

MOBIL, MŰSZAKI TEXTÍLIÁBÓL ÉPÍTETT ÁRVÍZVÉDELMI FAL FEJLESZTÉSE AZ ERBO-PLAN KFT-NÉL

ERDÉSZ BÉLA

ügyvezető
ERBO-PLAN Kft.

KIVONAT

Lehet-e a mobil falak szerkezeti elemei közé illeszteni a hazai gyártású műszaki textíliákat? Acél, vagy alumínium szerkezet legyen a ponyva megtámasztója? Hogyan kerülhetjük el az összekapcsolódó szerkezeti elemek közötti- és a növényzettel benőtt földmű és a ponyva (műszaki textília) közötti szivárgásokat?

Ezt a kérdésre keresnek választ az ERBO-PLAN Kft munkatársai, akik két év fejlesztői munka után az alábbi cikkben számolnak be eredményeikről.

KULCSSZAVAK: árvízvédelmi fal, műszaki textília, ponyva, oszlop

BEVEZETŐ

Az ERBO-PLAN Kft megbízásai között már több alkalommal szerepelt mobil árvízvédelmi fal tervezése.

2012-2013-ban „Római Part” mintegy 3 000 m hosszú szakaszára készítettünk – az engedély kiadása előtt ugyan visszavont – tervet, de 2017-2018-ban már kiviteli terveink alapján épült a Budapesti Szabadkikötő I-es számú Kereskedelmi medencéje körül 1 267 m hosszban mobil árvízvédelmi fal.

Ugyancsak megépült a Zagyva Hatvan belterületi szakaszára tervezett 30 m-es szakasz és rövidesen épül Csepelen a „Budapest Déli Városkapu” fejlesztési programhoz kapcsolódóan a Kvassay-zsilip környezetében 70 m-es hosszban általunk tervezett mobilfal.

Első munkánknál az engedélyes terv előtt tanulmány készítése is része volt feladatunknak, így alaposabban is megismerkedhettünk a mobilfalak változataival, gyártóival. A szerkezetek szélesebb skálájának ismerete megmozgatta fantáziánkat, de összehozott a sors bennünket a falak anyagát a ponyvákra is kiterjesztő fejlesztővel is. A közös gondolkodás egyre inkább érlelte bennünk a ponyva mobilfalaknál történő alkalmazása lehetőségének vizsgálatát.

2015-ben a Kettős-körös békési szakaszán kipróbálhattuk – a terveink alapján létesült – és bemutatott, ponyvás mobilfalat üzemi körülmények között.

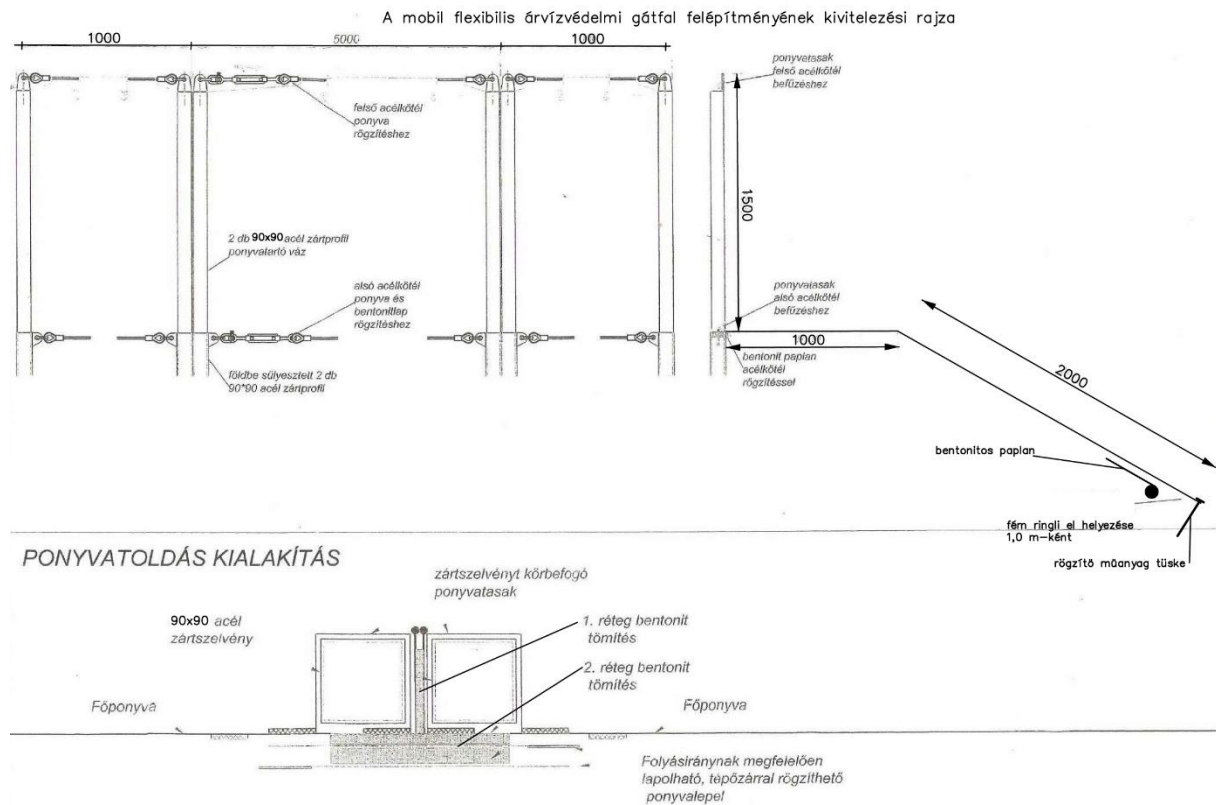
A mobilfal szerkezetét ekkor fúrt monolit vasbetoncölöpökhöz kapcsolódó – acélhüvelyekbe rögzített acél oszlopokhoz – feszítő acélsodronyokkal kapcsolt műszaki ponyva képezte.

A kísérletről Kisházi Péter a KÖVIZIG osztályvezetője a bemutató zárójelentésében többek között az alábbiakat írta:

„A tesztelés eredményeként összefoglalóan az állapítható meg, hogy a vizsgált termék használati értékének tekintetében jobb több, neves gyártó hasonló termékénél. Ahol a beszerzés, a telepítés és fenntartás adottságai fennállnak, ott versenyképes alternatívát jelenthet.”

A sikeres kísérlet után gondolkoztunk el azon, hogy I. rendű, önkormányzati kezelésű védműveken ahol a magassági hiány nem haladja meg 1-1,5 m-t, hogyan lenne hatékonyan alkalmazható a ponyvás mobilfal. Ezekre az inspirációkra segített rá egy műszaki fejlesztéseket támogató pályázati lehetőség, melyet elnyerve lehetővé vált fejlesztési elképzeléseink megvalósítása és kipróbálása is.

A műszaki fejlesztés alapját a 2015-ben megvalósított üzempróba tanulságai képezték. Az akkori eredmények azt mutatták, hogy a rézsúre lenyúló lepel alatt a töltés felületén a leggondosabb illesztések ellenére kontúrszivárgások indulnak, melyek akár hidraulikus talajtöréshez is vezethetnek. Problémát okozhatnak a töltésen megépült pontalapok környezetében a közlekedés miatt kialakuló felületi egyenetlenségek, illetve az éves koronadomborítás végzésekor sérülhet a cölöpfej. A hüvelyek – védőkupakkal történő védelmük mellett is – szennyeződhetnek, feliszapolódhatnak és az acél oszlopok súlya is nehezíti a gyors telepítést. Tervezett fejlesztésünk ezeknek a problémáknak a megszüntetésére irányult.



A 2015-ben fejlesztett szerkezet kapcsolati sémája

A 2018 ÉVBEN INDÍTOTT FEJLESZTÉS ISMERTETÉSE

A fejlesztés célja

A mobil gátak elsőrendű alkalmazási területe a folyók védvonalain történő árvizek kártételei elleni védelem. A mobilgátak piacán a műszaki alkalmasságon túl a gyorsan építhető, ill. bontható, fajlagosan olcsó megoldások lehetnek versenyképesek.

A mobil ponyvás gáttal 1-1,5 m gátmagasítás könnyen és egyszerűen kialakítható. Nem szükséges a földművet teljes védekezési szintig kiépíteni, a gátba olyan alaptest(ek) építése szükséges, amely fogadni tudja a ponyva rögzítésére szolgáló oszlopokat és ellenáll a felszín alatti szivárgásoknak.

A fejlesztés célja az üzemi kísérlet tapasztalatai alapján az alkalmazott megoldás finomítása, főleg az elemek egymáshoz, illetve oszlopokhoz kapcsolása mentén, illetve a gyártmányok súlycsökkentése újabb anyagok (rozsdamentes acél, alumínium) alkalmazásával. A fejlesztési

folyamat végcélja, a termék prototípus szintű előállítás, tesztelése és a létrejövő új technológia oltalom alá helyezése.

A fejlesztett mobil, műszaki textíliából épített árvízvédelmi fal jellemzői

Alapozás

A mobil fal alapja a talajmechanikai adottságok függvényében lehet pontszerű, illetve – várhatóan gyakrabban – sávalap a szükséges szivárgás elleni védelem biztosításával.

Felépítmény

A ponyva felfüggesztését, a rendezvénysátrak alumínium tartószerkezeteként szolgáló 88 × 170 mm-es „sátorprofil” gyártmányoszlopok és hegesztett alumínium megtámasztó, kiegészítő szerkezetek képezik.

A műszaki ponyva

A műszaki ponyva főbb mutatói:

- Összsúly: 1350 g/m² DIN EN ISO 2286/2 1998
- Tulajdonságok: ABUV antibakteriális, UV ellenálló
- Szakítószilárdság lánc irányba: 7500 N/5 cm EN ISO 1421/1 1998
- Szakítószilárdság vetülék: 6500 N/5 cm EN ISO 1421/1 1998
- Hőmérséklet tűrőképesség: -30/+70 C° DIN EN 1876/1998

A műszaki textíliából készült mobilfal szerelése egyszerű, gyors, nem igényel speciális szaktudást vagy eszközt. A flexibilis gátfal anyaga és ahhoz tartozó szerelvények valamint a vízszigetelő ponyva hajlékony falú konténerbe csomagolható, kis súlya miatt könnyen szállítható.

A fejlesztés során az új technológia és egyben prototípus létrehozása volt a cél, a feladat sikeres teljesítését az elvégzett üzempróbák igazolták.

A fejlesztés során az alapozási lehetőségeket tekintve két változat próbája valósult meg. Az elsőnél cölöpalapokhoz kapcsolódó acélhüvelyek szolgálták az acél zártszelvény tartóoszlopok megfogását, míg a második próba során beton sávalaphoz töcsavarokkal kapcsolódtak az alu szelvény tartóoszlopok.

A tartóoszlop kapcsolat kidolgozása, ellenőrzése, a műszaki textília tartóoszlop kapcsolat kidolgozása, ellenőrzése is megtörtént. Megvalósult a vízzáró műszaki textília kapcsolati pontjainak vizsgálata: oszlopok és műszaki textília közötti – erőhatást felvevő – kapcsolatok kidolgozása, ellenőrzése, átlapolt kapcsolatok kidolgozása, vízzárósági ellenőrzése, segédelemes kapcsolatok kidolgozása, vízzárósági ellenőrzése.

A cél a meglévő műszaki eljárások és anyagok használatával (minden korábbi tapasztalatot figyelembe véve) egy olyan új műszaki megoldás, anyag használat kombináció vagyis alkalmazott technológia kifejlesztése, mely széles körben alkalmazható, és költséghatékony. A szerkezet alapozása mindig a környezet talajadottságainak függvénye, míg a felszerkezeti elemek a várható vízmagasság függvényében méretezett gyártmányok. Ezek gyártása során mindig a fejlesztés eredményeképp megalkotott technológiai utasítás a követendő.

A fejlesztett megoldás alkalmazásával a mobil védelmi eszköz anyaga az alumíniumból készülő tartóoszlopok közé feszített vízzáró műszaki textília, amely a szükséges vízzárás mellett kellő

ellenállással rendelkezik a víznyomás ellen, és mindemellett gazdaságos alternatíva a védekezésre.

A mobil, műszaki textíliából épített árvízvédelmi fallal 1-1,5 m töltésmagasítás könnyen és egyszerűen kialakítható. Nem szükséges a földművet teljes védekezési szintig kiépíteni, a töltésbe olyan alaptest építése szükséges, amely fogadni tudja a ponyva rögzítésére szolgáló oszlopokat. A szerkezet kapcsolódhat földműhöz, tömlős gáthoz és hagyományos homokzsákos kialakításhoz is. Az alaptestek méretét és mélységét a telepítés helyén lévő talaj talajmechanikai tulajdonsága alapján kell méretezni. A termék vízzárása akkor megfelelő, ha az illesztések pontosan kialakítottak.

A szerelés egyszerű, gyors, nem igényel speciális szaktudást vagy eszközt. A mobil, műszaki textíliából épített árvízvédelmi fal több rendszer tulajdonságait egyesíti:

- telepítési szükségletei, habitusa az egyéb mobil árvízvédelmi falakéval azonos,
- vízzárása a lapgátak, illetve a levegővel töltött tömlősgátak vízzárásával egyező,
- lényegesen hosszabb szivárgási utat aktivál, mint az alapozás nélküli rendszerek (pl.: tömlős gátak) és a flexibilis anyag jobb felfekvést biztosít, mint a merev lapgátak (pl.: fém betétpallós mobilfalak) anyaga.

A fejlesztett termék tesztelése

A mobilfal tesztelésére a KÖVIZIG biztosított megfelelő próbaterületet: a Kettős-Körös békési szakaszának jobboldali hullámterében. Itt a széles hullámtérben könnyen szimulálható árvízi szituáció, az árvíz levonulását és a védekezést sem zavarja a próba medence, és a teszteléshez szükséges víz elég közel van.

A 2018 szeptember 12-én elvégzett kísérlet azt bizonyította, hogy – a növénymentes földrézsűre fektetett ponyva alatt a leggondosabb illesztési, szabási munka elvégzése ellenére is – kontúrszivárgások alakulnak ki. Üzemi körülmények között a füvesített töltésrészsűkön történő ponyvafektetésekor ezek a problémák hatványozottan jelentkezhetnek.

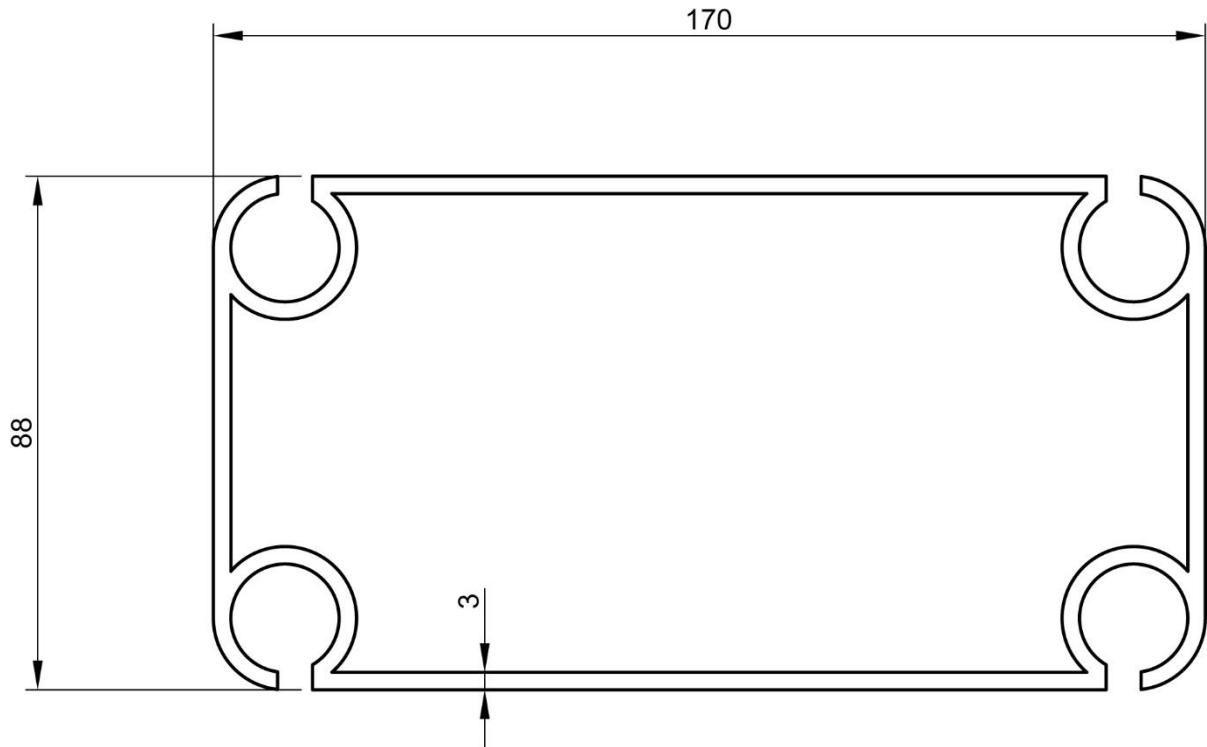


A 2018. szeptember 11-én végzett próba: példa a homokzsák-mobilfal kapcsolat kialakítására

Az 2018-as kísérletek eredményeit felhasználva (cölöpalapokban kialakított acél hüvelybe süllyesztett tartóoszlopokhoz kapcsolt ponyva a vízoldali töltésre fektetetten) 2019-ben végzett kísérletek, üzempróbák során további módosítások fejlesztések javították a fejlesztett termék hatékonyságát: Az első ütemben tesztelt alapozási kialakítás helyett vasbeton sávalaphoz tőcsavarokkal kapcsolódó alumínium tartószerkezethez kapcsolódott a ponyva, módosult a ponyva és a földmű közötti kapcsolat is. Míg korábban a ponyva közvetlenül a

töltésre került, ezáltal a töltésre épített vasbeton-gerendához kapcsolódott, növelve a szivárgás elleni biztonságot.

A ponyva-oszlop, közötti kapcsolat is jelentősen változott. A ponyva felfüggesztését, megtámasztását szolgáló acél oszlop helyett a rendezvénysátrak alumínium tartószerkezeteként szolgáló „sátorprofil” alkalmazása mellett döntöttünk.



Alumínium tartóoszlop keresztmetszeti jellemzői

Ez a szerkezet a sátraknál bizonyítottan vízzáró – igaz ilyen célú alkalmazásakor a víznyomás csekély mértékű, csupán az esőintenzitás függvénye. A fejlesztés során megpróbáltuk a ponyva - oszlop kapcsolatot a víznyomásnak ellenállóan kialakítani.

A Kettős-Körös hullámterében lévő tesztmedence mellett egy másik nyolcszög alakú próbaterület is létesült, amelynek segítségével kevesebb víz felhasználásával gyorsabban végrehajthatóvá váltak az egyes alkalmazott anyagkombinációkkal történő kísérletek.

Első elképzelésünk szerint a ponyvára hegesztett kéder (kör keresztmetszetű gumi, vagy műanyag szegély) és az oszloplelem kör horonyprofilja közötti kapcsolatot gondoltuk vízzárónak, de ennek apróbája nem bizonyult sikeresnek.

Kiderült, hogy a lassú vízszintemelkedés még nem feszíti kellőképpen a ponyvát és a kapcsolat közel sem vízzáró.

A vízszint emelkedésével a vízzáróság javult, de a vízszintes függőleges sarok környezetében ekkor sem volt tökéletes.



Támfal és tartóoszlop alapok készítése 2019 októberében



Vízzárósági próba nyolcszög alakú medence építésével

A következő kísérletnél a ponyva-oszlop kapcsolatnál a ponyva elé helyezett szoknyaelem alkalmazásával javult a vízzáróság, míg az alapperenda és végfal között zártcellás poliuretánhab és lágygumi lemezek felhelyezésével történtek vízzárósági próbák. Végül ez utóbbi bizonyult jobbnak, a fejlesztett szerkezet is lágygumi tömítésű lett.



Két lezárófal közé épített mobilfal mezőnként külön ponyvából kialakítva

A FEJLESZTETT TERMÉK JELLEMZŐI

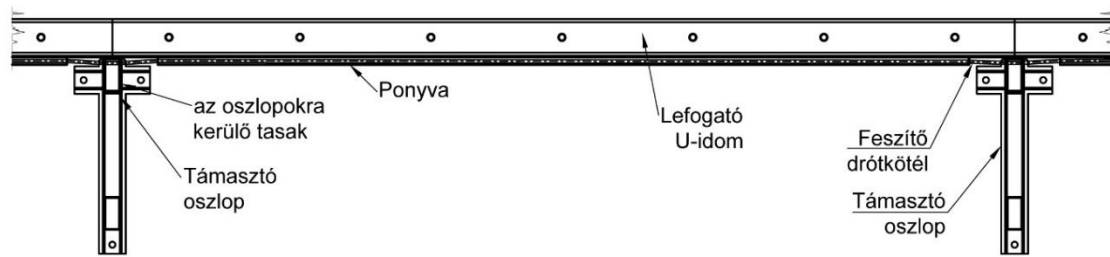
A kísérletek eredményei alapján a mobilfal 1-1,5 m közötti magassági hiány védekezés kori kivédésére alkalmas. Egy-egy ponyva elem (8 × 3 m) 24 m hosszban építhető. A végoszlopok és a közbülső oszlopok kialakítása eltérő. A ponyva toldásoknál a vízzárást a rendezvénysátrak esetében már bevált megoldás a kéderek elé vezetett leszorított szoknyák biztosítják, addig a közbülső oszlopoknál az oszlop előtt elvezetett ponyva biztosítja a vízzárást. A ponyva felső élének tartását a kialakított zsebben vezetett acélsodrony biztosítja, melyet elhelyezés után a ponyva felső görbületéhez igazítottan meg kell feszíteni. A ponyva gerenda kapcsolat a teljes mezőben azonos: A kéderekkel feszített ponyva, idom gerendához csatlakozik. A kísérletek során a szakaszhatárokra a fejlesztők vb falkapcsolatot feltételeztek, de a véglezárás akár földművel is kialakítható.

A ponyvák összehajtott állapotban tárolhatók, a kétféle alkalmazott oszloptípus és feszítő gerendák szintén könnyen raktározhatók. A kifejlesztett megoldás alapozás nélküli költsége mindig az alumínium gerendák és a PVC ponyvák közötti árkülönbséggel jellemezhető, így a kialakított szerkezet versenytársa lehet az alu betétgerendás mobilfalaknak, különösen önkormányzati kezelésű töltésszakaszok esetében.

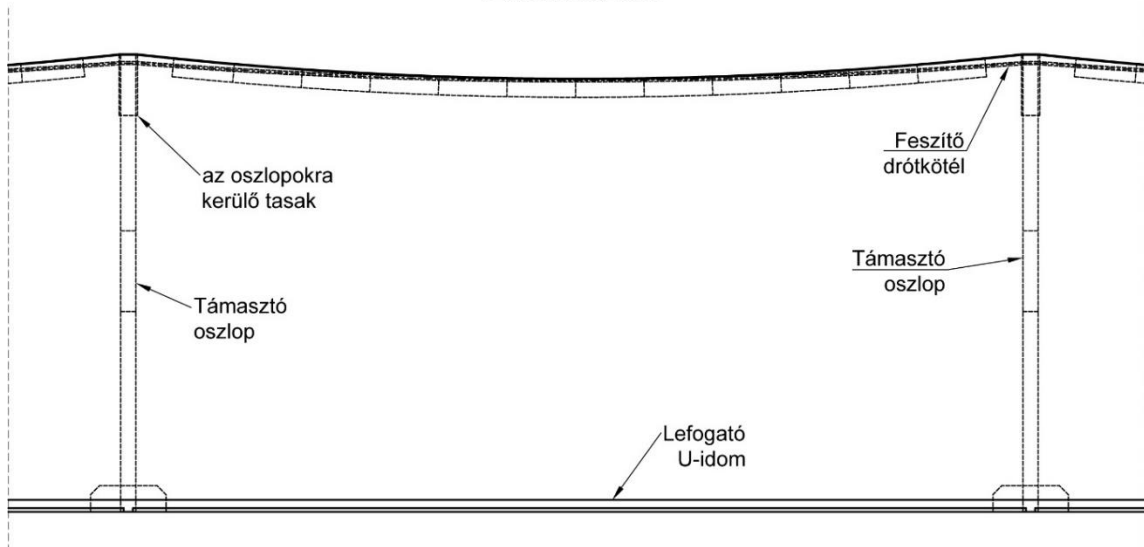
FELHASZNÁLT IRODALOM

Kisházi Péter Konrád: Mobil flexibilis árvízvédelmi gátfal bemutatója 2015. 04. 03. Békés, Zárójelentés

Felülnézet

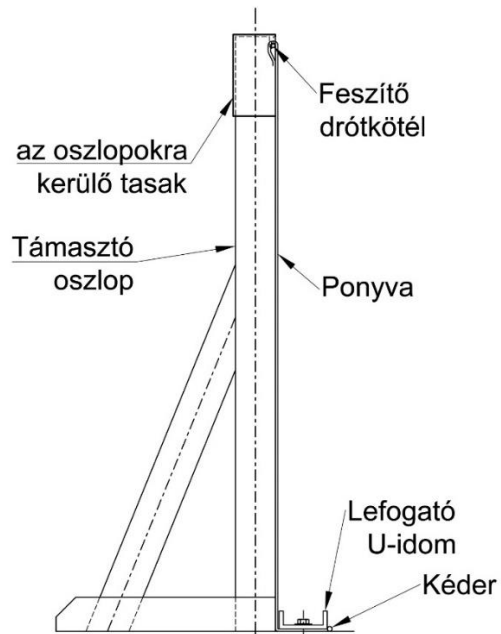


Előlnézet



Több mezős ponyvafal és tartószerkezeteinek nézetrajzai

Oldalnézet



Ponyvatartó oszlop oldalnézete