

ÉRTEKEZÉSEK

A

TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

HARMADIK KÖTET. 1872.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

BUDAPEST,

EGGENBERGER-FÉLE AKAD. KÖNYVKERESKEDÉS.

(Hoffmann és Molnár.)

1873.

300897

M. ACADEMIA
KÖNYVTÁRA

ÉRTEKEZÉSEK

a természettudományok köréből.

Harmadik kötet. 1872.

- ✓ I. Szám. A kapaszkodó hajózásról. Székfoglaló Kenessey Albert l. tagtól. Egy táblával. 1872. 25 l. 20 kr.
- ✓ II. Szám. Emlékezés Neilreich Ágostról. Hazslinszky Frigyes l. tagtól. 1872. 11 l. 10 kr.
- ✓ III. Szám. Frivaldszky Imre életrajza. Dr. Nendtvich Károly r. tagtól. 1872. 30 l. 20 kr.
- ✓ IV. Szám. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismeretéhez. Egy táblával. Dr. Hirschler Ignác l. tagtól. 1872. 17 l. 20 kr.
- ✓ V. Szám. Közlemények a magy. kir. egyetem vegytani intézetéből Dr. Fleischer Antal és Dr. Steiner Antal egyetemi tanársegédek részéről előterjeszti Than Károly r. tag. 1872. 22 l. 20 kr.
- ✓ VI. Szám. Közlemények a magy. kir. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. Lengyel Béla és Dr. Röhrbach Kálmán részéről előterjesztette Than Károly r. tag. 1873. 15 l. 10 kr.
- ✓ VII. Szám. Emlékezés Flór Ferencz felett. Dr. Poór Imre l. tagtól. 1873. 10 lap. 10 kr.
- ✓ VIII. Szám. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. 11 fametszvénynyel. Szabó József r. tagtól. 1873. 22 l. 16 kr.
- ✓ IX. Szám. A gombák jelleme. Hazslinszky Frigyes r. tagtól. 1873. 11 l. 10 kr.
- ✓ X. Szám. Adatok a zsírfelszívódáshoz a vékonybél bolyhok szöveti szerkezetéhez. 5 táblával. Dr. Thanhoffer Lajostól. 1873. 56 l. 60 kr.
- ✓ XI. Szám. Adatok a madárszem fésűjének (pecten) szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihalkovics Géza tudortól. 3 táblával. 1873. 17 l. 25 kr.
- ✓ XII. Szám. A vese vérkeringési viszonyairól. VI táblával. Dr. Högyes Endrétől. 1873. 29 l. 50 kr.
- ✓ XIII. Szám. (Rhizidium Euglenae Alex. Braun.) Adalék a chytridiumfélék ismeretéhez. Dr. Entz Gézától. 2 táblával. 1873. 20 l. 30 kr.
- ✓ XIV. Szám. Vizsgálatok az emlősök fülesigájáról. Dr. Klug Nándortól. 3 táblával. 1873. 35 l. 40 kr.
- ✓ XV. Szám. A pesti egyetem ásványtárában levő földpátok jegecsorozatai és az ide vonatkozó két jegecsrendszer. Abt Antaltól. 2 táblával. 1873. 84 l. 60 kr.

A

KAPASZKODÓ HAJÓZÁSRÓL.

(TOUAGE, TOWING, TAUSCHIFFFAHRT)

SZÉKFOGLALÓUL

IRTA

KENESSEY ALBERT.

Fölvastatott a m. tud. Akadémia III. osztályának 1872. jan. 15.
tartott ülésén.

(Egy lap rajzzal.)

P E S T.

EGGENBERGER-FÉLE AKAD. KÖNYVKERESKEDÉS.

(Hoffmann és Molnár.)

1872.

M. ACADEMIA
KÖNYVTÁRA

Pest, 1872. Nyom. sz „Athenaeum“ könyvnyomdájában.

A

KAPASZKODÓ HAJÓZÁSRÓL.

(Touage, Towing, Tauschiffahrt.)

Fölvastatott a magy. tud. Akadémia III. osztályának 1872. jan. 15-én tartott ülésén.

SZÉKFOGLALÓÚL.

írta

KENESSEY ALBERT.

(Egy lap rajzzal.)

A múlt év tavaszán tette le az 1-ső cs. kir. szab. Dunagőzhajózási társaság Dévény és Pozsony közt a lánczot, s a nyár folytán Esztergam és Visegrád s október 25—26-án Gönyő és a Monostor hegy közt a vashuzalkötelet; az alföld-fumei vasúttársaság szintén 1871-ben (május 23-kán) adta át a forgalomnak Gombos-Bogojeva és Erdőd közt járó dunai gőzös kompját, melyek hazánkban egyenkint első kísérletül szolgálnak a kapaszkodó hajózási rendszer életbe léptetésére. A tárgy tehát, melyről szólni akarok, újdonságánál, de annál fogva különleges érdekléssel is bír, hogy kereskedelmi forgalmunk emelkedése, a szállítmányok tömegesedése, közlekedési intézeteink szaporodása s ebből folyó versenye napról napra szükségesebbé teszik a hajók rendesebb és rövid időközökben ismétlődő járását, és lehető olcsóságát: s mind erre nézve a kapaszkodó hajózás több figyelemre méltó előnyvel kínálkozik.

A kapaszkodó hajózás mai alkalmazása szerint abban áll, hogy valamely hajózható víz medrében oly hosszu, a mint közlekedni akarunk, valamely lánczot vagy huzalköte-

let fektetünk le s ennek egyik végét a gőz által hajtott hajóra veszszük, mely egy tekerővel (gerendelylyel, hengerrel, rovátkos kerékkel) ellátva, ennek segítségével a láncba vagy kötélbe kapaszkodik s magát és a netán utánna kötött hajókat előre segíti. Ekkép ez csak nagyobb mérvű változata annak, a mint általában a hajó saját horgonylánczán magát előre vontatja, s hosszabb vonalra kiterjesztése azon műveletnek, melylyel magukon lovakkal vontató hajósaink, ártereken vagy árkoktól s fáktól járhatlan partosokban akkép segítnék, hogy horgonyukat a partra előre viszik, e horgonyba egy kötél egyik végét megerősítik, a másikat a hajóra visszaviszik, járgányra vagy a tekerőre fogják s így huzzák a hajót előre. *)

A kapaszkodó hajózásra vonatkozó első kísérletek Franciaországban tétettek s az egész rendszer kifejtése, a föltételezett vállalkozási szellem betudásával, kiválólag a francia tudomány és a francia leleményesség vívmányának mondható.

De Saxe francia tábornagy (maréchal) tette az első kísérletet 1732-ben, a midőn t. i. a hajón egy lovakkal hajtott tekerőgépet alkalmazott, mely a hajó előtt bizonyos távolságban megerősített kötél által eszközölte ennek mozgását.

Majdnem száz év telt le, míg ez irányban valamely újabb fontos kísérlet tétetett volna.

1819-ben Tourasse és Courteaut **) vettek szabadalmat a de Saxe-féle hajózásra s 1820-ban a Saône-n Lyonnál s 1822-ben a Rhône-n Givors és Lyon ***) közt tettek kísérletet egy lapos fenekű, 5.2 méter széles és 23 m. hosszú, e célzra külön berendezett hajóval, melyen azonban a lovakat

*) E műtételt hajósaink kukázásnak nevezik. Így tehát nevezhetők a kapaszkodó hajózást, midőn ehhez gőzerőt használunk; gőzös kukázásnak is; s a hajót, mely ezt eszközzi, kukázó gőzösnek.

**) Némely író szerint: Courteau.

***) Így mondja Chanoine és Lagrené: Mémoire sur la traction des bateaux ez. munkájában; Teichmann Károly azonban: Vereins Sitzungsprotokoll (für Baukunde. Stuttgart. 1870.) szerint: Givors és la Mulatière közt történtnek állítja e kísérletet.

már egy hat lóerejű gőzgép helyettesítette, fogódzóul két 1000—1000 méter hosszú és 0.54—0.56 m. átmérőjű kender vagy lenkötél szolgálván. E hajónak két evezős s lovas naszád (futosóknak, coursiers-nek nevezték) volt segítségére, melyek egymást föl váltva rakták le az egyik szálkötelet, míg a másik kötél a hajó magát s az utánna kötött egy vagy több hajót húzta előre. Sebessége óránként egy kilométernyi volt. — E rendszerben készült két kis hajó a st.-quentini két (összesen 8 kilom. hosszú) földalatti csatornára, melyek állítólag még ma is forgalomban vannak. *)

1822-ben Vinchon a kötél helyett lánczot alkalmazott, melynek föltekérésére szintén gőzgépet használt.

1825-ben de Rigny Eduard, a Tourasse- és Courteaut-féle szabadalmat magáévá tevén, az „Entreprise des remorqueurs sur la Seine“-czégü vállalatot alakította s első volt, ki oly hosszú lánczot alkalmazott, minőt a forgalomba vett vonal egész hossza kivánt, mi természetesen igen gyorsította a vontatás menetét, melyet egy 30 lóerejű gőzgép eszközölt.

Seguin, Montgolfier, Dayme és társai 1827-ben Lyon és Givors közt újból állítottak föl ily hajózást; mely azonban, mint előbb a Tourasse és Courteaut-féle, igen hamar megszűnt.

1826^{6/7}-ben Bourdon tett kísérletet a Rhône-n két 30—30 lóerejű gőzössel. A hajó a mai gőzösökéihez hasonló kerekkel is el volt látva s gépe ezeken kívül egy hengert (dobot) is hajtott, mely 600 méter hosszú kender- vagy lenkötél föltekérésére szolgált. Egy-egy ily kötél alsó vége a gőzös-ről a horgonyon vontatásra készen álló hajóra (vontára) adatván: a kerek mozgásba tétettek, a kötelet a haladó hajóról kivánat szerint a vízbe hányták s midőn a kötél fogyatékán volt, a vontató megállította kerekeit s meghorgonyzott.

*) Tourasse-nak külön érdeme, hogy Mellet-vel egyesülve „Essai sur les bateaux à vapeur appliqués à la navigation de l'Europe. Paris, 1829^{3/4}. cz. munkában megismertette rendszere elveit, s alkalmazását, s oly figyelmet érdemlő utasításokat adott, melyeket ma is előnyösen használhatni.

Most a kötélnek a gőzösön maradt végét a kerekektől függetlenül hengerre vették, mely mozgásba hozatván, a kötél föltekérését s ezzel az egy vagy több hajónak (vontáknak) a gőzösig vontatását eszközölte. A mint az első gőzös meghorgonyzott, a második gőzös ment előre a kötéllel s folytatta az első által előbb végzett szolgálatot, mely fölváltva a vontatást némi folytonossággal eszközölte, a Tourasse- és Courteaut-féle futások szolgálatát maguk a vontató gőzösök látván el. *)

Az „Academie des sciences“ 1827-ben kísérleteket tettet a Szajrán (Seine-n) oly hajóval, melynek két oldalt úgy mint a Bourdon-félének egy-egy kereke volt; a két kereket összekötő tengely pedig a hajó előtt nagyobb távolban megerősített kötél föltekérésére s ez által a hajónak magának előrevitelére, — vagy ha a kötél a hengerről valamely más hajóra volt hátra eresztve, ennek vontatására is szolgált. A kerekeket, úgy mint az uszómalmokét (hajómalmokét) a víz folyása forgatta s így azok legtöbb előnnyel működtek, ha a hajó a legsebesebb folyásban horgonyzott s a lehető legnagyobb víznyomás segítségével tekerte föl maga után a terhes hajókat. — 1828-ban tizenhatszáz ilyen hajó készült a Rhône-ra; de a rendkívül nagy kötélfogyasztás költségei, nem engedték a vállalatot virágzásra emelkedni.

Egy időre ismét megszűnt minden ujitás, s a mint 1844 és 1857 közt némely mozgalom nyilatkozott is, az a mászó hajókkal igen ferde irányt kezdett venni. A mondott időközben ugyanis számosan vettek engedélyt oly hajók alkalmazására, melyek víz- vagy gőzerővel hajtva, ide-oda mozgatható czuczákkal (Stölzel) jobban mondva mankókon, avagy fölebb alább emelhető fektentes tengely körül forgó vaskoszorúkbá foglalt rudakkal a víz fenekébe kapaszkodva másztak **) Sze-

*) Megemlítendő, hogy Bourdon volt első ki a Saône-n, ép úgy mint de Rigny a Seine-n, a lánczot a forgalmi vonal egész hosszában használta; a midőn természetesen az imént leírt kezelés fölösleges volt s az újabb berendezés az előbbinél előnyösebb lehetett. L. Traité du touage sur chaine noyé. Ch. Labrousse. 1866. Paris.

**) Grappins-nek hívták. A Rhône-n állítólag még ma is láthatók.

rencse, hogy ugyan akkor hivatottabb elmék sem szüntek meg a kapaszkodó hajózás rendszerével komolyabban foglalkozni.

Az elsorolt kísérletek képezik a kapaszkodó hajózás fejlődésének első korszakát. Hajtóerőül, mint láttuk, először az állati erő, később a gőz, majd a víz nyomása is használtott. Az erő közvetítésére (kapaszkodóul) először egyszerű tekerőt (gerendelyt), majd a gőzgép kerekei tengelyét alkalmazták; és fogódzóul először egyes kötélszálakat, majd fölváltva több kötélszálat, később pedig lánczot is használtak. Kezdetben a kötelet, illetőleg köteleket külön naszádokkal rakták le és folytonosan változtatták; később egy azon lánczot az egész út hosszán kihúzva állandón használták. A vontató hajó majd külön magánosan mozgott, majd egyszerre saját haladása közben, vagy csak álló helyéből vontatott. Két mozzanatra nézve tehát, t. i. az egész hajózási vonal hosszán kinyújtott fogódzó (kötél vagy láncz) használatának előnyeire és a vontáknak a vontatóval együttes mozgósítására nézve, miként ez ma is gyakorlatban van, a kezdeményezés, sőt az útmutatás is megtörtént. Ehhez járul, hogy egy úttal a gőz használatának előnyei is a hajózásnál e közben szintén ismeretesek lettek.

Ezzel a kísérletek a tapogatózás szűk korlátain jóval fölülemelkedtek s hogy az ezekre alapított vállalatok nagyobb fejlődésnek nem indultak és mélyebb gyökeret nem verhettek, annak tulajdonítható, hogy a berendezés még igen költséges s a kezelés igen nehézkes volt; a hajtóerő csak szakadozva működhetett; de a terjeszkedő vaspályák is a hajózásra általában érzékeny nyomást gyakoroltak. Az előzmények folytán azonban a meggyőződés mindinkább általánossá vált, hogy a kapaszkodó hajózás alapeszméje életképes s hivatva van a vízi közlekedés korszerű fejlesztésére és emelésére.

Mint előbb említém, a midőn a kapaszkodó hajózás körül való kísérletek a mankós vagy mászó hajók alkalmazására fajultak, az alatt szerencsésb kísérletek is foganatosítottak. Ugyanis, Dietz, Bordeauxban 1846 folytán, elkészítette „Austerlitz“ nevű lánczon vontatóját s vele 1850-ben a Szajján, Paris alatt, a Tournelles- hid és Charenton közt, majd később báró Mesnil a kötélén vontatással oly jó ered-

ményt mutattak föl, melylyel a kapaszkodó hajózási rendszernek nemcsak számos pártfogót szereztek, hanem a rendszer czélszerűbb tovább fejlesztésére a Tourasse, Courteaut, Mellet, Rigny stb. kutatásaiból okulva határozottabb irányt is jeleltek ki s ezzel a kapaszkodó hajózás művelőit elválva két külön irányban látjuk haladni. Az egyik fél, fogódzóul *a*) a lánczot, a másik *b*) a huzalkötelet vette alkalmazásba.

a. A lánczon vontatásra nézve Dietz berendezése, a mai hasonnemü intézményeknél is mintául szolgálván: méltó, hogy vele közelebről megismerkedjünk.

Dietz előbb említett charentoni útjai (Austerlitzzel) 185 $\frac{1}{2}$ -ben Paristól Conflansig, 1856-ban Montereauig terjesztettek ki s 1857-ben Austerlitzzel együtt hat (16—35 lóerejü gőzgéppel ellátott) hajó járt a Szajrán, melyek ma is forgalomban vannak. Ezen hajók lapos fenékkal s mind két végükön egy kormánylapáttal bírnak. Ezek közül a nagyobbak 40 méter hosszúk, 7 m. szélesek és 0. 5 m. mélyen járnak. Fekvő ikergépük a fedélzet alatt van elhelyezve. A kazán a hosszusági közép vonalon kissé kívül van, hogy a láncznak útjában ne legyen. A láncz az egész járt vonal hosszára kinyúlik s két vége a parton van biztosan kikötve. A lánczterkerő készülék, két a fődélzet közepén vízszintesen fekvő 1—1 méter átmérőjü dobból (hengerből) áll, melyek egymástól 2. 5 m. távol helyezve, a láncz föltekérésére külön 5—5 vágánynyal ellátvák. Ezen dobok két nagy fogas kerék által tétetnek forgásba, melyek egy a forgatyúgörgőt (Kurbelwelle) erő harmadikba fogózkodnak s ez által erőátvitel (transmissio) eszközöltetik. Ezen áttétel kettősen van meg (egyik kisebb, másik nagyobb átmérővel), hogy a dobok különböző sebességgel járhassanak. Ezen berendezés szerint 43 fordulattal (első perczenkint), a dobok körvonalai fölfelé (víz ellen) hat, lefelé (a víz folyása irányában) pedig tizenkét kilométert futnak meg.

Kezdetben 19, később 22 milliméter átmérőjü láncz alkalmaztatott. A lánczot a hajó elején egy 90 fokon belől jobbra-balra mozgatható, vízszintesen fekvő emeleső végén álló esigakarikán vezetik be a hajóba, s miután az a dobokon

4—5-ször körütekertetett, ép oly karikán vezettetik a hajó hátuljáról ki a vízbe.

Ma hasonló berendezést találunk még a Volgán s ennek mellék folyóin a Seksznán és Wolkoffon mintegy 700 kilométernyi kiterjedésben; némely kisebb francia csatornán s a londoni Regentpark-csatornán. Az Elbén, a hamburg-magdeburgi társulat Magdeburg és Altona s Hamburg közt; egy dresdai társulat pedig Magdeburg és Schandau közt rendez s nagyobb részt már be is rendezett hasonló hajózást.*) Nemkülönben fennáll ily hajózás a Brahe-n a Visztula egyik mellék-folyóján s tervben van a Weser-en s Oderen is. Nálunk a dévény-pozsonyi s ezzel összeköttetésben a bécsdévényi vonal szintén e rendszer szerint rendeztetett be.

A láncz, melyet Dietz használt, közönséges szemes láncz volt. Arnoux, Cail és Bouquié**) 185 $\frac{3}{4}$ közt megkísérlék szabályos (calibrirt) szemekből alkotott lánczot használni, melyhez a dobon a szemeknek megfelelő alkalmas fészkek, majd külön bütykös kerekek alkalmaztattak, melyek a lánczszemeket egymás után felszedni s így az egész lánczot föltekerni segítették. De egyik mint másik kevésbé mutatkozott jónak; mert a fészkek s a bütykök kopása csak hamar döcögő mozgást okozott s ez által gyakori romlás és nagy erőpazarlás állott be; ezen kívül, a szabályos szemek készítése is a közönséges lánczszemek készítésénél jóval költségesb lévén, ezen berendezési mód csakis Parisban a St. Martin alagút-

*) A lánczonvontatás meghonosítását az Elbén, a magdeburgi két híd alatt, 1866-ban, Graff eszközölte.

**) Bouquié érdemeihez meg kell említenem, hogy ő kísérletre meg (Fowler kötél hajtó kereke nyomán) először a láncz föltekérését, a hajó oldalán kívül forgó, fogas (illetőleg bütykös) acélkoszorúval ellátott kerék által. Így készült a St. Martin csatornán járó hajója. Ő gondoskodott arról is, hogy a vontató és vontatott hajókat könnyebben megállítandó, a hajók hátulján egy-egy vaskarika legyen, melynek vágányába (vájkjába) a láncz befoglaltassék. E karika feladata az volt, hogy menés közben szabadon kísérje a láncz rendes folyását s ellátva egy csiptető készülékkel, szükség esetén becsiptesse a lánczot s ez által a hajóra nézve bár mikor egy kukázó (hátsó) horgonyt képezhessen vagy helyettesíthessen.

csatornán és a Willebroek csatornán (Brüssel és Löven közt) maradt alkalmazásban.

b) 1865-ben báró de-Mesnil Oszkár Belgiumban, a láncz helyett, vashuzalkötelet s ennek tekerésére egy csiptető készüléket vett alkalmazásba, minőt Fowler Leedsben a gőzösekéknél használt s Clip-drum-nak (Klappentrommel) nevezett. Ezen készülék egy 1. 83 méter átmérőjű vájkós hajtókerék talpa (körülete) mélyedésébe alkalmazott számos öntött vas csiptetőből áll. A csiptetők acél tengelyeken forognak, s a kerék forgása irányában tekintve vasszarvagnak látszanak, melyek a közéjük vezetett kötél nyomására alól engednek s ugyanakkor fölülről ép oly mértékben egymáshoz közeledve a kötelet akkép szoritják, hogy a kerék fél-körülete elég annyi kapaszkodást előidézni, melynél fogva a hajónak és vontáinak vontatása eszközölhető. A kötél vezetésére ezen hajtó kerékhez külön más kerék is van.

Mesnil, Fowlernél ily gépet készíttetvén, ezzel 1866-ban Amerikába ment. Közben Eyth Max is (Württembergből) Egyiptomban több éven át gőzgépekkel foglalkozván, szintén sokat foglalkozott a Clipdrummal s azon némi javítást is eszközölt. 1868-ban mind Mesnil Amerikából, mind Eyth Egyiptomból Európába visszatérvén, egyesültek s közösen vettek szabadalmat kötélcsiptető készülékükre (a clipdrumra) és az azon teendő javításokra; valamint engedélyt nyertek a Meuse-n (Maas-on) Liége és Namur között, mintegy 70 kilométer — $9\frac{1}{4}$ mfd — huzalkötélen vontatásra s hajózásukat még azon évben megnyitották oly kedvező eredménnyel, hogy a Meuse-n, hol a víz ősszel, midőn a nyári hónapokban fönálló 10—11 vasrácsos vízrekesztőt (Nadelwehre) szétszedik, óránként 12 kilométer sebességgel folyik, Mesnil és Eyth 14 lóerejű géppel ellátott kötélén vontató hajója, Fowler leedsi gyárából, ekkor is óránként 2.5 kilométer sebességgel, víz ellen 4—500 tonna (8000—10,000 mázsa) tterherrel fentartotta a közlekedést; holott a seraingi 45 lóerejű közönséges kerekcs gőzösök ugyanakkor csak 350 tonnát 2 kilométernyi órai sebességgel voltak képesek vontatni. Ez eredmény oly föltünést okozott s oly kedvezőnek ismertetett,

hogy a Meuse-mentén közlekedő vasút ennek folytán, készszállítási árszabását 30%-kal alább szállította; a Mesnil és Eyth által alakított „Societè anonyme de touage“ pedig három más kötélén kapaszkodó gőzöst építtetett.

Ezen túl a kötélén kapaszkodó hajózás nagyobb lendületet vett s ma a Meuse-n kívül, a Charleroi (10 kilom. hosszú) csatornán, a Terneuze-csatornán Gent és a tenger közt (35 kilom.), a Beveland s Quistreham csatornákon is ez van alkalmazásban s berendezés alatt áll Liège és Maastricht (20 kilom.) s a Néván, Kronstadt és Sz. Pétervár közt (30 kilom.) Amerikában a Rariton csatornán stb. Ezek nyomán indul hazánkban az esztergam-visegrádi és gönyő-komáromi vonal berendezése is.

A meuse-i újabb három kötélén kapaszkodó hajóból egyet (15 lóerőre) ismét Fowler, a másikat Beer, Jemeppeben (20—) s a harmadikat Coquerill Seraingben (szintén 20 lóerővel) építette. Fowler hajóján a kötelet egy a hajó födélzetén vízszintesen; Beer-én a hajó oldalán kívül függélyesen álló kerék hajtja s általában a kötélén kapaszkodó hajók csavarral is ellátvák, hogy fogódzó nélkül is járhassanak s igen csekély eltéréssel egyéb kötélén kapaszkodó hajók is a meusiek nyomán szerkesztvék. A fogódzóúlszolgáló huzalkötél egy kenderbél körül hat ágba foglalt, összesen 25 milom. vastag, 42 huzalszálból áll, mely méterenkint 2.25 kilogrammot nyom s a vízbe elhelyzé s költségeivel együtt 1.4 frankba került.

Ha már most azon különbséget vizsgáljuk, mely a láncz és huzalkötél használata közt van, szemlélődésünk a következő adatokra vezet:

A láncz szemenkint rázást, zökkenéseket okoz, mi nemcsak kellemetlen, hanem a láncz saját romlását is siettetí, a gépnél számos javítást kíván s a hajtóerő egy részét is fölemésztí. Egy-egy lánczszem a zökkenések alkalmával, könnyen megszakad s egyetlen szem szakadása is az egész műveletet zavarja, gyakran egészen meg is akasztja. A lánczszemek könnyen magukkal hordják a meder fenekéről a homokot, kisebb kavicsot, mi által nagyobb dörzsölődés s az ebből eredő hátrányok származnak. A láncz, mind a mellett hogy azt a tekerőn 4—5-ször körülveszik, meg-megugrik

s ilyenkor saját vagy a gép törése s egyéb baj támadhat. A láncz nem is egyedül hosszában a húzás, hanem oldalt az egyes szemeknek a dobon feszülése által is szenved nyomást, s így ereje szerfölött vétetik igénybe, mi csak tartóssága rovására eshetik. Nagy óvatosságot kíván a láncznak a hajó után vízbe eresztése is s gyakran szükségessé vált külön lánczrendezőket állítani, kik a hajóról lefolyó lánczot a hajó után kellő útvonalba igazítsák.

Hogy a láncz ne szakadjon s csattogó lárámájától is szabadulni lehessen, Arnoux, Cail, Bouquière, jobban egymásba folyó, szabályos (calibrirt) szemeket készítettek s az elszakadt szemek pótlására alkalmas csatlószemeket tartottak készen. A lánczszemek összekeveredése, csomósodása ellen, mi leginkább alámenőben fordult elő, azon óvatossággal éltek, hogy alámenőben lassabban jártak, vagy mint láttuk, a hajóknak a vízfolyás irányával járásra külön kerekeket vagy csavart adtak, minél fogva a hajók szabadon is mozoghattak.

Mind ez elővigyázat mellett igen kívánatosnak látszott fogódzoul valamely lehető sima eszközt találni s ez okból történt a huzalkötél alkalmazása. S valóban, a huzalkötél (vas vagy aczél) a következő előnyöket nyújtja :

a huzalkötélen nagyobb gyorsasággal járhatni, mint a lánczon; mégis ez sem a kapaszkodóra, illetőleg tekerő-szerkezetre, sem magára a hajóra távolról sem oly veszélyes mint a láncz. A kötél, merevségénél fogva külön gondozás nélkül is szépen rendben fektethető a hajó után. Csatornában, zsilipeknél, a zsilipkapuk alatt könnyebben átvezethető mint a láncz. Kötelet egy folytában egymáshoz közelebb is fektethetni; míg két láncz közégyenes folyása mindig alkalmatlan, sőt veszélyes is lehet.

Figyelemmel a kötélhez alkalmazott Fowler-féle csipetőre, azt találjuk, hogy míg a láncz alkalmazása mellett a kapaszkodó készülék kisebb része (a dob vagy henger) képez egészet, nagyobb része (a láncz) számos apró részekből áll; a kötél alkalmazása mellett pedig megfordítva, a kisebbrés (a Fowler-csipető) áll több apró részből, s a nagyobb rész (a kötél) egy simán mozgó teljes egészet képez, minél fogva

a javítási költségek s egyéb forgalmi zavarok esélye ellen a kötél több valószínűséggel nyújthat biztosítékot, mint a láncz. Különösen figyelmet érdemlő, mint a következő összehasonlítás mutatja, hogy a huzalkötél ugyanazon erő kifejtésére, mint a láncz, $\frac{1}{4} - \frac{1}{8}$ -nyi súly mellett képes.

H u z a l k ö t é l						Megfelelő erejű *) láncszem	
vas-		aczel-		munka- ereje	szakadása	átmérője milliméterben	súlya méte- renként
átmé- rője milli- méter	súlya méte- renként	átmé- rője milli- méter	súlya méte- renként	kilogramm súly szerint			
21.3	1.42	16.3	0.80	1727	10160	17	6.5
22.3	1.49	17.4	0.93	1829	11176	18	7.5
23.3	1.73	18.2	0.99	2134	13209	19	8.3
24.2	1.86	19.2	1.11	2286	14225	20	9.1
25.2	2.04	20.4	1.18	2540	15241	21	9.9
27.2	2.36	21.3	1.42	2896	17273	22	10.9
28.3	2.73	22.3	1.49	3353	19305	23	12.1
29.2	3.00	23.3	1.73	3556	21337	24	13.0
30.2	3.22	24.2	1.86	3962	23369	25	14.1
32.5	3.47	25.2	2.04	4268	25401	26	16.2
34.4	4.00	27.2	2.36	4877	29565	28	17.7
37.6	4.47	28.3	2.73	5487	34546	30	20.3

Ezen táblázat a hajó vezetését illetőleg, azt az előnyt mutatja, hogy a víz egyenlő ellenállása mellett, a lánczból, mint a melynek súlya nagyobb, ezen súlynak megfelelő arányban rövidebb rész elég a hajót fentartani, mint a kötélből s így a kötél mindig kisebb szöglet alatt esik munka alá mint a láncz : tehát a kötél alkalmazása mellett mindig kevesebb erő vész el, mint a láncznál ; sőt ugyanezen oknál fogva, hogy a kötél könnyebb s egyenlő ellenállást véve hosszabb és így szabadabb vezetékekül szolgál, a hajó kormányzása is könnyebb mint lánczezal, könnyebb e szerint a hajók és kanyarulók megkerülése is. A kötél, könnyebb voltánál fogva,

*) L. Touage sur cables metalliques, système de Mesnil, par A. Buet. Paris 1860.

mély vizekben alkalmasabb, nem különben előnyösben használható kavicsos mederben is, mint a láncz, miután a kavicszemeket nem szedi föl magával.

Ellenben a kötél alkalmazásánál az a hátrány mutatkozik, hogy a vízállás és a víz folyásának változásainál, elzátonyosodások esetében a kötél nem oly könnyen változtatható mint a láncz, melyet tetszés szerint hosszabbíthatunk és rövidíthetünk, s így a kötél, oly gyorsan és nagy mértékben váltakozó és zátonyozó vizeknél, mint a Maros, Dráva stb. kevésbé ajánlatos. A kötél, — kivált a vastagabb kötél — összetoldása is, szakadás esetén több munkát kíván, mint a lánczé, azonban újabb időben sikerült, különösen kisebb átmérőjű vashuzalköteleteket is csekély erővel és idővesztéssel hidegen összekalapálni; valamint az is bizonyos, hogy a huzalkötél nagyobb szívóssággal bírván, nem szakad oly hamar mint a láncz.

Egészen véve, különösen a hajóvezetése szempontjából, a huzalkötél használata a lánczczal szemben előnyösebb s a huzalkötél általános használata mindinkább terjed is. Evreinoff, ki kezdetben az oroszországi kapaszkodó hajózásnál általában csak lánczot használt, utóbb lehetőleg mindenütt a huzalkötelet alkalmazta; mit különben a takarékoság elve is igazol, miután egy 25 milliméter átmérőjű kötél méterenként 1. 35—1. 40 frankba vagyis kilogrammonként 0. 6 frankba, míg egy ennek megfelelő erős, 20 millim. átmérőjű közönséges láncz mètère 4. 55, ugyanily szabályos lánczé 6,37 frankba, vagyis kilogrammonként 0,7 s illetőleg 0.5 frankba kerül. (Az Elbén egy mrtfl. láncz 10000, s egy ennek megfelelő huzalkötél 6000 tallérba számítatik; maga ugyan a lánczon vontató gőzös 25.000, s a kötélen vontató 48.000 tallérba került.)

Némelyek s ezek közt közelebb dr. Rentzsch is, a „Centralverein für Hebung der deutschen Fluss und Kanalschifffahrt“ dresdai gyűlésén, 1871. december 16-n, úgy nyilatkozott, hogy a huzalkötél beszerzésénél mutatkozó olcsóság az által nemcsak elvész, sőt a láncznál költségeseb tartozik lenni, hogy míg a láncz tartósságát 15—20 évre tehetni, a kötél tartóssága csak 6 évre tehető volna. Ezen

nézetet rég megczáfolák részint Fowler tapasztalatai, melyeket a kötélnek saját s egyéb gyárakban használása körül szerzett s melyeknek alapján ő a kötél tartósságát legalább tíz évre számítja; de Guilleaume is Kölnben azt állítja, hogy nála egy huzalkötél, mely egy 12 lóerejű gépnél van alkalmazásban s mintegy egy kilométernyi távolságban hét csigakerék körül fordul meg, 12 évet jól kitartott. New-York közelében a Morris-csatornán egy huzalkötél, mely évenként 250 nap s naponként átlag 60 hajót vontatott: kilencz évi használat után még teljesen jó karban volt. Különösen figyelemre méltó, hogy a huzalkötelek tartóssága a hajlások (flexions) számától tétethetvén függővé, a tapasztalás azt mutatja, hogy egy jól készült huzalkötél 120.000 hajlást tart ki. Ily formán, a mint a kötélen vontatásnál a kötél minden egyes használat alkalmával, a vezető s kapaszkodó (illetőleg csiptető) kerek körül 3 hajlást tesz: egy azon huzalkötél képes 10 éven át naponként 13 vontatást, egy évre 300 munkanapot számítva, kitartani, vagyis 40.000 egymás után következő vontatást eszközölni.*) Ezeknél fogva a huzalkötél tartóssága igen kielégítő eredményekben nyilatkozik.

A mint láttuk, úgy a lánczot, mint a huzalkötelet megkísérlék a hajónak közepén és oldalán, fekkentes és függélyes tengely körül forgó dobok és kerek által hajtani. Ha ezen berendezési módzatok általános és viszonyos előnyeit vesszük szemügyre, úgy találjuk, hogy a fekkentes tengely körül járó láncz (mint Dietz-é) vagy kötél, a hajó hosszában vezetve, a hajótestet kevésbé rongálja, mint oldalt vezetés által; de alkalmatlanabb a kezelő személyzetre nézve, és akkor ha két hajónak egy azon lánczon vagy kötélen szemközt kell találkozniok. Midőn pedig a tekerő a hajóban benn függélyes tengelylyel jár (mint Fowler-nél), nehéz a hajó feneké és fődélzete közt a tengelynek oly szilárd állást biztosítani, mely a kapaszkodó szerkezet egyes részei szabatos já-

*) L. Buquet: „Touage sur câble métallique“ cz. munkájában az 5—9 l. l. Naponként 13-szor vontatás, hazai hajózási forgalmunk legélénkebb vonalán is eleget tesz a mainál legalább 50%-kal nagyobb árumozgásnak s így az említett tartósság (10 év), bizton 15 évre tehető.

rását biztosíthatná; sőt a kemény állás ezen hiányánál fogva a töréseknek is nehéz elejét venni.*) Az oldalt alkalmazott hajtó kerék (mint Beer-nél) bénítani látszik a hajó biztos járását, miután a hajót fél oldalt dönti; de ennek jó ellenszere, ha a kazánt a hajtókerékkel átellenben, a hajó hosszúsági tengelyétől távol helyzik; s a kissé dülös helyzet még kedvező arra, hogy a kötelet könnyebben levethessék, ha két hajó szemben találkozik.

Megkísérlették a fogódzót (lánczot vagy kötelet) a hajó hosszában, a fenékbe alulról mélyesztett vájkóban is vezetni; de ekkép nem lehetett a lánczot vagy kötelet szemmel kíséreni s kicsuszamlás ellen vagy akadékoktól eléggé óvni s az első ily kísérlet nemcsak utánzásra nem talált, de magában sem állhatott fenn.

A fogódzónak a hajó oldalán kívül vezetése, mint előbb említém, igen könnyíti két hajónak egy azon lánczon vagy kötélén szemközt találkozáva kitérését. Ez ugyanis oly formán történik, hogy a fölfelé menő, a szemközt érkező hajó közeledtere kissé meggyorsítja mozgását, mire a hajó meglódul; az erre következő lassítás perezében a kötél megtágul s a kerekekről nehézség nélkül levethető. A hajó megszabadulván: félre áll s szabadon hagyja az alámenőt haladni. Midőn ez elhaladt: a levetett kötelet a fölfelé igyekvő hajó ujbból fölveszi: ekkép mind kettő tovább folytathatja irányát. Különben a hajó közepén vezetett fogódzón járó kapaszkodó hajók szintén segíthetnek magukon az által, hogy a midőn két ily hajó egy azon fogódzón szemben találkoznék: az alsó megáll, vontáit horgonyra állítja; a felső elereszti vontáit, melyek a víz folyásával aláereszkednek, mígnem az alsó hajó őket elfoghatja; a felső hajó pedig miután az alsó elment ennek vontái kötelét veszi át s az előbb alámenő gőzös most visszafordul fölfelé, amaz pedig természetesen alámenőre fordul s az irányt cserélt gőzösökkel mindenik uszály (vontacsoport, convoy) előbbi útját folytatja.

*) Az 1869 dec. 9-n Schwarz mérnök által Bingen alatt ily szerkezetű hajóval tett kísérlet alkalmával, a kapaszkodó szerkezet törésének oka, egy fogas kerék tengelyének tágan állása volt.

Bármily elmések legyenek e kitérésí módzatok, oly szabatoságot s oly gyakorlott személyzetet igényelnek, melyre mindig biztosan számítani nem lehet s ezért jó gondoskodni, hogy a kapaszkodó gőzösök a víz folyásával egyest szabadon járásra, külön lapátos kerekekkel vagy csavarral el legyenek látva.

Azonban a kapaszkodó gőzösök, különösen a kötélén járók, egyéb hajónak 8—12 öltre jól kitérhetnek, s a legnehezebb találkozási viszonyok közt is kanyarulóknál, csak azon ovatosságot kívánják, hogy a velük találkozó mindenkor a kanyaruló öblén ereszkedjenek le, miután a kapaszkodókat a fogódzó folyvást a kanyar belső, rendesen zátonyos könyöke felé tartja.

Ezekből ítélve, a kapaszkodó gőzösök járása igen rendes lehet; sőt tekintetbe véve, hogy a vízfolyás különbözőzése s a hely befolyása alatt nem szenvednek annyira, mint a kerekes és csavaros hajók s ennél fogva ezeknél szabatosbban megtarthatják menetrendüket; némely baleset, géptörés esetén pedig, mint a fogódzónál fogva folyvást mintegy horgonyon lévő hajók, a biztonsági igényeknek is megfelelnek, különösen ha azon elővigyázattal élünk, hogy

két kapaszkodó gőzös egy azon fogódzón egymástól 35—40 ölnyi távolon belől még ugyanazon irányban se közlekedjék; mert különben a láncz vagy kötél két irányban vétethetvén igénybe, sokat szenvedne s ugyan akkor a hajók mozgása is egyenlőtlen tartoznék lenni; továbbá

a láncz vagy kötél lehetőleg egy azon vonalon fektetésék le, illetőleg hagyassék meg, melyen fekvése ismeretes, s elhelyezése mindenkor a vízviszonyokhoz alkalmazott legyen;

a láncz vagy kötél egyenes vonalon húzósan, kanyarulóknál tágan tartassék;

találkozóul rendes s erre alkalmas állomások legyenek, különösen ha a találkozásnak a fogódzón kell megtörténnie

Ismerve ezek szerint a kapaszkodó hajózás biztonságát és rendességét: lássuk azt, a közlekedési eszközök más két megkivántatósága, t. i. az olcsóság és gyorsaság szempontjából.

Az olcsóságot tekintve, össze kell hasonlitanunk a ka-

paszkodó gőzösök munkaerejét a kerekes vagy csavaros gőzösökével. Ez érdemben azt találjuk, hogy a kerekes hajónak, valamely álló vízben egyenlő sebességgel akarván mozogni, lapátjai forgatására fordított erejéből csak annyi megy haszonba, mennyit a hajó haladása a víz ellenállásának legyőzése után eredményez: tehát egy bizonyos erő, vagyis annyi, mint a keréklapátok és a hajó saját sebességének különzéke, elvesz. Ezen veszteséget álló vízben is, kerekes gőzösöknél a hajtó erő 0. 4-ére, csavarosoknál ugyanannak 0. 5-ére teszik. Ugyanezen veszteség folyó vízben, elég víz és szabad folyás mellett is, átlag már a hajtóerő 0.50–0.75 ére tehető. A kapaszkodó hajózásnál azonban miután az erővesztés csak az erőnek a víz ellenállására hajlási szöglete és a láncz vagy kötél súlya szerint változik s ebből folyólag az erővesztés mély vízben vagy a kötélnél nehezebb lánczozal nagyobb, mint sekélyebb vízben s a láncznál könnyebb huzalkötél alkalmazása mellett: Labrousse, főnebb idézett „Traité du touage“ stb. czimű munkájában a kapaszkodók erővesztését csakis 0. 17-re vagyis a hajtó erőnek körülbelől $\frac{1}{6}$ -ára teszi, mit világosan annak tulajdoníthatni, hogy a kapaszkodó hajózás a láncz vagy kötél használata által oly segélyt nyer, minőt a vaspályakocsi kerekei a sinekhez tapadás, — vagy magunk, uszás közben valamely felénk tartott rúd vagy kötélbe kapaszkodás által nyerünk. — Miután pedig ezen segély jótékonyága a víz nagyobb nyomása, illetőleg sebesebb folyása s a szél nagyobb ereje mellett mind jobban érezhető: a hajózás a lánczba vagy kötélbe kapaszkodás által aránylag ép ott talál legtöbb támogatást, hol erre legtöbb szüksége van, s így a kapaszkodó rendszer ép ott bír legtöbb előnnyel, hol a közönséges hajók legtöbb erővesztésnek vannak kitéve.

Másrészt a mozgató erő (E) hatásából: miután az a kerekek vagy csavarok s illetőleg a dobok és a hajó sebességének egymáshoz való viszonyában nyilatkozik, (legyen s = a hajónak, S = a kerekek vagy csavarnak, f = a víz folyásának sebessége): azt mondhatjuk, hogy álló vízben kerekes és csavaros gőzösöknél $E = \frac{s}{S}$; folyó vízben $E = \frac{s-f}{S}$;

kapaszkodó hajóknál, úgy álló, mint folyó vízben $E=S$, vagyis a kapaszkodó hajó ép annyit halad, mennyit annak hajtókereke vagy dobjának körülete megfut; mert itt a hajónak és a hajtó erő közvetítőjének sebessége ugyanaz, míg a kerek és csavaros gőzösöknél igen különböző.

Ezek szerint a hajtó erő a kapaszkodó hajózásnál legelőnyösben használtatik föl, minél fogva olcsóság szempontjából határozottan e mellett szól az elmélet; de ha a tapasztalatra hivatkozunk, szintén az elméletet támogató adatokra találunk. Ugyanis

Chanoine M. és De Lagre-né (Mèmoire sur la traction des bateaux cz. munkájukban) saját és Fontaine, Comoy, Nèmon, de Sermet, Gentil stb. kísérleteik alapján azt mutatják ki, hogy a vontatás, közép számítással, tonna és kilométerenkint,

a francia csatornáknban :

11.34	kilom.	napi sebességgel,	embererővel	0.0077	frankba,
22.49	"	"	lóerővel	0.0174	"
	folyón				
21.07	"	"	"	0.0498	"
41.20	"	"	kerek. gőzös.	0.0275	"
33.33	"	"	kapaszk. "	0.0202	"

kerül.

Teichmann Károly szerint (l. főnebb idézett művét) a vontatás angol csatornáknban, tonna és kilométerenkint,

22.49	kilom.	napi sebességgel,	lóerővel	0.0227	frank.
-------	--------	-------------------	----------	--------	--------

a Neckaron

20.00	"	"	"	0.0310	"
-------	---	---	---	--------	---

angol csatornáknban :

41.20	"	"	kerek. gőzössel	0.0176	"
-------	---	---	-----------------	--------	---

angol folyókon :

41.20	"	"	"	0.0520	"
-------	---	---	---	--------	---

a Rajnán

41.20	"	"	"	0.0139	"
-------	---	---	---	--------	---

a felső Szajrán :

36.3	"	"	{ láncon kapaszkodóval	0.0180	"
------	---	---	---------------------------	--------	---

az alsó Szajján			
36.3	"	"	0.0150 "
az Elbén :			
35—45.0	"	"	0.0240 "
a Maason nagy vízzel és a míg	}	kötelen	0.0240 frankba
a vízrekesztők fennállnak			
ugyanott közönséges vízzel, mi-			
dön a vízrekesztők nem áll-	}	kapasz-	kodva
nak fen n			
			0.0060 "
kerül.			

Az ember- és lóerővel vontatást, valamint ezzel a napokinti haladást sem vevén külön figyelembe, e megelőző adatok azt mutatják, hogy míg közép számítással egy tonna egy kilométer távolságra lóerővel . . . 0.0302 frankba, ugyanaz kerekcsővel . . . 0.0262 " " láncon kapaszkodóval . . . 0.0190 " " kötélén kapaszkodóval . . . 0.0150 " kerül, vagyis a kerekcsők a láncon vontatóknál 48%, a kötélén vontatóknál 74%-kal szállítanak költségesebben.

A kapaszkodó csőcső olcsósága az erő hasznosítása folytán, a tüzelő anyag fogyasztási különbsége által is nyer. A Maas-on ugyanis, a kötélén kapaszkodóknál egy órára és egy lóerőre 2.5 kilogramm (mintegy 4.465 bécsi font) kőszemet; az Elbén pedig a láncon vontatóknál ugyanarra 8.854 bécsi font kőszemet számítanak; míg Beyer bécsi tanár, *) közönséges csőcsőknél négyennyit tart szükségesnek.

A kapaszkodó hajózási rendszer csatornában, közvetítve is elősegíti a takarékoskosságot; mert ez egyedül a hajótest által kiszorított víz mozgásával érinti a partot s így távolról sem rongálja azt annyira, mint a kerekcső vagy csavaros csőcsők, melyek külön hullámokat is vernek. Számításba vehetni azt is, hogy a kapaszkodó hajó sekélyebben is járhat, miután kormányzásának könnyűsége, a kellő lassú járás mellett, csatornában nem kívánja, hogy oly mélyen járjon, mint a hajó. Csatornában, a kapaszkodó hajók által

*) L. Notizen über den Schiffszug mittelst versenkter Kette oder Drathseile. 1869.

nemcsak a partot kiméljük, hanem a töltéseket, mint vontató-útakat mellőzhetjük is, mi által nemcsak ezek fentartása lesz olcsóbb, hanem az a kényelem is van biztosítva, hogy az állomások egyik vagy másik parton a szükséglet s tetszés szerint felállíthatók s zavartalanul használhatók; míg a lovakkal vontatás mellett, a rakodóknál vagy át kell váltani (egyik partról a másikra kelni), vagy a vontatás alkalmatlankodásával folytonos küzdelemben állani.

A hol csak lovasvontatás van gyakorlatban, s jobb szállítási berendezés által reménylhető a forgalom emelkedése: magában a vontató-út kisajátítása s fentartása költségei helyett előnyös lehet a kapaszkodó hajózást berendezni, mint a régi gyakorlatot ápolni; miután a lovashajózásnál a szállítmány növekedése az által, hogy a ló kapósabb s ezek fogyasztási költségei a forgalommal lépést tartva növekednek, aránylag az összes szállítási költségeket emelendi; míg a kapaszkodó hajózásnak, ha már be van rendezve, költségei a nagyobb forgalom mellett igen kis mértékben emelkednek.

A kapaszkodó hajózás sebességére nézve, azon kívül a mit a kapaszkodó hajózás olcsóságáról szólva láttunk, következő adataink vannak:

A Rajnán 1869-ben tett kísérletek alkalmával egy 30 lóerejű gőzgéppel ellátott kötélén kapaszkodó hajó, két vontójával s ezekben 15,000 mázsa tiszta teherrel, 6—7 láb sebes vízben 8—9' sebességet fejtett ki, (Bingen alatt az ú. n. Bingerloch-nál), a hol 100—120 lóerejű gőzösök hasonló teherrel a nélkül, hogy a partról vontató lovak segítenék, — nem képesek keresztül hatolni.

A Meuse-ön egy 14 lóerejű géppel, kötélén kapaszkodva 600—900 tonna (12—18.000 mázsa) terhet, óránként 3 kilométer sebességű vízben, 5 kilom. általános sebességgel vontattak.

A St. Denis-csatornán egy lánczon vontató gőzössel, 1861. october 26-kán tett hivatalos kísérlet alkalmával, 220 tonnával 3 kilométer; az Oise-on 1861. nov. 29-kén, 0.69 méter m. percnyi víztolyás mellett 2.150—5.000 kilom.; a St. Quentin-csatornán 1861. dec. 24-kén 235 tonna teherrel, 2.857—3.917 kilométer órai sebességet fejtettek-ki. Az Elbén

egy 30 lóerejű lánczon kapaszkodó hajó 30,000 mázsa teherrel óránként $\frac{5}{6}$ — $\frac{8}{6}$ mértföldet tett.

Ezen sebesség kétségkívül kizárja azt, habár folytonos működését véve tekintetbe, a kerekcsővel szemben is mindig alkalmas bizonyos előnyöket biztosítani, hogy a kapaszkodó hajózás túl lépjen azon áruk szállításán, melyek általában gyorsabb szállítást nem kívánnak; de annál alkalmasabban olcsóbb tömeges áruk rendszeres továbbvitelére.

A kapaszkodó hajózási rendszer két átelleni part összeköttetésére vagy a révszolgálatra is kiterjesztetett, s e célra is alkalmas voltánál fogva, legalább rövid vonásokban meg kell emlékeznem azon módosításokról, melyeket ezen sajátlagos forgalmi berendezés megkíván.

A legrégebbi nagyobb mérvű réjáró berendezés a firth-of-forth-i (Edinburg-nál) s Granton- és Burnst- Island közt tartja fenn az összeköttetést. Ennek mintájára készült a Tayon és hasonló elvek szerint, az ötvenes évek elején, az Elbén Lauenburgnál, egy-egy összeköttetés több hajóval. Mind ennél valamely a parton felállított gőzgép eszközölte, láncz v. kötél segítségével a szállítmányoknak, illetőleg kocsiknak a partról a réhajóba és ebből a partra kirakását; a megrakott hajó saját erejével tevéen meg a kijelölt két pont közti útát. 1858-ban Homberg és Ruhrort közt is állítottak föl ily réjárót; de a különböző vízállás miatt igen nehézkes és költséges volt ez is, mint a többi; bár magában véve a lehető legelőnyösebben berendezve.

Ezen költséges kísérletek után Plymouth közelében, Devenportnál, majd Portsmouthnál és Southamptonben, s Stephenson a Nilen át rendezett be a vaspályakocsiknak egyik partról a másikra szállítása végett, a kapaszkodó hajózás rendszerén alapuló összeköttetést, melynél t. i. a két végpont egy-egy lánczozal vagy huzalkötéllal volt összekötve s ezek segítségével, egy gőzgéppel ellátott hidas és komp vitte egyik partról a másikra átszállítandó terheket. Az ily átjárók berendezése ép olyan, mint egyéb kapaszkodó gőzcső, azon különbséggel, mit az kíván meg, hogy ezek a víz folyásával egyest vagy szemben, azok pedig ezzel keresztben mozognak;

s ezek a terhet külön hajókban, azok pedig saját födélzetükön viszik.

Ily réjárók vannak még: Cieve közelében, Griethausennél, mely 1865-ben tétetett forgalomba s a német alföldi és rajnai vaspályákat köti össze; Rheinhausennél, mely az osterat-hesseni vaspályákat köti össze s Hartwich Emil, a rajnai vaspályák építészeti igazgatójának vezetése alatt készült.

Közvetlen ezen rheinhauseni átjáró mintájára készültek az alföld-fiumei vasútársulat dunai, Gombos és Erdőd közt járó gőzöskompjai is. A gombos-erdői réjárásnál két komp működik s mindenik komp számára külön két 1350—1350 méter hosszú vas-huzalkötél van átvezetve s a szemben eső két parton megerősítve. E két kötél egymástól 10 méter (=31.63') távolságban közegyenesen fut s ezek között jár a komp úgy, hogy a felső kötélbe a víz nyomása ellen, az alsóba pedig, hogy vele magát egyik parttól a másikhoz segíthesse, kapaszkodik. E végre a komp felső oldalán (a vízfolyás felől) két csigakerék van, melyekbe a felső (vezeték) kötél saját súlyánál fogva nehezkeedik; alsó oldalán pedig két hajtókerék van, melyek segítségével az alsó kötél a hidas ide-oda mozgósítására szolgál. Hogy a vezetékkötél a víz folyásával keresztben lehet egyenes állást tarthasson, a meder mentén négy horgony által tartatik fenn, melyekről a vezetékkötél oly hosszú láncz fut, mely a vízállás különbözőzése szerint kellőleg bővíthető és rövidíthető. A felső kötél 55 milliméter vastag s méterenként 25 vámfontot nyom; az alsó (az ú. n. vontatókötél) 33 milliméter vastag és méterenként 7.1 vámfont súlylyal bír. A hidas gőzgépe 30 lóerővel működik. A vaspályasínek mind két partról 1:48—s lejtéssel vannak a víz 0 pontjáig bevezetve, melyeknek megfelelőleg magán a hidason s a lejtőt és hidast összekötő hidon hasonló sinút vezet s ekkép a vaspályakocsiknak a part és hidas közt közvetlen folytatólágos útjok van. A komp vagy hidas 62.770 méter (= 198.4') hosszú, 9.4 méter széles, 1.02 méter magas s üresen 0.55 terhelve pedig 0.80 méter mélyen jár. Elfér rajta egy sorban 8 vasp. kocsi, melyek súlya, teherrel, egyenkint 300 mázsára számítva 2400 mázsa terhelhetőséget tesz ki. A két komp járása

egymástól 23.75 méter (= 75.121') távolságban van. A kompok Augsburgban készültek s egyenkint 10—10 órai működés mellett 7—7 mázsa kőszenet fogyasztanak. Eddig ezeken a szállítás egy vasp. kocsira 88 s egy mázsa tiszta teherre 0.4 krba került. Jövőre, élénkebb forgalom*) mellett e költségek kisebbek tartoznak lenni.

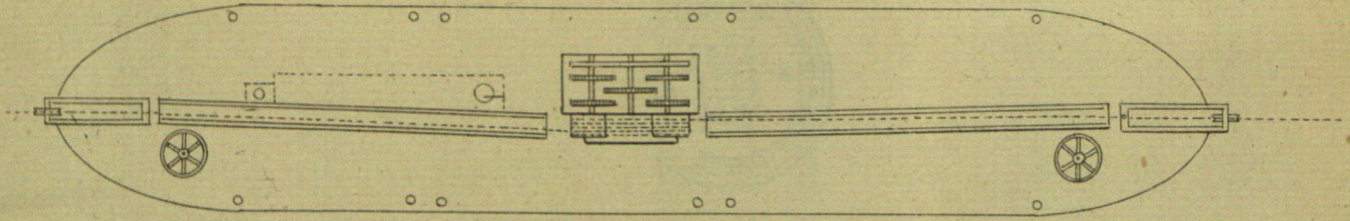
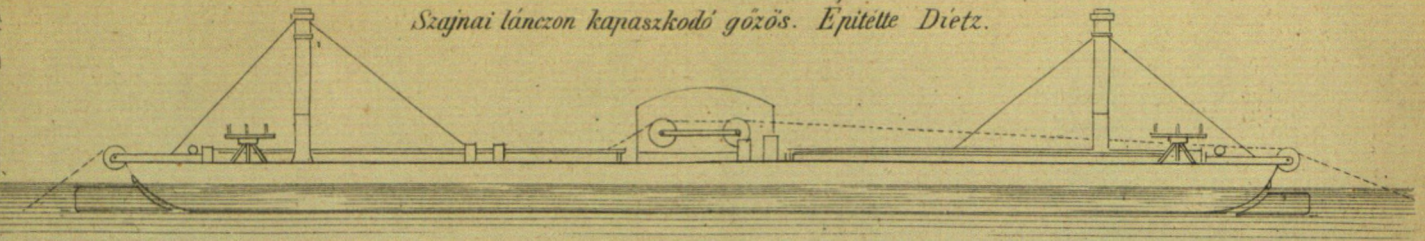
A gombosi oldalon magas partok lévén, a síneknek a Duna 0 pontjáig levezető lejtője végett a partot mélyen be kelle vágni s e bevágás a kompoknak jégjárás idején, midőn nem közlekedhetnek, alkalmas kikötőül szolgál. A jégjárás egyetlen nagy akadálya ezen közlekedési eszköznek. Ha a jég megállt, ebben is utat vághatni, s a kompok ismét szabadon közlekedhetnek. Épen ma is (jan. 5. óta) így közlekednek. Köd épen nem: szél kisebb mértékben; de a zajlás nagyon, s ha erős a zajlás, teljesen is elzárja minden összeköttetését.

Visszatekintve a mondottakra: a kapaszkodó hajózás miként életét a hajtóerő s a fogódzó folytonosságától, illetőleg folytonosításától nyerte, úgy táplálékát is a folytonosságban, azon folytonosságban leli, melyet neki az áruforgalom állandósága adhat; mert a hozzá szükséges berendezési költségek, melyek egyik tetemes része a fogódzó (láncz vagy kötél) beszerzéséből származik, az egyéb, vele versenyző hajózási rendszernél elő sem fordul, csak az által kamatozhatnak eléggé, ha folytonos foglalkozás mellett a befektetett tőkék folytonosan kamatoztatnak. Ezek szerint kedvező jelenségnek tarthatni, hogy a kapaszkodó hajózási rendszer hazánkban is életbe van léptetve: mert ez a mellett bizonyít, hogy kereskedelmünk, s a forgalom vízi útainkon annyira állandósítva van, s a kamatozást váró tőkék oly bizvást folynak a hajózás felé, hogy ezen rendszer behozatala szükségessé és lehetővé válhatott. S ha szabad következtetést vonnunk a külföld s különösen a Franciaországban észlelt közlekedési fejlődés menetéből, hol mig egy felől a vaspályák szaparodása még 10—12 év előtt is veszélylyel fenyegette a folyami s

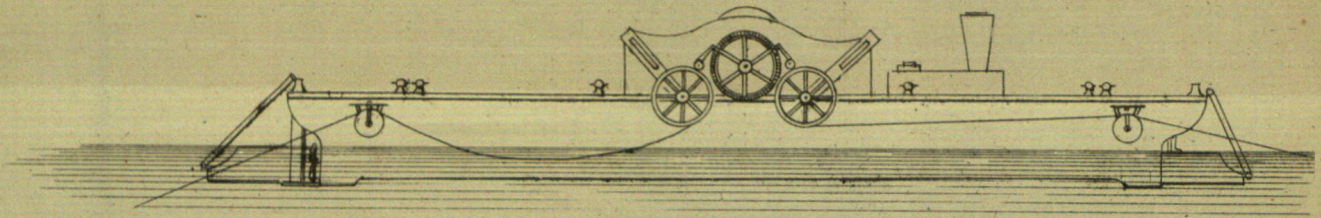
*) Az eddigi legnagyobb napi forgalom, 132 kocsi átszállításából állt.

csatornai hajózást; másfelől már a közelebbi években ugyan ott a vaspályavonalak tömörödése mindinkább kívánatosá tette, sőt maga idézte elő, a nyers anyagok tömeges szállításának érdekében, hogy a folyami hajózás nagyobb gonddal ápoltság, új csatornák építtessenek, a folyók szabályoztassanak, a hajózási eszközök tökéletesbítettessenek: reménylhető, hogy nálunk is tán már nem sokára szünni fog a vasútépítkezési láz s mint a nagy forgalomnak, a vasútnak s egyéb száraz útak mellett nem kevésbé fontos tényezői, a vízi útak s ezzel a hajózás érdekei is újabb kedvezőbb kort érnek.

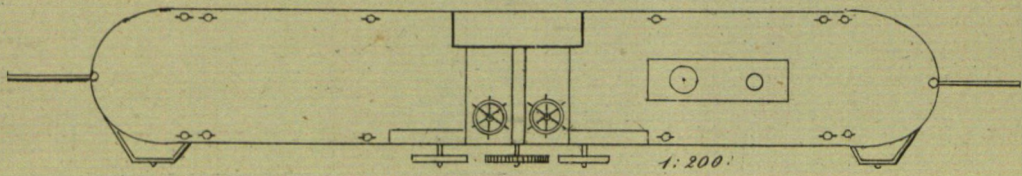
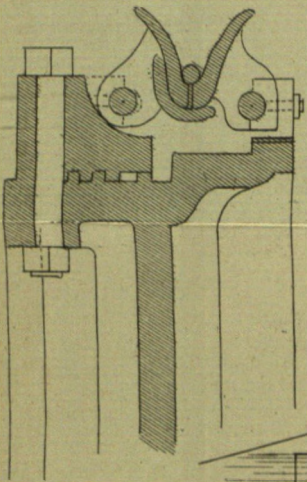
Szajnai lánczon kapaszkodó gőzös. Építette Dietz.



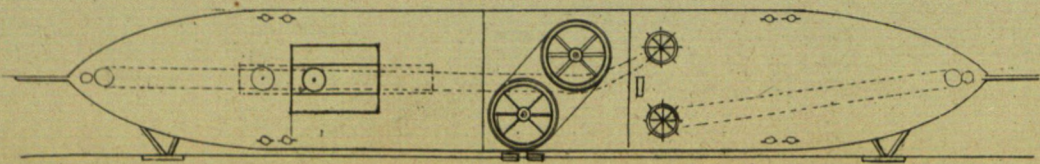
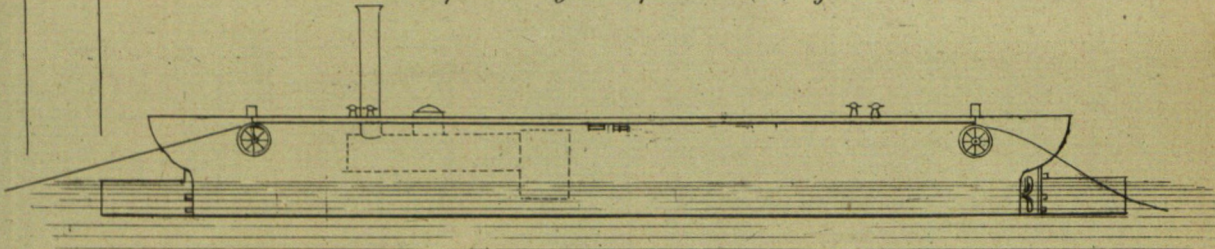
Meusi (maas-)i kötélzen kapaszkodó gőzös. Építette, Beer.



Fowler kötel-csújtatója (clipdrum) a kerék talpa kereszt metszetében.



Meusi kötelzen kapaszkodó gőzös. Építette Fowler, Eyth. terve sz.



M. T. Akad. Érteke a Természettud. Köréből. 1872.

Nyomat. Fehér A. Pecs 1872.

lépték 1.200

