

A project címe:

VÁLTOZTATHATÓ MÉRETŰ TEHERGÉPJÁRMŰ-, UTÁNFUTÓ FELÉPÍTMÉNYEK

A célkitűzés, a megoldandó probléma:

Tehergépjármű-, utánfutó felépítmények, hasznos térfogatának növelése-csökkentése, épületekben földemek, padlószintek (pl.: galéria, tárolótér) emelése-süllyesztése.

A megoldás fajtája

Termék (berendezés) Eljárás Termék (berendezés) és eljárás

A megoldás definiálása:

A változtatható méretű terelem, mozgócsigas tolórudakkal mozgatott térhatároló elemeket és nyitható bővítő elemeket tartalmaz.

A terelem tartóváz szerkezetébe épített mozgócsigákkal felszerelt tolórudakhoz a terelem tartóváz szerkezetéhez rögzített állócsigákon átvezetett kötélet kapcsolódik.

A kötéletet egy csévélőszerkezet húzza, és ezáltal mozgatja a tolórudakhoz rögzített mozgó térhatároló elemet, melynek helyváltoztatásával növekszik vagy csökken a terelem mérete.

A terelem tartóváz szerkezete oldalsó bővítő elemekkel szerelhető fel, melyek több rétegben egymásra hajtogatva és/vagy helyezve, előnyösen beépített nyílászárokkal szállítva, a terelem tartóváz szerkezet oldalirányú megnövelésére szolgálnak, és a kötélet segítségével nyithatók le.

A megoldás iparjogvédelme

Bejelentett találmány, használati vagy ipari minta, növényfajta, időpont: 2002. október 01.

Szabadalom, használati vagy ipari minta oltalom, növényfajta oltalom, érvényességi terület:

Magyarország

Szerzői mű, az alkotás időpontja:

A feltaláló neve

Lukács Manuéla



A feltaláló bemutatkozása:

1984. június 27.–én születtem Budapesten, Szentendrén élek.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Karjának hallgatója vagyok.

Kutatási munkáimmal kapcsolatban 9 bejelentett találmányom és 55 formatervezési mintaoltalom van a Magyar Szabadalmi Hivatalban.

A jogosult

Lukács Manuéla

A megoldás környezetvédelmi besorolása

Mérés, értékelés Tisztítás Ártalmatlanítás Újrahasznosítás Ártalom csökkentése

Káros hatás kivédése Természeti erőforrás kímélése Egyéb:

A megoldás megvalósítási foka

Még nincs megvalósítva Terv Modell Kísérletezés Prototípus Termék Működő eljárás

A szerkezet tervezését számítógéppel végeztem, így a további fejlesztés és kivitelezés során felmerülő igények figyelembevételével a konstrukcióváltoztatások egyszerűen végrehajthatók.

A műszaki terveket a Parametric Technology Corporation által kifejlesztett programcsalád PRO/DESKTOP 2000i2 3D/2D CAD szoftverével készítettem, mely egyszerű és közvetlen adatcserét biztosít a gyártóval akár Interneten keresztül is a gyártás előkészítés, kivitelezés során. Az elkészült alkatrészek egyszerűen átvihetők az NC-CNC technológiával működő forgácsoló szerszámgépekre, és ezzel csökkenthető a gyártás előkészítési idő.

A találmány szerinti szerkezet bemutatására háromdimenziós virtuális modelleket készítettem. A 3D-os rajz modellek helyettesítik a munkaközi próba modelleket, mert jól áttekinthetők, térben megforgathatók még mozgásuk is ellenőrizhető és elvégezhető az alkatrészek ütközés vizsgálata is, amivel elkerülhetők a konstrukciós és rajzi hibák.

A megfelelő működés kipróbálása után nézeti és modellrajzokban rögzítettem a konstrukciót, valamint az egyes szerkezeti elemekhez anyag hozzárendeléssel fotorealistikus ábrákat képeztem.

A műszaki leírásban összefoglaltam az egyes szerkezeti elemek leírását, egymáshoz való kapcsolatát, a gyártáshoz felhasználható szerkezeti anyagokat, a variációs lehetőségeket és ismertettem a szerkezet működését.

A szerkezet működésének szemléletesebb bemutatásához animációs mozgóképeket készítettem. A legjellemzőbb rajzokat és animációkat egy vetíthető bemutató programba illesztetem.

Gyártókkal folyamatosan tárgyalást folytatok, megrendelés esetén a sorozatgyártás beindítható.

Alkalmazási terület

Általános Ipar Mezőgazdaság Vízgazdálkodás Építés Energia Közlekedés
Hírközlés Kereskedelem Háztartás Oktatás Szórakozás Egészségügy Egyéb:

Bemutató

A változtatható méretű térelem lehetővé teszi tehergépjárművek, utánfutók, mobilizálható kis létesítmények, pavilonok hasznos térfogatának növelését-csökkentését, épületekben padlószintek (pl.: galéria, tárolótér) emelését-süllyesztését.

1. ábra. A térelem tartóváz szerkezetének fotorealistikus modell rajza látható.
2. ábra. Az utánfutóra helyezett ponyvával fedett térelemet, és a térelem tartóváz szerkezetét csukott állapotban mutatja, fotorealistikus modellrajzon.
3. ábra. Az utánfutóra helyezett ponyvával fedett térelemet, és a térelem tartóváz szerkezetét nyitott állapotban mutatja, fotorealistikus modellrajzon.
4. ábra. A térelemből kialakított kemping lakókocsi látható csukott állapotban, fotorealistikus modell rajzon.
5. ábra. A térelemet mutatja egy olyan szerelési fázisban, mely megfelel az árusító pavilon kivitelnek fotorealistikus modell rajzon.
6. ábra. A térelemből kialakított kemping lakókocsi látható nyitott állapotban, a lakókocsiról leszerelt csónakkal fotorealistikus modell rajzon.
7. - 10. ábra. A ponyvaborítású, oldalsó bővítő elemekkel felszerelt térelem szerkezetet mutatja a nyitás előtti állapotban a hordozó járművön, valamint a szerelési fázisokban és a letelepített állapotban perspektivikus rajzon.
11. ábra. A térelem tartóváz szerkezete látható a beépített tolórudakkal, álló-, és mozgócsigákkal, csévélő szerkezettel axonometrikus rajzon.
12. ábra. A tolórudakat működtető mozgócsigás szerkezetet kötélzete látható a csévélő szerkezettel, az álló és mozgócsigákkal axonometrikus rajzon.
13. ábra. A térelem tartóváz szerkezetét mutatja csukott állapotban axonometrikus rajzon.
14. ábra. A térelem tartóváz szerkezetét mutatja nyitottan axonometrikus rajzon.
15. ábra. A térelemet mutatja egy olyan szerelési fázisban, mely megfelel az árusító pavilon kivitelnek
16. ábra. A kemping lakókocsi látható csukott állapotban, átlátszó nézetben axonometrikus rajzon.
17. ábra. A kemping lakókocsi látható a nyitás előtti állapotban axonometrikus rajzon.
18. ábra. A kemping lakókocsiról leszerelt csónakot mutatja axonometrikus rajzon.
19. ábra. A kemping lakókocsi látható nyitott állapotban axonometrikus rajzon.

Az 1. - 3. és 11. - 14. ábrán a burkolat nélküli változtatható méretű térelem tartóváz szerkezete látható, mely nyitott platós utánfutóra vagy kis tehergépjárműre helyezve ponyvával vagy kemény héjú 8 burkolattal borítva, szabályozható térfogatú rakteret képez.

Szállítóeszközként alkalmazott utánfutó (vagy tehergépjármű) felépítményét alkotó 1 térelem tartóváz szerkezetéhez 7 mozgó térhatároló elem kapcsolódik

A függőleges négy sarok élébe 3 mozgócsigás 2 tolórudak vannak beépítve.

A 2 tolórudakba épített 3 mozgócsigákon és az 1 térelem tartóváz szerkezetbe épített 4 állócsigákon átvezetett 6 kötélzetnek - kézi vagy gépi erővel forgatott 5 csévélő szerkezetével végzett - rövidítésével a teleszkópos 2 tolórudak függőleges irányban elmozdulnak.

A 2 tolórudakhoz erősített merev keret szerkezetre rögzített 7 mozgó térhatároló elem, a 8 burkoló elemek, és 9 oldalsó bővítő elemek (ponyva, vagy kemény héjú tetőlap és külső oldal elemek) ezáltal megemelkednek, és a magasabb tetőállásban nagyobb szállítási térfogatot eredményeznek.

(Hasonlóan, mint amikor egy doboz széles oldal peremű fedelét olyan magasságig emeljük, hogy még zárt maradjon a doboz.)

A 4. – 6. és 15.-19. ábrákon látszik egy változtatható méretű térelemből kialakított kemping lakókocsi.

A tervezési munkám során célként tűztem ki, hogy egy olyan több célú anyagtakarékos kivitelű, és energiatakarékosan szállítható utánfutót alakítsak ki, amely elsősorban a kistermelők és kisvállalkozók fuvarozásai és mobil árusító pavilon igényeinek eleget téve szabadidős programokhoz is átalakítható összkomfortos kemping lakókocsivá is tovább fejleszhető szerkezet legyen.

A lakókocsivá tovább fejlesztett utánfutó esetén az 1 térelem tartóváz szerkezetéhez a 9 oldalsó bővítő elemek kapcsolódnak. Az oldalsó 8 burkoló elemek felnyitása után a 9 oldalsó bővítő elemek lenyitásával automatikusan felemelkedik a 7 mozgó térhatároló elem a 3 mozgócsigákkal felszerelt 2 emelőrudak és a 6 kötélzet segítségével, mivel az emelőrud rendszer kötélzete összeköttetésben van a 9 oldalsó bővítő elemekkel.

Ezt követően a 9 oldalsó bővítő elemekbe épített egymásra hajtogatott esetleg nyílászárokkal beépített oldalfalak kinyithatók.

A belső térben modul méretű elemekből konyha, vizesblokk és gépészeti blokk is beépíthető az alapegységbe, ideiglenesen vagy állandóra.

Az utánfutó tetőszerkezetét úgy alakítottam ki, hogy vízzáróan csatlakoztatható legyen rá egy üvegszálas poliészterből készített kiegészítő csomagtér, mely leszerelhető és 12 csónakként használható kempingezésnél.

A 12 csónak elem beépített rögzítő elemekkel (szállításhoz, az ülésekhez, lapátokhoz, a motor rögzítéséhez, stb.), és padlózatban kiképzett - az elsüllyedést megakadályozó - légkamrákkal készül. A térelem tetejét a 12 csónak védi így alatta csomagok helyett napcellák és napkollektorok is elhelyezhetők.

Az előlő oldalra szerelt 11 külső tárolótér szintén üvegszálas poliészterből készül horganyzott acél zártszelvény merevítésekkel és rögzítő elemekkel, és a 12 csónak elejének rögzítését is biztosítja.

Kinyitott állapotban az 1 térelem tartó vázszerkezetéhez csatlakoztatható 4 db szabályozható magasságú lábazati elem, mely biztosítja a kellő stabilitás és lehetővé teszi, hogy hosszabb időtartamú üzemeltetés esetén a hordozó jármű esetlegesen eltávolítható legyen a térelem alól.

Így egy mosdó-WC-konyha blokk és gépészeti berendezések behelyezésével, valamint az előlő oldalra felszerelt 11 külső tárolóval (víztartály, gáztartály stb. tárolására), a tetőre húzott 12 csónakkal, a végfalon feljáratú lépcsővel, podesztel és kerékpárszállító tartószerkezet, stb. komfortos kemping lakókocsi alakítható ki szabadidős programokhoz.

Telepítésnél több térelem összekapcsolásával szükség esetén növelhető a használati funkciók megfelelő zárt tér.

A 12. ábrán a tolórudakat működtető 3 mozgócsigás szerkezetet 6 kötélzete látható, mely párhuzamosan működtetett kötélágakkal van az 5 csévélőszerkezetéhez kapcsolva, a merev 7 mozgó térhatároló elemel összekapcsolt 2 mozgó rudak befeszülésének elkerülése végett.

A négy teleszkópos rudat külön-külön kötélág mozgatja az 5 csévélőszerkezetben együttlő forgó összekapcsolt csörlődobokkal.

Az 5. és 15. ábrán látható, hogy a kemény héjú 8 burkoló elemek és a 9 oldalsó bővítő elemek csuklópánt mentén nyithatók pultként és fölé árnyékoló tetőnek illetve eső elleni védelemnek. Ebben a kinyitási fázisban akár mozgó árusító pavilon is kialakítható.

A 7.-10. ábrákon bemutatott lágy anyagú (ponyvva, műanyag) héjalással készített építmény esetében a 9 oldalsó bővítő elemek lenyitásával a 3 mozgócsiga 2 emelőrudak kifeszítik a 1 térelem tartóváz szerkezetébe összehajtott ponyvát, és néhány kiegészítő merevítő rúd elhelyezése után azonnal használható az építmény, mivel a technológiai berendezések az összehajtott ponyva alatt már készre szerelt állapotban érkeznek.

A mozgócsigas emelőrúd rendszer lehetővé teszi nagyobb belmagasságot igénylő technológiák ideiglenes építménybe való alkalmazását.

Így speciálisan nyitható kocsiszekrényben kialakítható steril szoba (műtő, stb.) is oly módon, hogy a kinyitott kocsiszekrény belső légtérében erős műanyag fóliából készített zárt zsilibelhető ballon kerül felfújásra természetesen tisztított csíramentesített levegővel. A sterilizációs tárgyai a szállítás során a zárt steril, összehajtott műanyag fólia alatt helyezkednek el megfelelően rögzítve a padlózathoz illetve a belső elválasztó falakhoz, a sterilitást biztosító tömítő elemek alkalmazásával.

Az alapanyagok megválasztásánál fontos szempont, hogy az egyes szerkezeti elemek kézi erővel felszerelhetők legyenek.

A vázszerkezet vékonyfalú hidegen húzott horganyzott acélból, vagy alumínium profilanyagból készíthető.

Az 8 burkoló elem üregcellás műanyag lapra szerelt csatlakozó elemekkel alakítható ki kívül színes műanyag fólia vagy festék bevonattal, igényesebb kivitelnél üvegszál erősítésű poliszter bevonattal, belső oldalon zártcellás habosított hőszigeteléssel.

Az 9 oldalsó bővítő elem szintén a terhelésnek megfelelő üregcellás műanyag lapból készíthető belső oldalon habosított hőszigeteléssel.

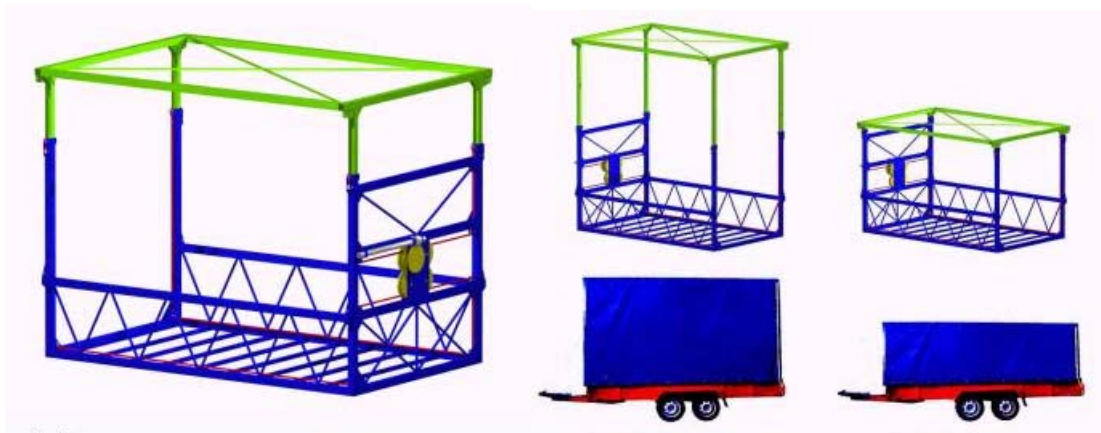
A 1 térelem tartóváz szerkezet padlózata, valamint a podeszt és a lépcső víz-, és lángmentesített fenyő-pallódeszka csúszásmentesített PVC borítással.

A szerkezeti elemek jelölése a rajzokon:

- 1 Térelem tartóváz szerkezet
- 2 Tolórúd
- 3 Mozgócsiga
- 4 Állócsiga
- 5 Csévélő szerkezet
- 6 Kötélzet
- 7 Mozgó térhatároló elem
- 8 Burkoló elemek
- 9 Oldalsó bővítő elem
- 10 Kötélvég
- 11 Külső tároló
- 12 Csónak

A találmány szerinti szerkezet alkalmas szállító jármű felépítmények, mobilizálható létesítmények (elsősegély hely, lakókocsi, büfé, WC, energiaellátó egység, kisüzem, áruszállító és eladó pult) felépítményének méretváltoztatására, igazodva a szállítási illetve használati igényekhez.

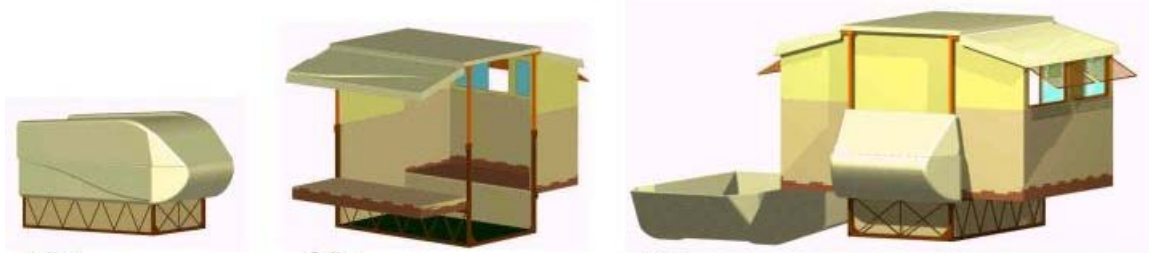
Alkalmas továbbá könyvtár, raktár, üzem, iroda, lakás helyiségekben padlószint emelésére, süllyesztésére, és járműjavításhoz emelésre, csónak vízre bocsátására, raktárban teheremelésre, kiegyenlített terhelés elosztással és emelőszint követést biztosító több oszlopos teheremelési lehetőséggel is.



1. ábra

2. ábra

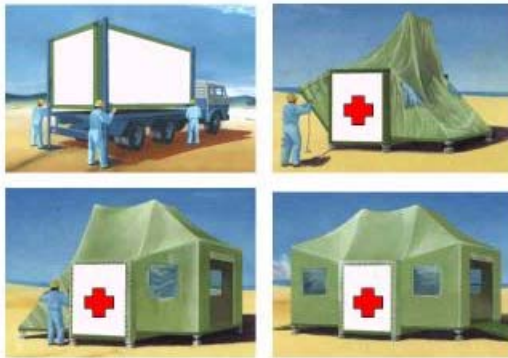
3. ábra



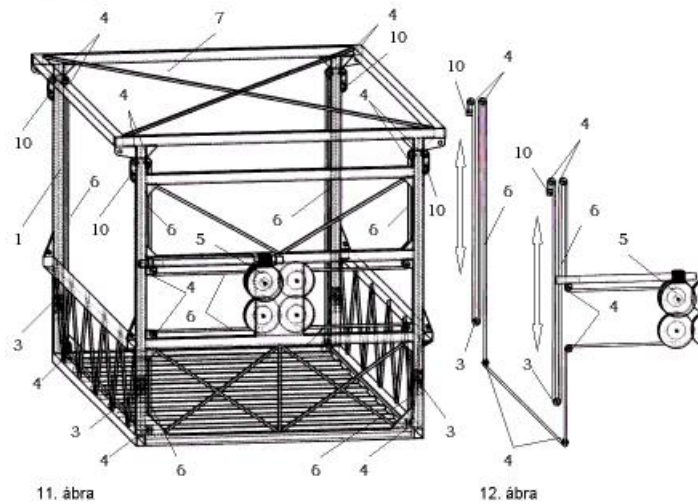
4. ábra

5. ábra

6. ábra

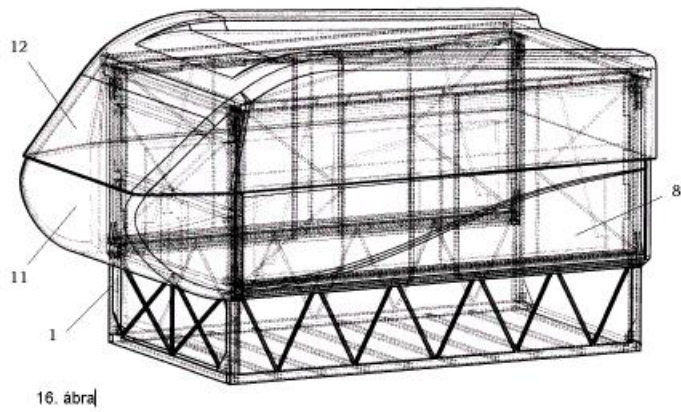
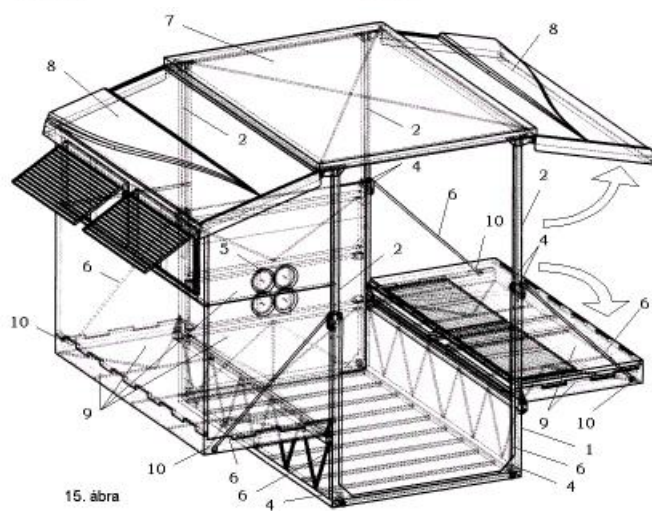
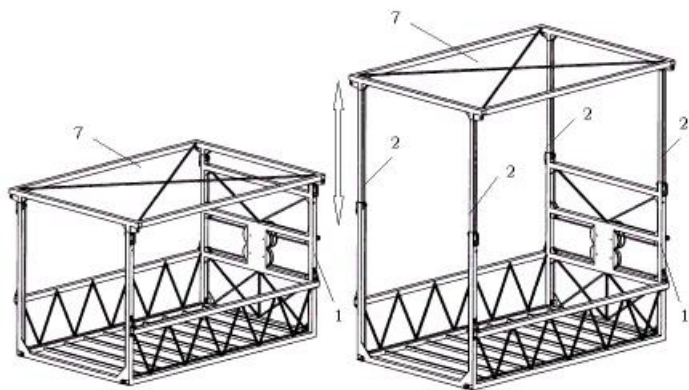


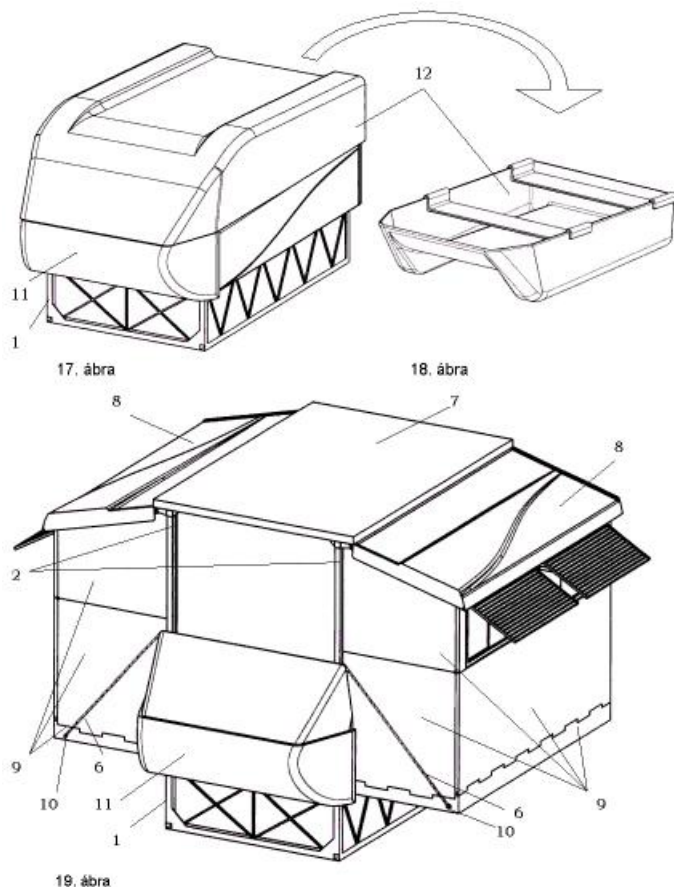
7. – 10. ábra



11. ábra

12. ábra





Környezetvédelmi vonatkozások kiemelése, előnyök

A találmány szerinti változtatható méretű térelemes építmények szállítási méretei maximálisan igazodni tudnak a gazdaságos áruszállítási mutató (szakirodalom szerinti $125-270 \text{ kg/m}^3$) magas értéken tartáshoz, ugyanakkor a legoptimálisabban alakíthatóak a technológiai igények által diktált belsőméretekhez.

A tehergépjármű-, utánfutó felépítményeként alkalmazva a hasznos raktérfogat mindig a szükségletekhez igazítható - eredménye képen csökken a jármű légellenállása - mely jelentős megtakarítást eredményez az üzemanyag fogyasztásában.

A konstrukció tovább fejlesztésével olyan gépjármű felépítmény is kialakítható, melynek valamelyik vagy akár több oldala is nyitható ugyanezen emelő szerkezeti rendszer segítségével. Ezeket a lehetőségeket egyesítve a konstrukció alkalmazásával készíthető olyan felépítmény melynek kis szállítási térfogata a helyszínre érve többszörösére növelhető a lenyitható oldalelemek és megemelt tető elem révén.

A tető elem megemeléséhez az oldal elemek súlyereje alkalmazható, tehát a gravitációs energia kerül felhasználásra.

A példa szerinti kemping utánfutó esetében a térelem tetejét egy csónak védi, így alatta napelemek és napkollektorok is elhelyezhetők.

A közvetlen villamos-energiát előállító napelemek a lakókocsi kinyitott, üzembe helyezett állapotában biztosítják a világítás energia ellátására. (A napcellák által biztosítható energia kb.: $1,5-2 \text{ kW/nap}$)

A térelem tetőzetébe napkollektorok beépítésével a használati melegvíz-készítésben érhetünk el költségmegtakarítást.

Így környezetbarát energiaforrással csökkenthető a hálózati villamosenergia-fogyasztás.

A térelem külső nyitott üregkamrás oldalburkolat lehetővé teszi átszellőztetett falszerkezet kialakítását. A felnyitott oldal-tetőelem külső burkolata alatt szintén kialakítható a többrétegű „szendvics” szerkezetben egy átszellőztetett réteg.

Így a külső burkolat árnyékolást biztosít a kétoldali bővítő vízorokkal kialakított, vízmentesen zárt

tetőrétegei felett, ami tovább javítja gazdaságosan a belső klimatikus viszonyokat vékonyabb hőszigetelés esetén is, ami anyagmegtakarítást és energiatakarékos fűtést-hűtést eredményez.

A szerkezetet úgy alakítottam ki, hogy az igényeknek megfelelően átméretezhető legyen a konstrukció megtartása mellett.

Speciális haszonjárművekbe telepített ideiglenes létesítmények (például lakóegységek, egészségügyi állomások, WC, fürdő, büfé, hő-központ, elektromos energiaellátó, kisüzem, elsősegély hely, stb.) esetében is alkalmazható a mozgócsigás emelőrúd rendszer.

Ezáltal a hagyományos konténerépületekhez képest közel felére csökkenthető a szállítási térfogat, illetve ugyan azon szállítási térfogattal kétszeres mennyiségű létesítmény szállítható helyszínre az általam kitalált szerkezet alkalmazásával.

Szűkös belterületű helyiségek gazdaságos kihasználáshoz padlószintek emelhetők, süllyeszthetők a leggazdaságosabb légtér kihasználás céljából.

A mozgócsigás emelőrúdszerelvény szerelt galéria közel a mennyezethez emelhető és csak a használat igényére süllyesztendő a szükséges magasságra.

A helyiség megfelelő részén így kialakított szint magasságú padozat használható raktározásra, alvó helyiségnek, gardrób szobának, dolgozószobának.

A találmány alkalmazásával építési anyag megtakarítást lehet elérni.

Továbbá fűtési-, hűtési energia takarítható meg a kisebb légtérű építményben elhelyezhető technológiával, a funkcionális működési feltételeinek biztosítása mellett.

Környezetvédelmi vonatkozások bizonyítékai

20. - 21. ábra. A felső állásban lévő raktértetővel mutatja tehergépjármű felépítményt.

22. - 23. ábra. A változtatható méretű tehergépjármű felépítményt csökkentett állásban szemlélteti.

A mozgócsigás emelőrúd rendszerrel az oszlopok megfelelő arányú rövidítésével közelíthető az ideális „csepp alak”-hoz is a felépítmény formája, és ezzel javítható a C_w légellenállási tényező értéke.

A 24. ábra. A tehergépjármű platójára helyezett két darab változtatható méretű térelem látható.

Ily módon a szállítási költségek és ebből adódóan az üzem-anyagfogyasztás is felére csökkenthető a hagyományos térelemek szállításához képest.

A 25. ábra. A tehergépjármű platójára helyezett egy darab változtatható méretű térelem látható, mely a légellenállás csökkentésével eredményez üzemanyag megtakarítást.

A 26. - 31. ábra. A helyszínre szállított változtatható méretű térelem a talajra helyezve, megnövelt tetőmagassággal látható, valamint a berendezett kis létesítményekre mutat példákat, mint elsősegély állomás, W.C. egység, öltöző-mosdó egység, kisműhely, szállás egység.

32. - 34. ábra. A változtatható méretű gépjármű felépítménybe kialakított orvosi rendelő látható szállításhoz összezsugorva, három nézetben metszetben, továbbá kinyitott üzem behelyezett állapotban felülnézeti rajzon, és axonometrikus rajzon.

Zárt felépítményes tehergépjárművek és utánfutók esetén gyakran előfordul, hogy a raktér nincs teljes magasságban kitöltve áruval.

Ez adódhat a maximális kapacitásnál kevesebb szállítási szükségletből, vagy az áru magas kg/m^3 jellemzőjéből, mely a gépjármű maximális terhelhetősége miatt kisebb szállítható térfogatot eredményez. Továbbá amikor a leszállított áru esetén a vissz áru hiányában üres kocsiszekrényrel közlekedik a tehergépjármű.

Ezekben az esetekben az üzemanyag fogyasztásában megtakarítást eredményezne egy csökkenthető méretű kisebb légellenállású jármű felépítmény.

A találmány szerinti szerkezettel egyszerűen növelhető vagy csökkenthető a gépjármű felépítmény raktérfogata azáltal, hogy a beépített mozgócsigás emelőrúd rendszerrel változtatható a gépjármű felépítmény tetőmagassága. Ezzel csökkenthető a menetirányra merőleges keresztmetszet és javítható a C_w légellenállási tényező értéke is, mert a raktér tetőmagassága a gépjármű vezetőfülke tetőmagasságába állítható, és így a kedvezőbb formatényezőjű vezetőfülke dominál, mivel eltűnik a fülke felett kiálló, menetirányra merőleges sík felület.

A hátsó oszlopok süllyesztésével közelíthető az ideális „csepp alak”-hoz a felépítmény formája, és ezzel a C_w légellenállási tényező értéke tovább javítható.

$$1. \text{ magas raktér esetén } F_L = \zeta A C_w (v \pm v_{sz})^2 = 1,2928 \text{ kg/m}^3 \times 6 \text{ m}^2 \times 1,5 (80 \text{ km/h} \pm 0)^2 = 74465 \text{ N}$$

$$2. \text{ alacsony raktér esetén } F_L = \zeta A C_w (v \pm v_{sz})^2 = 1,2928 \text{ kg/m}^3 \times 4 \text{ m}^2 \times 0,8 (80 \text{ km/h} \pm 0)^2 = 26476 \text{ N}$$

A főtengelyen leadott energiának kb. 42%-át emészti el a légellenállás 80 km/h sebességnél. A szélsőértékekre elvégzett fenti számításokkal bizonyítható, hogy az 1 méteres járműfelépítmény csökkentés átlagosan kb. 50%-os légellenállási erő, csökkenést eredményez, ami a jármű összteljesítményére vetítve kb. 20%-os, energia-, illetve üzemanyag-megtakarítást tesz lehetővé.

A találmány szerinti szerkezet további természeti erőforrás kímélő hatása abból ered, hogy az változtatható méretű gépjármű-, és utánfutó felépítmény tömör szállítási csomagolást valósít meg.

A szakirodalomban (Közúti Közlekedési Kutató Intézet tanulmánya a Baumaschine + Bautechnik folyóirat alapján) az építőipari szállítás területén kimutatott empirikus érték szerint az optimális tömör csomagolás, mely gazdaságos szállítást eredményez $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2$ és elfogadható még az $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ -es érték is. (csomagolt épületszerkezet m^3 osztva felépített épület m^2).

A 4. – 6. és 15. – 19. ábrákon bemutatott példában az utánfutóra helyezett lakókocsi felépítmény, $2000\text{mm} \times 1380\text{mm} \times 1300\text{mm}$, kb.: 3m^3 méretű „doboz” kinyitott állapotban $2000\text{mm} \times 2800\text{mm} \times 2000\text{mm}$, kb.: 11m^3 méretű, $5,6\text{m}^2$ beépített területű mobil épületté alakítható. A szerkezet fajlagos csomagolási mutatója $3\text{m}^3/5,6\text{m}^2 = 0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$, tehát kiemelkedően gazdaságosan szállítható.

Hasonlóan gazdaságosan szállíthatók a 24. – 31. ábrákon bemutatott összecsukszerű térelembe berendezett kis létesítmények is.

A szakirodalom szerint a szállítási költségek 40%-át az üzemanyag költség képezi.

A tömör csomagolás kevesebb szállítójárművet igényel, így a szállításhoz kevesebb üzemanyag szükséges, és csökken a káros égéstermék kibocsátás is.



20. ábra



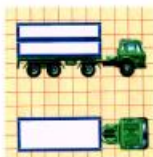
21. ábra



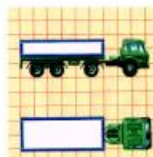
22. ábra



23. ábra



24. ábra



25. ábra



26. ábra



27. ábra



28. ábra



29. ábra



30. ábra



31. ábra



32. ábra



33. ábra



34. ábra

A rendelkezésre álló dokumentáció megnevezése, hivatkozások

Műszaki leírás, nézeti és metszetrajzok, 3D virtuális modellek, animációk, Power Point bemutató.

Kapcsolat:

- **Név:** Lukács Manuéla
- **Postai cím:** 2000 SZENTENDRE Károly utca 24.
- **E-mail:** manadesign@t-email.hu
- **Telefon:** 06-30- 9751-375