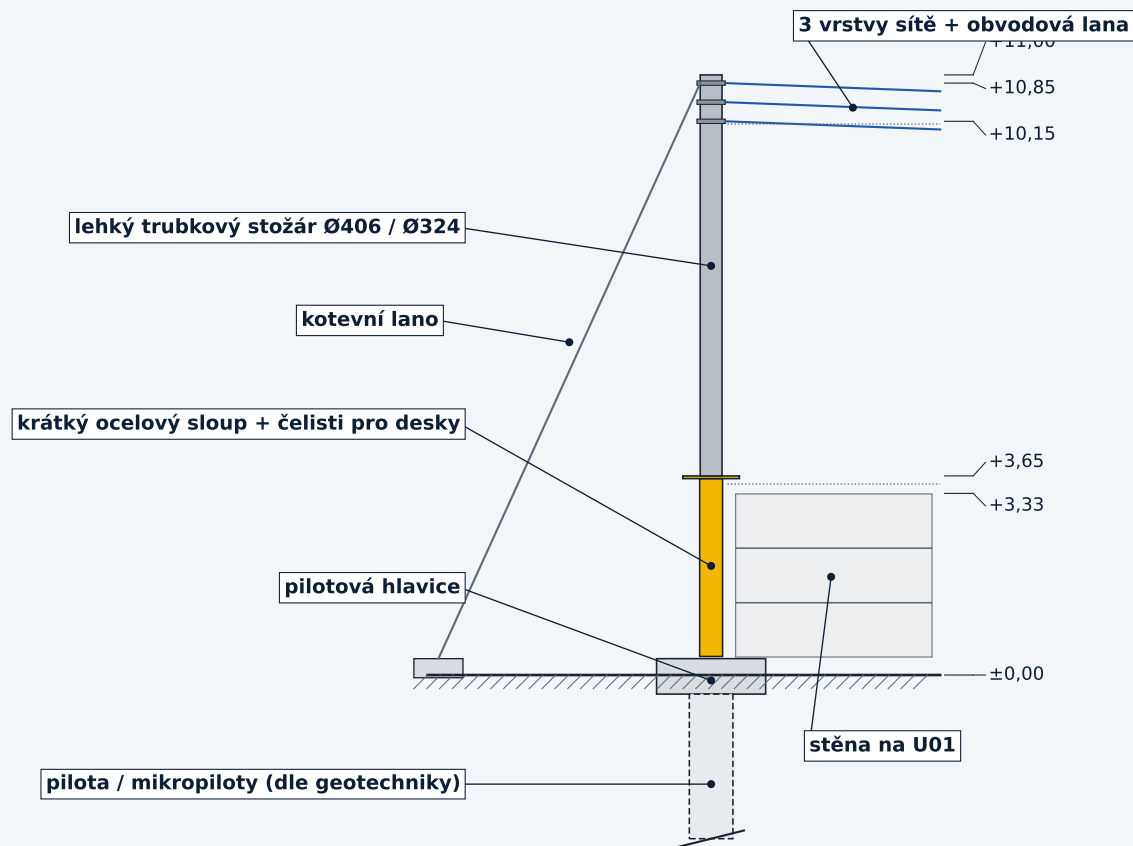
Stojka se rozloží na ploché díly — bez nadrozměrů



- Převážní balík jedné stojky: rám základny + díly stojky + vzpěry + vozíky + třmen; balast a desky zvlášť.
- Desky a kazety jsou ploché prvky — plné využití nosnosti vozidla.
- Montáž autojeřábem 25 t; nejtěžší zdvih $\approx 2,3$ t (ŽB 300).
- Demontáž a nové nasazení na jiném objektu; výměna výplně bez výměny oceli.
- Pilot: výroba oceli a ŽB desek lokalizovaná na Ukrajině.

ZÁKLADOVÝ SLOUP A LEHKÝ STOŽÁR HORNÍHO PÁSU

Základy jen v rozích a mezilehlých bodech — U01 zůstává bez základů



Rohový sloup v pilotní konfiguraci R4

SROVNÁNÍ S PREFABRIKOVANÝM PRVKEM L

Referenční nabídka: stěnový prvek L-30, 2000 × 1000 × 3650 mm (DBN V.2.2-5:2023, 100 kPa)

	L-30 (ŽB)	U01 + ŽB 300	U01 + IBIPC 200
Nejtěžší zdvih	≈ 6,5 t	≈ 2,3 t	≈ 1,5 t
Hmotnost betonu na 1 m	≈ 3,3 t	≈ 2,2 t	≈ 1,45 t
Ocel na 1 m	—	≈ 0,68–0,84 t (znovu použitelná)	≈ 0,68–0,84 t (znovu použitelná)
Tloušťka stěny	300 mm	300 mm	200 mm
Výška stěny	3,65 m	3,33 m	3,33 m
Přemístění / výměna výplně	těžký jeřáb / ne	ano / ano	ano / ano
Vazba na horní pás	samostatně	přes základové sloupy	přes základové sloupy

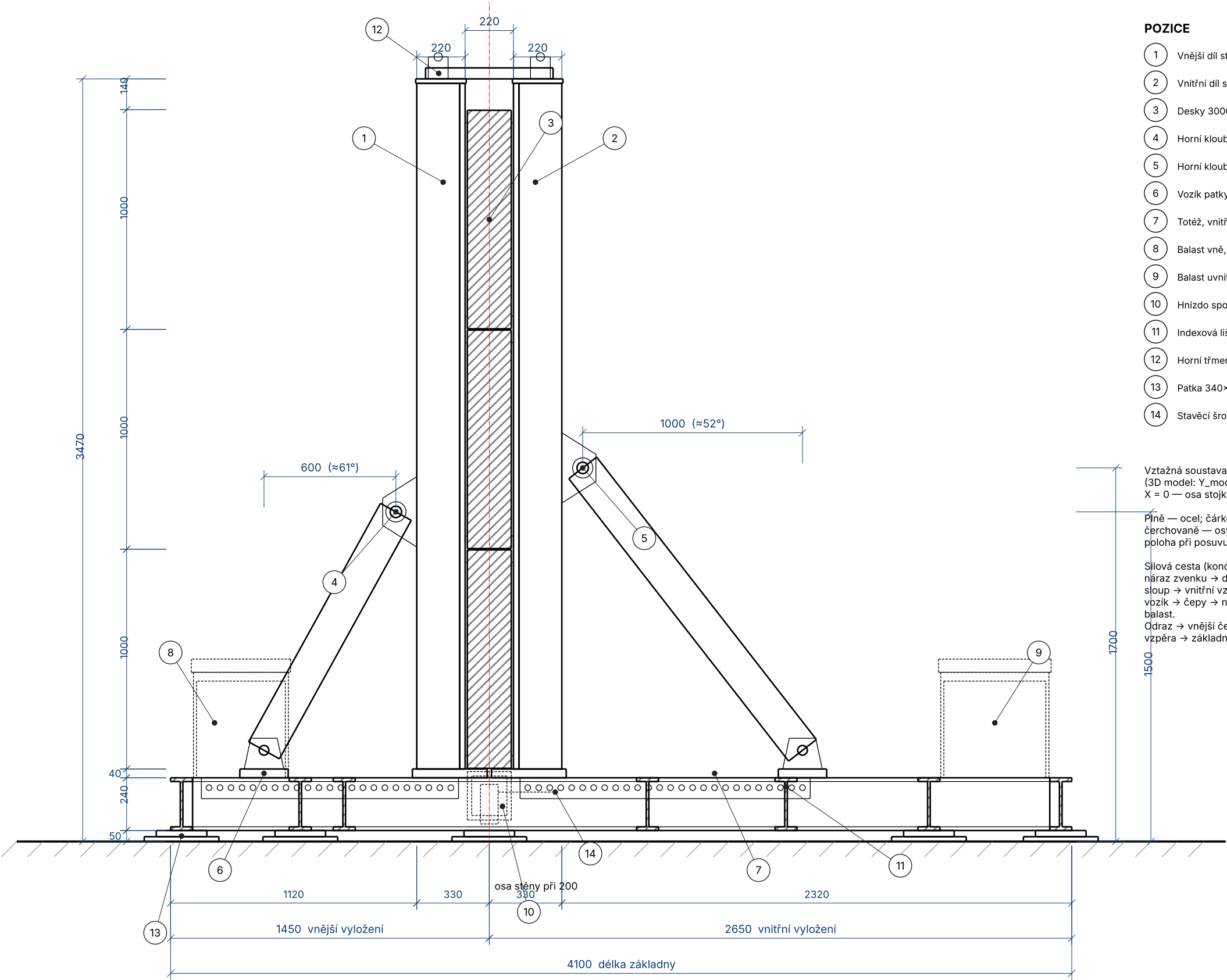
Poznámky

- Hmotnost L-30 je odhad z rozměrů (tloušťka 300 mm odvozena z označení) — k potvrzení výrobcem.
- 100 kPa je třída odolnosti proti tlakové vlně dle DBN pro ochranné stavby — ne balistická ani protistřepinová třída; nelze ji přímo srovnat se STANAG.
- Cena na metr závisí hlavně na hmotnosti a místě výroby oceli; srovnání nákladů — samostatný interní dokument.

OTEVŘENÉ BODY A DALŠÍ KROKY

#	Úkol	Kdo
1	Statický výpočet stojky, vzpěr, čepů, profilu; optimalizace oceli (cíl ≤ 600 kg/m)	statik
2	Potvrzení desky IBIPC 3000 × 1000 × 200: výroba, armování, zdvih, tolerance	IBIPC
3	Lokální ŽB deska 3000 × 1000 × 300 dle DBN: výrobce, třída betonu, cena	výrobce UA
4	Spoj vyměnitelného zadního modulu (balast / kotvy)	konstrukce
5	Základový sloup a stožár: síly v lanech, typ pilot, geotechnika	statik + geotechnik
6	Prototyp buňky (2 × U01 + 3 výplně) — montážní a statické zkoušky a zkoušky opravitelnosti	výroba UA
7	Karty knihovny WF-LB-U01-* + GLB modely do konfigurátoru	W-FORTEX

Rev D je předběžně schválený koncept pro další vývoj. Netvrdí únosnost, balistickou ani výbuchovou odolnost; nenahrazuje výrobní dokumentaci ani zkoušky.



POZICE

- 1 Vnější díl stojky: sloup 200×200 + čelist 260×20
- 2 Vnitřní díl stojky na saních (posuv +300 mm)
- 3 Desky 3000×1000×200, 3 řady (IBIPC / lokální ŽB)
- 4 Horní kloub vnější vzpěry
- 5 Horní kloub vnitřní vzpěry
- 6 Vozík patky vzpěry, čepy v indexové liště
- 7 Totéž, vnitřní
- 8 Balast vně, 1 vrstva v kleci (mimo rovinu řezu)
- 9 Balast uvnitř, 1 vrstva (mimo rovinu řezu)
- 10 Hnízdo spodního profilu (detail A, list 4) — za řezem
- 11 Indexová lišta, otvory po 50
- 12 Horní třmen na čepech (řada otvorů po 50)
- 13 Patka 340×340 (10 ks/U01)
- 14 Stavěcí šroub vnitřního dílu — nenosný

Vztažná soustava: Y = 0 — osa stěny
(3D model: Y_modelu = Y + 100);
X = 0 — osa stojky; Z = 0 — terén.

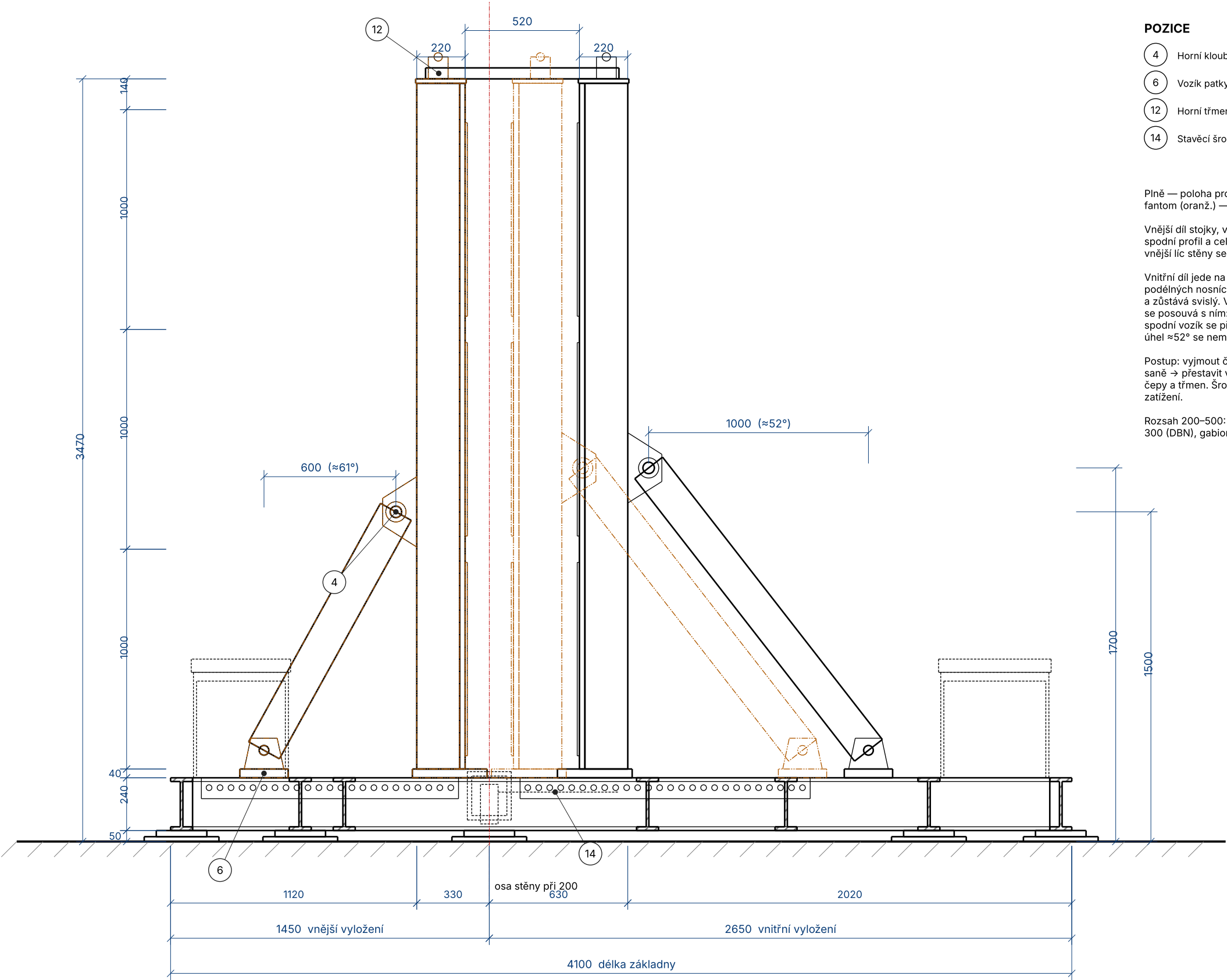
Plně — ocel; čárkovaně — neviditelné;
čerchovaně — osy; fantom — druhá
poloha při posuvu.

Silová cesta (koncept):
náraz zvenku → deska → vnitřní čelist →
sloup → vnitřní vzpěra (tlak) →
vozík → čepy → nosníky základny → patky,
balast.
Odraz → vnější čelist → vnější
vzpěra → základna.

W-FORTEX / FLEXFRAME U01 — Rev. D

Příčný řez osou stojky — výplň 200 mm (IBIPC)

ŘEZ 1-1, výplň 500 (vnitřní díl +300)



POZICE

- 4 Horní kloub vnější vzpěry
- 6 Vozík patky vzpěry, čepy v indexové liště
- 12 Horní třmen na čepech (řada otvorů po 50)
- 14 Stavěcí šroub vnitřního dílu — nenosný

Plně — poloha pro 500 mm;
fantom (oranž.) — pro 200 mm.

Vnější díl stojky, vnější vzpěra,
spodní profil a celá základna jsou PEVNÉ:
vnější líc stěny se neposouvá.

Vnitřní díl jede na saních po
podélných nosnících základny až +300 mm
a zůstává svislý. Vnitřní vzpěra
se posouvá s ním: horní kloub na sloupu,
spodní vozík se přestaví v indexové liště;
úhel $\approx 52^\circ$ se nemění.

Postup: vyjmout čepy → šroubem posunout
saně → přestavit vozík → vložit
čepy a třmen. Šroub pak nenese
zatížení.

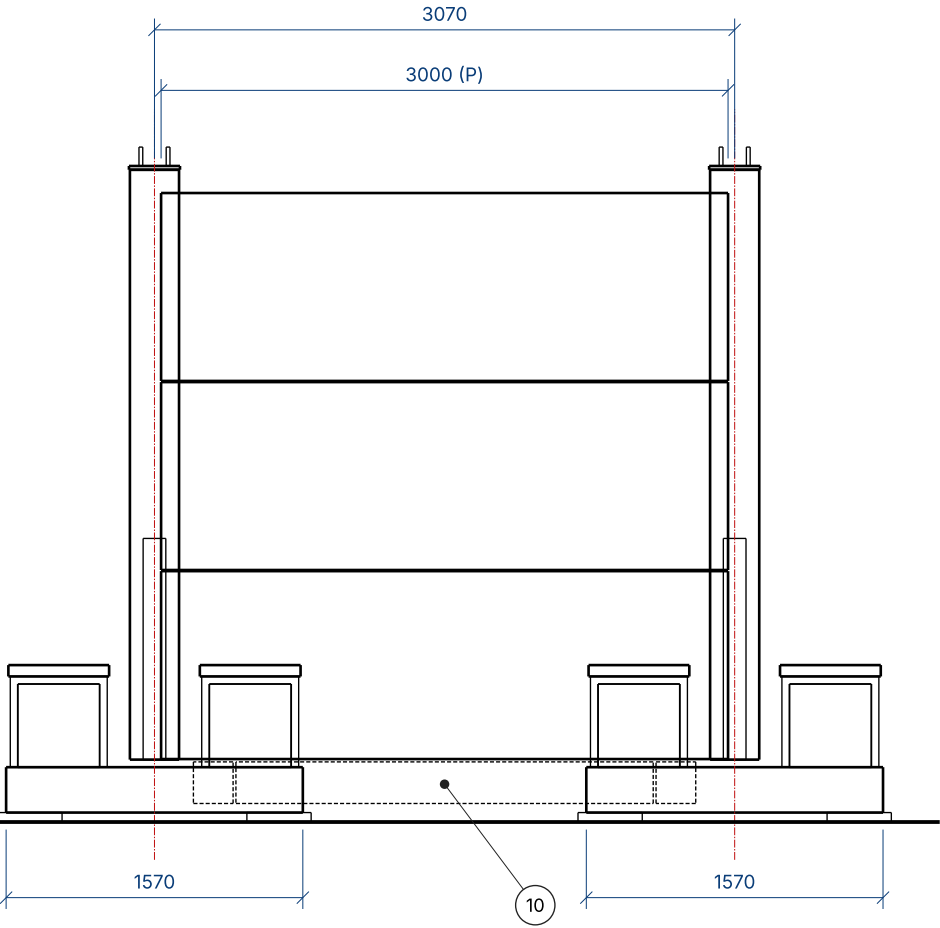
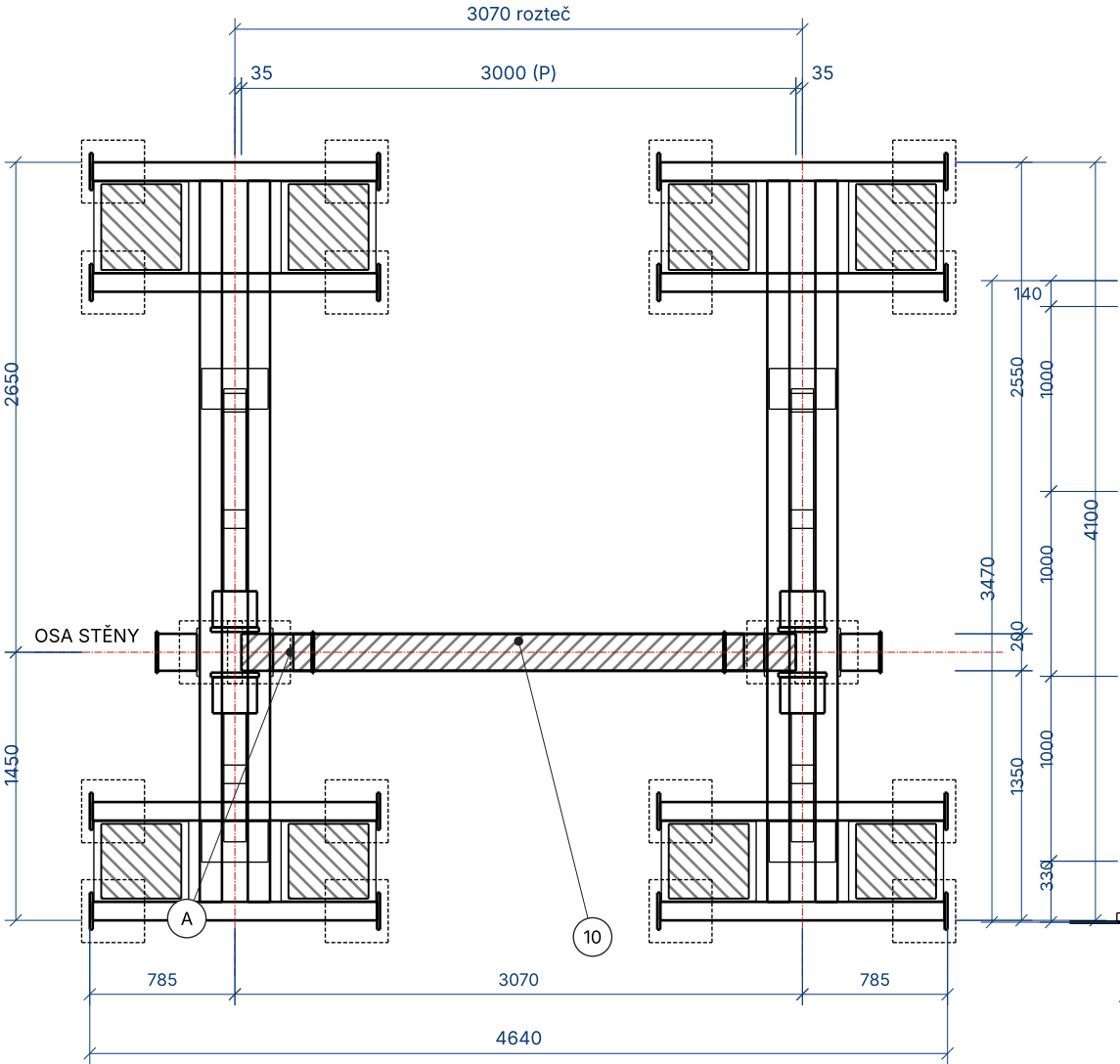
Rozsah 200–500: IBIPC 200, lokální ŽB
300 (DBN), gabionová kazeta 500.

W-FORTEX / FLEXFRAME U01 — Rev. D

Posuv: vnější díl pevný, vnitřní +300 mm — 500 mm (plně) / 200 mm (fantom)

PŮDORYS (X-Y)

POHLED ZVENKU (X-Z)

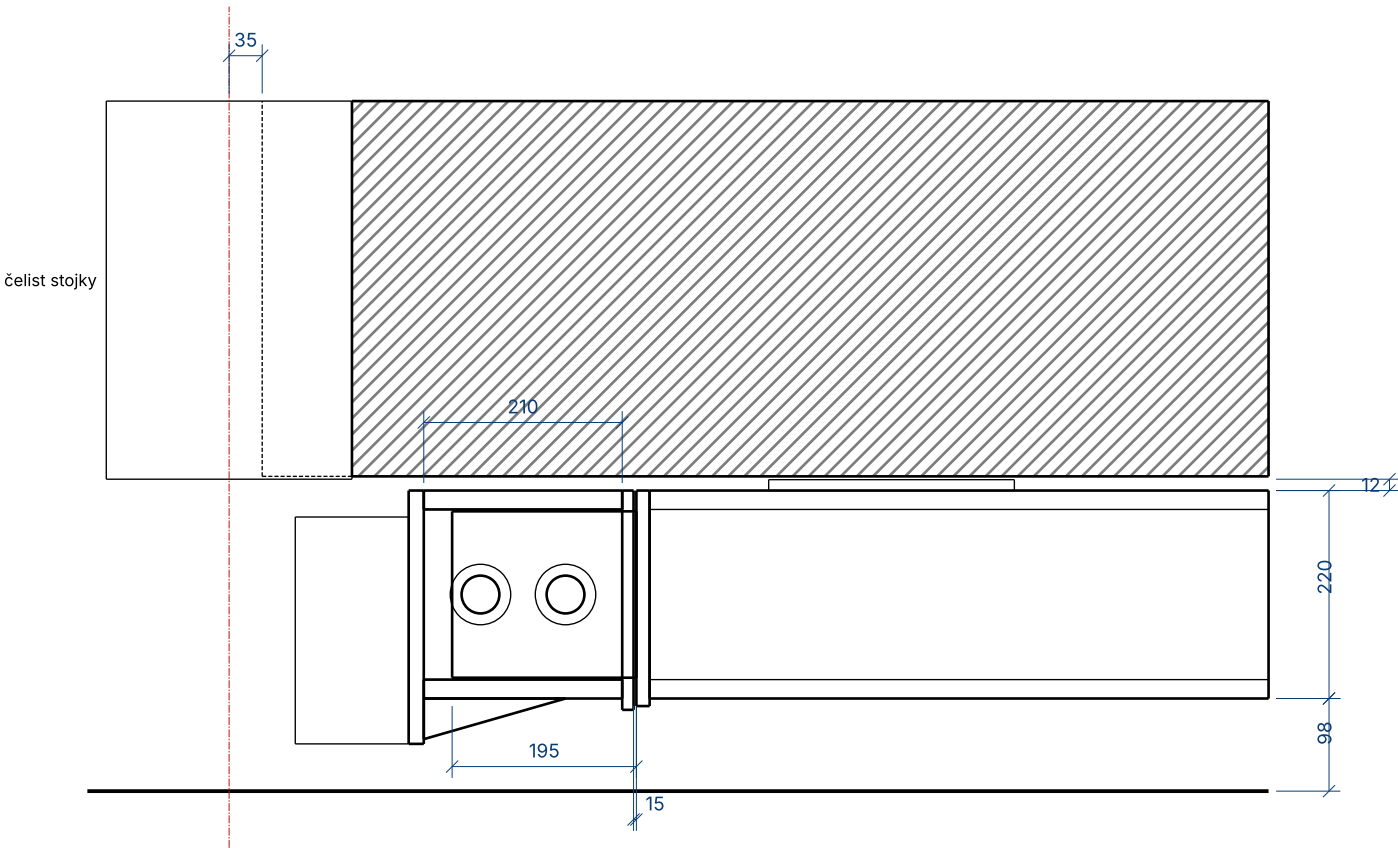


- POZICE**
- 10 Spodní spojovací profil 200×220, perforovaný; nese 3 desky
 - A Hnízdo na stojce + jazyk profilu, 2 čepy (list 4)

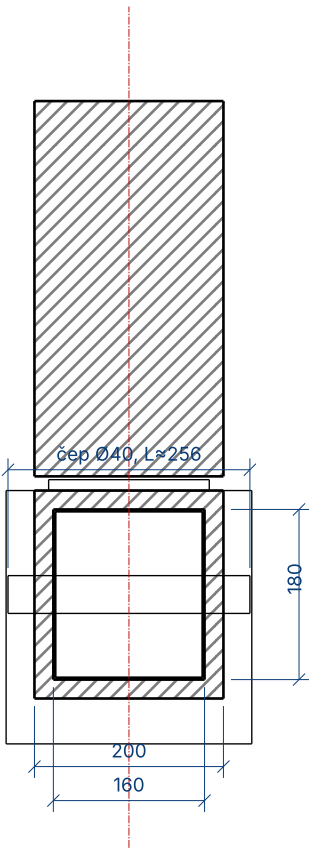
W-FORTEX / FLEXFRAME U01 — Rev. D

Buňka: 2 × U01 + 3 desky 3000 + spodní profil — půdorys a pohled

DETAIL A — pohled zvenku (X-Z)



ŘEZ B-B hnízdem (Y-Z)



- Jak to funguje:
1. Každá U01 má hnízda na obou stranách v ose stěny (i krajní stojka).
 2. Profil se spustí mezi stojky a jazyky se zasunou do hnízd (vůle 15 mm pro montážní tolerance).
 3. Zajištění: 2 příčné čepy Ø40 na hnízdo + závlačky; bez šroubů.
 4. Na profil přes podložky 12 mm dosednou 3 desky; čela desek — na opěrných plochách saní stojek.
 5. Volné hnízdo krajní stojky zůstává pro další sekci.

Rozměry P; průřezy a čepy — dle výpočtu.

ZÁKLADNÍ ROZMĚRY Rev D (P, kromě F)

Deska	3000 × 1000 × 200 mm (IBIPC, ≈1480 kg — rozměr k potvrzení) nebo lokální ŽB 3000×1000×300 (≈2250 kg); 3 řady = 3000 mm
Rozteč stojek	3070 = 3000 + 2 × 35 mm
Čelist / sloup	čelist 260 × 20 mm; sloup 200 × 200 × 8 mm; vložky 10 mm (Rev C2.1: 240×240×12, čelist 25)
Rozevření čelistí	220 (deska 200) ... 520 mm; vnější díl pevný, vnitřní +300 mm na saních
Spodek / vršek desek	+330 / +3330; vršek oceli +3470
Základna	šířka 1570 mm; délka 4100 mm: vnější vyložení 1450, vnitřní 2650 od osy stěny (při 200)
Profily základny	podélné I-nosníky 240 (h) × 100 (b) na X = ±130; 4 příčnický
Vzpěry	horní kloub +1500 (vně) / +1700 (uvnitř); vodorovné vyložení: vnější 600 mm (≈61°), vnitřní 1000 mm (≈52°); spodní čep na vozíku v indexové liště
Spodní profil	skříň 200 (Y) × 220 (Z), perforovaná, 3 elastomerové podložky 12 mm; jazyky 156×176, 2 příčné čepy Ø40 na hnízdo
Režimy základny (D1-C)	společné jádro + vyměnitelný zadní modul: B — balastní klec (4 bloky/U01), A — krátký, kotvy na patkách

PROČ JSOU VYLOŽENÍ NESTEJNÁ

Hlavní zatížení zvenku (–Y) → stěna se překlápí přes VNITŘNÍ hranu základny.

Delší vnitřní vyložení zvětšuje rameno přídržné tíhy; vnitřní vzpěra pracuje v tlaku.

Vnější vyložení slouží pro odraz / zápornou fázi — kratší, ale min. ≈1,3 m od osy.

ODHAD STABILITY BUŇKY Rev D, režim B (tuhé těleso, statika; orientace, ne výpočet)

Hmotnost buňky	≈ 7,8 t: ocel ≈ 2,6 t, balast ≈ 0,8 t, desky IBIPC 3000 ≈ 4,4 t (lokální ŽB 300: ≈ 6,8 t)
Překlopení dovnitř	≈ 105 kN na buňku (≈ 34 kN/m) při působišti +1,83 m
Překlopení ven	≈ 68 kN na buňku (≈ 22 kN/m)
Posun (μ = 0,4...0,6)	≈ 31...46 kN na buňku — ROZHODUJÍCÍ: zarážky / kotvy do terénu nebo více balastu
Režim A (kotvy)	ocel ≈ 679 kg/m, základna 3380 mm; stabilitu zajišťují kotvy a patky — dle geotechniky
Dynamika	pouze výpočtem pro konkrétní hrozbu; statický odhad není průkaz odolnosti

W-FORTEX / FLEXFRAME U01 — Rev. D

Parametry Rev D, nestejná vyložení, odhad stability