

# HAJÓZÁS I.



A projekt címe: „Egységesített Jármű- és mobilgépek képzés- és tananyagfejlesztés”

A megvalósítás érdekében létrehozott konzorcium résztvevői:



[KECSKEMÉTI FŐISKOLA](#)

[BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM](#)

[AIPA ALFÖLDI IPARFEJLESZTÉSI NONPROFIT KÖZHASZNÚ KFT.](#)

Fővállalkozó: [TELVICE KFT.](#)



Szerkesztette:

**SIMONGÁTI GYŐZŐ**

Írta:

**HADHÁZI DÁNIEL  
HARGITAI L. CSABA  
HORVÁTH GÁBOR  
SIMONGÁTI GYŐZŐ**

Lektorálta:

**HARTVÁNYI TAMÁS**

# **HAJÓZÁS I.**

**Egyetemi tananyag**

COPYRIGHT: © 2012-2017, Hadházi Dániel, Hargitai L. Csaba, Horváth Gábor, Dr. Simongáti Győző, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

LEKTORÁLTA: Dr. Hartványi Tamás

Creative Commons NonCommercial-NoDerivs 3.0 (CC BY-NC-ND 3.0)  
A szerző nevének feltüntetése mellett nem kereskedelmi céllal szabadon másolható, terjeszthető, megjelentethető és előadható, de nem módosítható.

ISBN 978-963-279-620-8

KÉSZÜLT: a [Typotex Kiadó](#) gondozásában

FELELŐS VEZETŐ: Votisky Zsuzsa

TÁMOGATÁS:

Készült a TÁMOP-4.1.2/A/2-10/1-2010-0018 számú, „Egységesített Jármű- és mobilgépek képzés- és tananyagfejlesztés” című projekt keretében.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség  
www.ujszachenyiterv.gov.hu  
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

KULCSSZAVAK:

Hajótípusok, tengerhajózás, folyami hajózás, kikötők, hajózás szabályozási rendszere, hajóutak, hajózási útvonalak.

ÖSSZEFOGLALÁS:

E jegyzet megírásának célja a tengeri és a belvízi hajózás legfontosabb kérdéseinek általános, de ugyanakkor bizonyos részletekre is rávilágító bemutatása, áttekintése volt. A szerzők a hajótípusoktól kezdve, a hajózási technológiákon, a tengeri és folyami kikötők jellegzetességein, a szállított áruféleségeken, a hajózás és környezetvédelem kapcsolatán át, a tengeri és a belvízi hajózás jogi és gazdasági környezetéig, felügyeletét és irányítását végző nemzetközi szervezeteiig számos témakört érintve nemzetközi kitekintésben szeretnének összefoglaló képet adni erről a komplex szakterületről. A jegyzet egy olyan összefoglaló mű, mely ugyan elsősorban a hajózás iránt érdeklődő egyetemi hallgatók számára készült, de reményeink szerint szakemberek és nem szakemberek is érdeklődéssel olvassák majd, számukra is értéket képvisel, korszerű ismereteket közöl, s gondolatokat ébreszt.



## Tartalomjegyzék

Előszó .....	7
1. A hajózásról általában.....	8
1.1 A tengerhajózás szerepe .....	8
1.2 A belvízi hajózás adottságai .....	10
1.2.1 A belvízi hajózás előnyei és hátrányai .....	11
1.2.2 A belvízi hajózás részesedése a közlekedési munkamegosztásban .....	19
1.3 Hajótípusok.....	21
1.3.1 A hajók csoportosítása.....	22
1.3.2 Tengeri hajótípusok .....	26
1.3.3 Folyam-tengeri hajók (sea-river ships) .....	39
1.3.4 Folyami hajótípusok .....	42
2. Tengerhajózás .....	53
2.1 A tengerhajózás kereskedelmi formái .....	53
2.1.1 Szabad hajózás.....	53
2.1.2 Vonalhajózás.....	53
2.1.3 Speciális hajózás .....	54
2.2 Folyam-tengerhajózás.....	54
2.3 Tengeri kikötők.....	58
2.3.1 A kikötők csoportosítása .....	58
2.3.2 A kikötők kialakulása és fejlődési irányai.....	63
2.3.3 Kikötői rakodóberendezések .....	64
2.4 Hajózási útvonalak.....	72
2.4.1 Fogalom-használatok.....	72
2.4.2 A tengerek felosztása .....	73
2.4.3 Hajózási útvonalak.....	76
2.4.4 Tengersizorosok, tengeri csatornák.....	78
2.4.5 A tengerhajózási útvonalak felosztása .....	78
2.5 A tengerhajózás szabályozási rendszere .....	88
2.5.1 A tengerhajózás szabályozásának rövid története .....	88
2.5.2 A tengerhajózás szabályozási rendszerét meghatározó nemzetközi szervezetek .....	92
2.5.3 Az ENSZ Tengerjogi Egyezménye (UNCLOS) .....	100
2.5.4 Az élet védelme a tengeren (SOLAS).....	102
2.5.5 Egyezmény a hajókról történő tengerszennyezés megakadályozására (MARPOL).....	106
2.5.6 További alapvető tengeri egyezmények.....	107
2.5.7 Hatályos magyar tengeri jogszabályok .....	109
3. Belvízi hajózás .....	113
3.1 Belvízi hajózási technológiák .....	113
3.1.1 Önjáró hajózás .....	114
3.1.2 Vontatóhajózás.....	115
3.1.3 Tolóhajózás .....	121
3.1.4 A hajózási mód kiválasztása.....	124
3.1.5 Tavi-, csatorna- és átkelőhajózás.....	127
3.2 Belvízi kikötők.....	129
3.2.1 A kikötők fogalomrendszere és felosztásuk .....	129

3.2.2	A kikötők kialakítása, infrastruktúrája .....	132
3.2.3	A kikötők üzeme .....	136
3.3	Hajóutak .....	137
3.3.1	Szabadfolyású víziutak részei .....	138
3.3.2	Hajóút-paraméterek .....	140
3.3.3	Hajóutak osztályozása, megjelölése .....	149
3.3.4	Folyamszabályozás, csatornázás, hajózási létesítmények .....	152
3.3.5	Európai víziút-rendszerek .....	159
3.4	Az európai hajózás szabályozási rendszere .....	164
3.4.1	Az európai belvízi hajózás szabályozásának rövid története .....	165
3.4.2	Az európai belvízi hajózás nemzetközi és hazai szervezetei .....	166
3.4.3	A belvízi hajózás alapvető nemzetközi szabályai .....	172
3.4.4	Hatályos magyar belvízi jogszabályok .....	175
4.	Ábrajegyzék .....	178
5.	Irodalomjegyzék .....	183

# ELŐSZÓ

„Navigare necesse est, vivere non est necesse” „Hajózni muszáj, élni nem muszáj.”- hangzott egykor Gnaeus Pompeius Magnus, római hadvezér parancsa, mikor tengerészei a viharos időben vonakodtak hajóra szállni, hogy megküzdjenek a Róma kikötőjét, Ostiát ostromló kalózzal.

Mára az egykori parancs eredeti értelme homályba veszett, de a szavakat megőrizte az idő, sőt általánosan használt patetikus tartalmú szállóigévé váltak, a legkülönbébb allegórikus tartalommal telítődtek. Talán már túl sokan, túl sokszor, és túl sok mindenre is használják azokat. De, mégis, ha egy hajózással foglalkozó jegyzet előszavában kerülnek elő, talán nem kopnak tovább. Mert ... Gnaeus Pompeiusnak igaza van. Hajózni valóban muszáj! Mert a hajózás maga a történelem, a hajózás maga a kultúra, az emberek közti kapcsolatok lehetősége és sokszínűsége, de a hajózás szenvedés is, küzdelem is, küzdelem az elemekkel, a váratlan veszélyekkel, egymással, s önmagunkkal, de a hajózás tudás is, a hajóépítő, a hajós és a kereskedő tudása együtt, matematikai, csillagászati, földrajzi, nautikai, kereskedelmi ismeretek sokasága, hit és babonáság, de kaland, félelem és bátorság is egyszerre, ... a hajózás vízből, napfényből és szélből gyúrt isteni csoda ... a hajózás maga az élet. ... Magyarországon a hajózás egészével foglalkozó jegyzet, sajnos, már nagyon hosszú ideje nem készült. Mikor e két kötetesre tervezett mű első részét most átnyújtjuk olvasóinknak, abban reménykedünk, hogy talán sikerült ezt a hiányt, ha nem is teljesen, de legalább kis részben pótolni.

E jegyzet megírásának célja a tengeri és a belvízi hajózás legfontosabb kérdéseinek általános, de ugyanakkor bizonyos részletekre is rávilágító bemutatása, áttekintése volt. A szerzők a hajótípusoktól kezdve, a hajózási technológiákon, a tengeri és folyami kikötők jellegzetességein, a szállított áruféleségeken, a hajózás és környezetvédelem kapcsolatán át, a tengeri és a belvízi hajózás jogi és gazdasági környezetéig, felügyeletét és irányítását végző nemzetközi szervezeteiig számos témakört érintve nemzetközi kitekintésben szeretnének összefoglaló képet adni erről a komplex szakterületről.

Nem enciklopédiát szerettünk volna írni, hanem olyan összefoglaló művet igyekeztünk készíteni, mely ugyan elsősorban a hajózás iránt érdeklődő egyetemi hallgatók számára készült, de reményeink szerint szakemberek és nem szakemberek is érdeklődéssel olvassák majd, számukra is értéket képvisel, korszerű ismereteket közöl, s gondolatokat ébreszt.

Magyarországon ma a hajózás, sajnos, méltatlanul háttérbe szorított helyzetben van. Jelenleg nem közlekednek magyar lobogó alatt áruszállító hajók a tengereken, de a magyar belvízi hajózás is visszaszorult, korábbi jelentőségét elvesztette, a hajós szakmák társadalmi megbecsültsége pedig jelentősen csökkent.

Reméljük, ez a szerény munka elmélyítheti hallgatóink szakmai elhivatottságát, és talán – ha csekély mértékben is, de – hozzájárulhat a hajózás megbecsültségének, társadalmi és gazdasági jelentőségének növeléséhez is.

*a Szerzők*

# 1. A HAJÓZÁSRÓL ÁLTALÁBAN

A legáltalánosabban elfogadott definíció szerint a közlekedés személyek és dolgok tömeges, szervezett és rendszeres helyváltoztatása, amely humán erőforrás és technikai eszközök igénybevételével valósul meg. A víziközlekedés, vagyis a hajózás a közlekedésnek az az alágazata, melynél a helyváltoztatás vízi járművek révén, víziutakon, útvonalakon történik. Az útvonalak szerint a hajózás szétválasztható tengerhajózásra és belvízi hajózásra (illetve a kisebb de nem elhanyagolható jelentőségű, mindkét fajta útvonalat igénybevevő folyamattengeri hajózásra). A következőkben a két nagy hajózási terület gazdasági szerepéről, lehetőségeiről és korlátairól szólnunk bővebben.

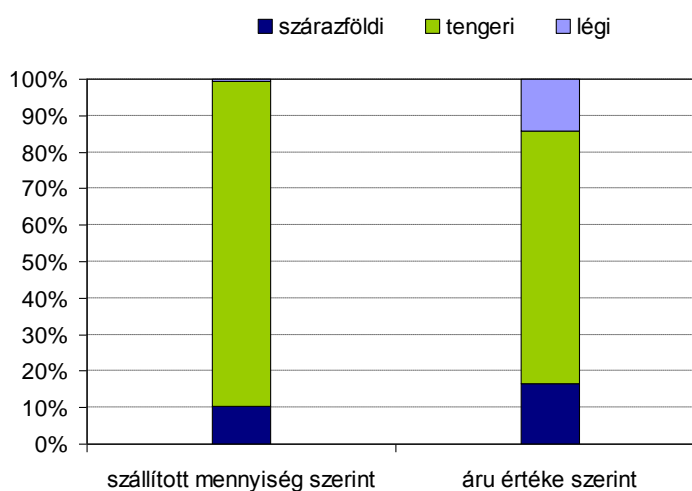
## 1.1 A tengerhajózás szerepe

A közlekedési módok közül hosszú évszázadokon keresztül, gyakorlatilag a 18. századig csak a hajózás és a közúti közlekedés volt adott. Az áruk nagy tömegben való szállításában e kettő közül is a hajózásnak volt igazán jelentősége. Az ipari forradalom után megjelenő vasúti és légi közlekedés, valamint a közúti közlekedés rohamos fejlődése változást hozott a közlekedési ágak megoszlásában. Az utóbb említett módok fejlődése oda vezetett, hogy először csak a szárazföldi személyközlekedésben, majd a kontinensek közötti repülés fejlődése révén az interkontinentális közlekedésben is a hajózás jelentősége a személyforgalom tekintetében drasztikusan visszaesett. Mára személyforgalom szinte csak a rövid távú komphajózásban, illetve a nemzetközi turizmushoz tartozó luxus üdülőhajózásban bonyolódik.

Ugyanakkor elmondható, hogy a többi közlekedési mód fejlődése a tengerhajózás áruszállításban betöltött szerepét nem érintette. Ennek oka egyrészt az a nyilvánvaló tény, hogy interkontinentális viszonylatokon közúti és vasúti közlekedés a pálya hiánya miatt nem lehetséges, másrészt hogy a szárazföldek közötti légi szállítás árutovábbító képessége és hatékonysága – a nagy sebesség ellenére – nem elegendő. Az interkontinentális áruszállításban így a tengerhajózás egyedül maradt. Ha figyelembe vesszük, hogy mára a világkereskedelem nagyon jelentős része nem a szárazföldeken belül, hanem a különböző kontinensek között zajlik, akkor már érthető a tengerhajózás 89,6%-os (2006) világkereskedelmi részesedése is. Ez az érték a szállított áru mennyiségére vonatkozik, a szállított áru értékének arányában ez kb. 70%-ot jelent (1.1.1. ábra).

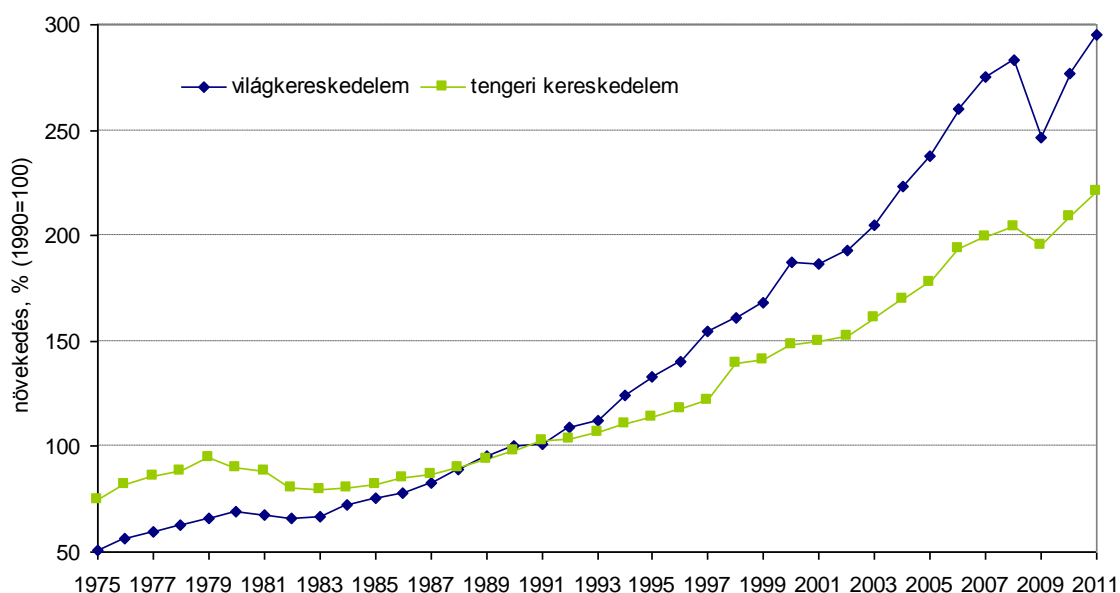
E monopolhelyzet miatt a tengerhajózás teljesítményét más közlekedési módok teljesítményével nem is lehet összehasonlítani. Hogy mégis lássuk, milyen volumenekről is van szó, a következőkben néhány érdekes statisztikai adatot közlünk a tengeri szállítás teljesítőképességére vonatkozóan.

Az 1.1.2. ábrán jól látható, hogy a világkereskedelem növekedésével szinte teljesen azonos ütemben nő a tengerhajózás volumene is. A tengeri áruszállítási mennyiség növekedését a fejlett térségek (Észak-Amerika, Európa, Japán) és a fejlődő országok (pl. Kína) energiaigényének növekedése, és a globalizáció (a termelési és fogyasztási helyek földrajzi szétválása) mellett a hajózás technikai fejlődése (pl. a konténerizáció), a méret-gazdaságosság és az ebből fakadó alacsony szállítási költségek is magyarázzák.



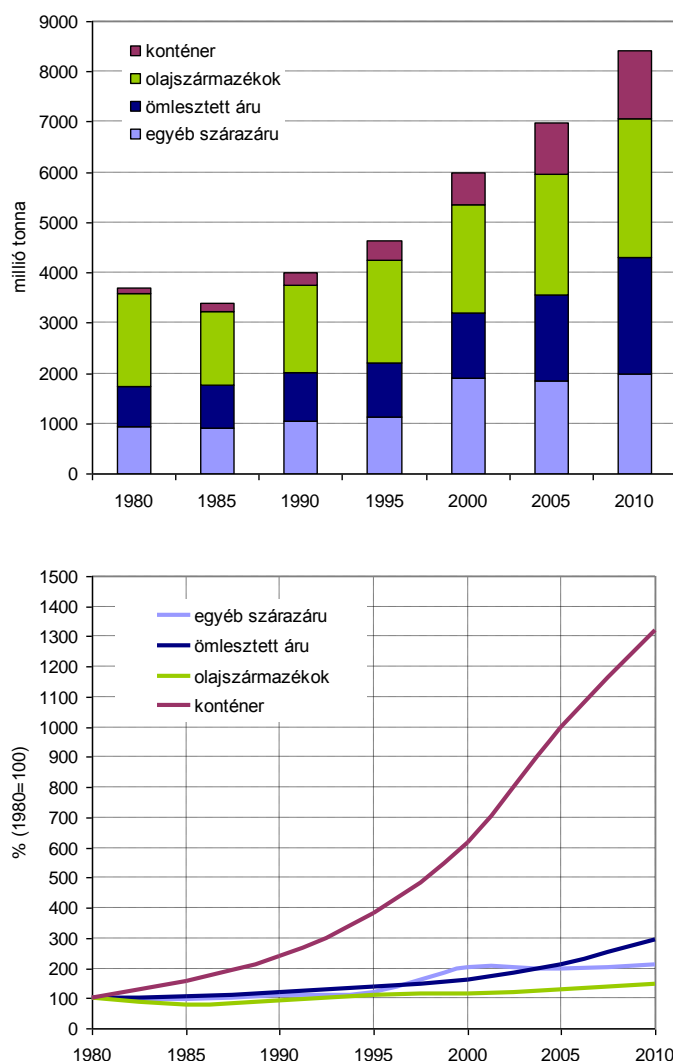
forrás: Global Insight

1.1.1. ábra: A tengerhajózás teljesítőképessége a többi módhoz viszonyítva (2006)



1.1.2. ábra: A világ- és tengeri kereskedelem növekedése 1975 és 2011 között

A ténylegesen szállított árumennyiségeket az 1.1.3. ábrán tüntettük fel, szétválasztva a négy legfontosabb áruféleségre vonatkozó adatokat. Az alsó diagramról észrevehetjük a konténerszállítás igen dinamikus (többi áruféleséghez képest sokkal nagyobb arányú) növekedését is.



1.1.3. ábra: A tengeri áruszállítás mértéke és a növekedési ráta a négy legfontosabb árukategóriára vonatkozóan

## 1.2 A belvízi hajózás adottságai

A tengerhajózással ellentétben a belvízi hajózásnak – a sajátosságaiból következően – meg kell küzdenie a közlekedési szektor többi alágazatával, elsősorban a közúti és vasúti szállítással.

E két ágazat mellett a belvízi hajózás sok országban – sajnos hazánkban is – méltatlanul alacsony részesedéssel bír annak ellenére, hogy az előnyei igen sok esetben felülírják – vagy össz-társadalmi érdekeket képviselő kormányzati beavatkozások révén felülírhatnák – a hátrányait. Azonban számos olyan eset sorolható fel, amikor a hajózás biztosította, anyagokban és társadalmi szinten is kifejezhető előnyök ellenére érthetetlenül – egyértelműen csak kisebb csoportok érdekeit figyelembe vevő módon – a belvízi hajózás nem kapja meg a kellő – nem feltétlenül anyagi, sokkal inkább erkölcsi, stratégiai, politikai és adminisztratív – támogatást.

Természetesen nem gondoljuk, hogy minden esetben – meglevő korlátait figyelmen kívül hagyva – a belvízi hajózást kellene választani vagy támogatni. Éppen ezért tartjuk fontosnak *tényszerűen* bemutatni a belvízi hajózás előnyeit és hátrányait.

### 1.2.1 A belvízi hajózás előnyei és hátrányai

A belvízi hajózás előnyeit és hátrányait az egyes szállítási módok következő szempontok szerinti összevetésén keresztül mutatjuk be:

- méretek gazdaságossága;
- környezeti hatások;
- biztonság;
- externális és infrastruktúra költségek;
- elérhetőség, rendelkezésre állás;
- szükséges logisztika;
- időigény;
- megbízhatóság.

A gazdaságosság elsősorban a bevételek és költségek kérdése. A bevételeket számos piaci jellemző befolyásolja, a költségek azonban sokkal inkább közlekedési mód-specifikusak. A fajlagos költségek (tonnára vagy tonna-km-re vetítve) akkor alacsonyak, ha nagy a jármű szállítóképessége és nagy távolságra kell szállítani (feltéve, hogy a jármű kihasználtsága nagy, a maximálishoz közeli). A belvízi hajózásban alkalmazott hajóméretekkel a szállítókapacitás a kb. 400t-tól (Peniche típusú csatornahajó) akár 10000-15000 t-ig (tolatmány 2x3 bárkával, merüléstől függően) is terjedhet, természetesen a nautikai viszonyoktól függően. (Csak összehasonlításképpen: a tehergépjárművek terhelhetősége 1,5-40t között van, egy vasúti szerelvény kapacitása pedig hosszról függően 1000-2000t). A hajózás tehát általában akkor lehet gazdaságos, ha a hajó maximális kapacitásának megfelelő árumennyiség rendelkezésre áll, és ha azt nagy távolságra kell szállítani. A szállításra felkínált árumennyiség piacfüggő, de jellemzően az ömlesztett és nehézsúlyú rakományok kerülnek a szállítási piacra nagy mennyiségben (tömegben). A globalizáció miatt a szállítási távolságok is egyre nagyobbak lehetnek, így a belvízi hajózás versenyképes alternatíva lehet. Nemzetközi viszonylatban a hajózás gazdaságos (célszerű minimális) távolsága régen 800-1000 km körül volt. Mára ez a rakodástechnika fejlődésével ennél jóval kisebb is lehet (pár száz km). Különösen igaz ez azokra a földrajzi térségekre, amelyek kiterjedt vízút-rendszerrel rendelkeznek (pl. Belgium, Hollandia). Ezen túlmenően a belvízi hajózás kiválóan alkalmas túlméretes, túlsúlyos, egyedi rakományok szállítására.

A gazdaságosság oka többek között a belvízi hajók kis fajlagos energiafelhasználása egyéb szállító járművekhez képest. Ez a kedvező hasznos tömeg/össztömeg aránynak és a kis sebesség miatt jelentkező relatíve kis haladással szembeni ellenállásnak köszönhető. A különböző típusú szállítóegységek önsúlya, terhelhetősége és ezek arányai az 1.2.1. táblázatban láthatók.





1.2.1. ábra: Az Airbus 380 részegységeit szállító belvízi hajó

	Hasznos tömeg (t)	Saját tömeg (t)	Össz-tömeg (t)	Hasznos tömeg/Össztömeg	Hasznos tömeg/Saját tömeg
<b>Tehergépjárművek</b>					
<i>Kisteherautó</i>	3,5	4	7,5	0,47	0,87
<i>Teherautó 1.</i>	8,50	6	14	0,61	1,55
<i>Teherautó 2.</i>	14	10	24	0,58	1,40
<i>Nyergesvonatató felpótkocsival</i>	26	14	40	0,65	1,86
<b>Vasúti kocsik</b>					
<i>Pőrekocsi 2 tengelyes</i>	24	12	36,2	0,66	1,97
<i>Zárt vagon 2 tengelyes</i>	28,5	17	45	0,63	1,73
<i>ROLA</i>	54	21	75	0,72	2,57
<i>Tankvagon 4 tengelyes</i>	54,1	36	90	0,60	1,51
<i>Zárt vagon 4 tengelyes</i>	59,1	31	90	0,66	1,91
<i>Ömlesztett rakomány szállító 4 tengelyes vagon</i>	61,5	29	90	0,68	2,16
<i>Nyitott vagon 4 tengelyes</i>	63	27	90	0,70	2,33
<i>Zárt vagon 4 tengelyes</i>	65,5	25	90	0,73	2,67
<i>Ömlesztett rakomány szállító 4 tengelyes vagon</i>	69,7	24	94	0,74	2,87
<b>Belvízi hajók</b>					
<i>Önkirakó folyami kavicsuszály</i>	200	80	280	0,71	2,50
<i>Peniche típus</i>	366	84	450	0,81	4,36
<i>Önjáró szárazáru-szállító</i>	750	280	1030	0,73	2,68
<i>Gustav Koenigs típus</i>	935	235	1170	0,80	3,98
<i>Johann Welker (rajnai önjáró)</i>	1272	400	1672	0,76	3,18
<i>Toló-önjáró (kőszeg)</i>	1350	350	1700	0,79	3,86
<i>Vegyesáru-szállító bárka</i>	1600	285	1885	0,85	5,61
<i>DET-1 típusú önjáró</i>	1700	475	2175	0,78	3,58
<i>DE II/b</i>	1880	306	2186	0,86	6,14
<i>DDSG Stein típus</i>	1960	650	2610	0,75	3,02
<i>Baltijszkij folyamtengeri hajó</i>	2000	968	2968	0,67	2,07
<i>JOWI típus (rajnai konténerszállító)</i>	3335	1410	4745	0,70	2,37
<i>Tolatmány 2x2 bárkával</i>	6260	2340	8600	0,73	2,68
<i>Tolatmány 2x3 bárkával</i>	9390	3160	12550	0,75	2,97

1.2.1. táblázat: Egyes szállítóeszközök tömegarányai

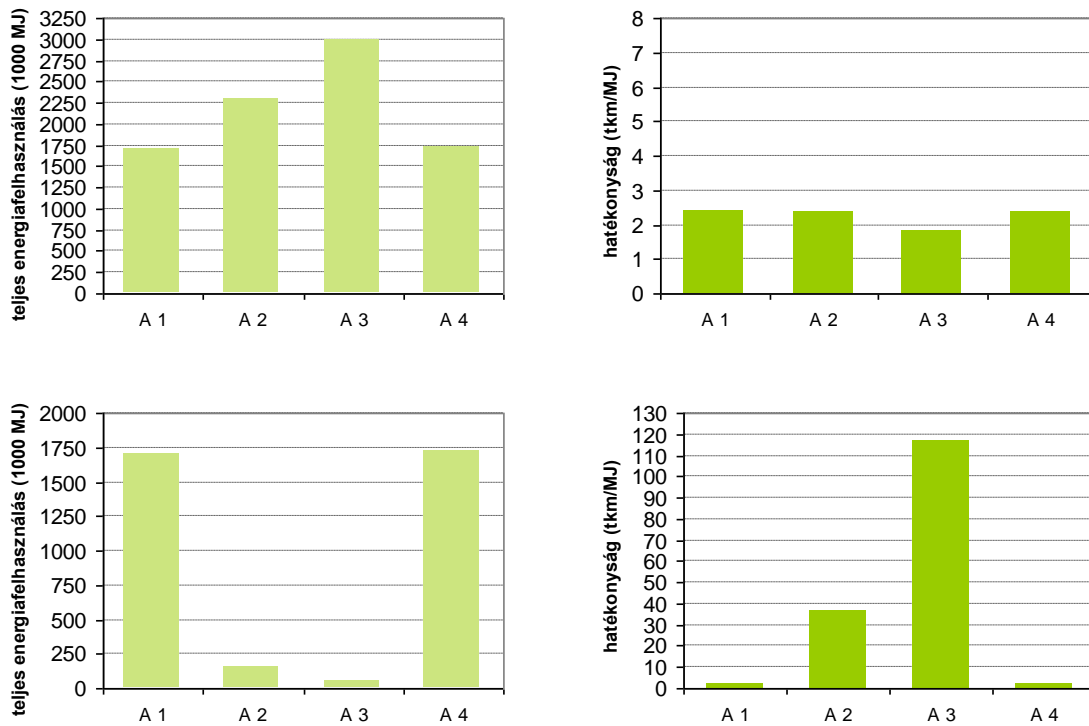


Az egyes fuvarszközök energiafelhasználása nagyon sok tényezőtől függ. Az általános – minden közlekedési módra vonatkoztatható – paraméterek között szerepel pl. a gépek kora, típusa, teljesítménye, a jármű terhelése, jellemző átlagsebessége, a lassítások, gyorsítások száma. Ezeken túlmenően a hajózásnál a jellemző nautikai viszonyok (hegy- völgyemenet, szabályozott vagy szabadfolyású szakaszok), a hajó ellenállása, közúton és vasúton a pálya terepviszonyai emelhetők még ki. Éppen ezért az energiafelhasználás tekintetében a szakirodalmak átlagos értékeket szoktak közölni. Érzékenyebb összehasonlításhoz a fenti paraméterek mind szélesebb körű figyelembevételével juthatunk.

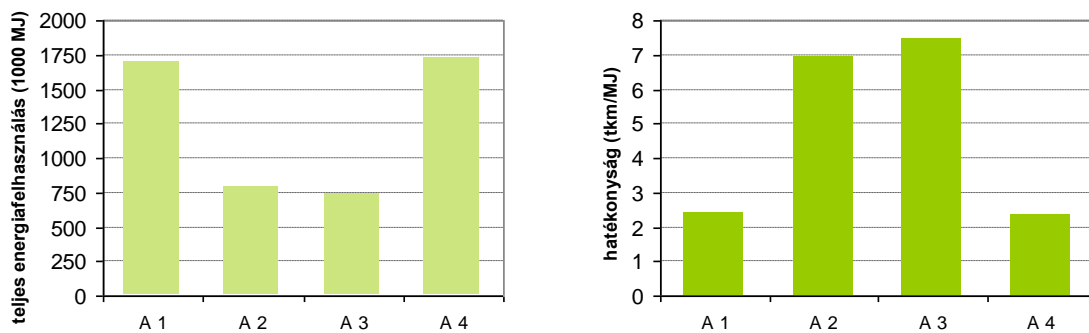
A tényleges és fajlagos energiafelhasználás illusztrálására vizsgáljunk meg egy konkrét szállítási feladatot: 300 TEU elfuvarozását Budapest-Constanta viszonylaton. Az egyik alternatíva közúti fuvarozás, modern EURO3-as környezetvédelmi besorolású nyerges vontatókkal, a második változat legyen belvízi fuvarozás, modern önjáró hajó és 1 db tolt bárkával, melynek össz-kapacitása éppen  $2 \times 150$  TEU. A harmadik vizsgált lehetőség szintén belvízi hajós megoldás, régi, öreg, nagyfogyasztású motorokkal rendelkező tolóhajóval, az előzőnél kisebb menetsebességgel, 2 db tolt bárkával, kapacitás szintén  $2 \times 150$  TEU. A negyedik változat a vasúti fuvarozás, villamos vontatással, 25 vagon/szerelvény, és 3 TEU/ vagon kapacitással. A közúti és vasúti útvonal hossza kb. 1000, a belvízi útvonal 1400 km. Az 1.2.2. ábra a hajók hegy- ill. völgyemeneti változatánál mutatja a teljes energiafelhasználást a négy alternatívára. A teljesebb összehasonlítás érdekében a fajlagos (szállítási hosszt is figyelembe vevő) mutatót is ábráztuk. A hegy- és völgyemenetre vonatkozó átlagot az 1.2.3. ábra szemlélteti. A számításban minden esetben a primer energiafelhasználást vettük alapul, ez a közúti és belvízi esetekben a járművek motorjaiban ténylegesen elégetett üzemanyag MJ-ban kifejezett energiáját, a villamos vontatás esetén pedig az adott szerelvények vontatásához a villamos energiát előállító erőművekben megtermelendő energiát jelenti (a kWh-ban kifejezett értéket szintén MJ-ra számítottuk át).

Az ábrákból látható, hogy a modern belvízi hajó abszolút értelemben vett energiafelhasználása elsősorban a nagyobb megtett út miatt nagyobb hegyemenetben, hiszen a hatékonyság (vagyis hogy egységnyi energiával egy tonna áru milyen messzire vihető el) a másik két móddal gyakorlatilag azonosra adódik (a nagyobb fogyasztású motorral rendelkező hajóra ez nem igaz, ott a hatékonyság kisebb). Völgyemenetben természetesen fordított a helyzet. Ha a hegy- és völgyemenet átlagát (vagyis nem csak egy utat, hanem egy hosszabb periódus energiafelhasználását) nézzük, akkor látható a belvízi hajózás hosszú távon nyújtott egyértelmű előnye a többi módhoz képest, még akkor is, ha csak az öregebb hajókat vesszük számításba. (Megjegyezzük továbbá, hogy a útvonalak hosszában sem jelentkezik mindig ekkora különbség, mint a példánkban.)

A belvízi hajózás környezetbarát volta is részben a kis fajlagos energiafelhasználásból adódik, hiszen a levegőbe juttatott káros anyagok mennyisége egyenes arányban van az üzemanyag-fogyasztással. A levegőbe juttatott káros anyagokat alapvetően két csoportra szokták bontani: a klímaváltozást okozó gázok (elsősorban a  $\text{CO}_2$ ) és az egyéb légszennyező anyagok (főleg nitrogén-oxidok –  $\text{NO}_x$ , kén-oxidok –  $\text{SO}_x$ , és szilárd részecskék – PM). Az előző példa hegy- és völgyemeneti átlagos energiafelhasználását alapul véve a kibocsátott káros anyagok mennyiségét az 1.2.4. ábra szemlélteti.

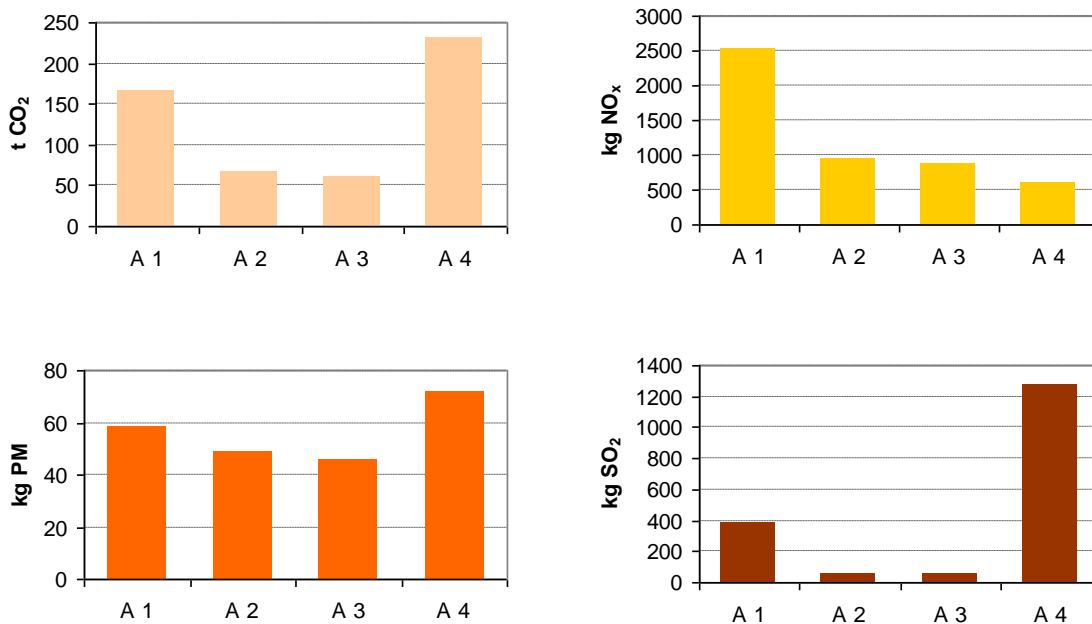


1.2.2. ábra: A teljes energiafelhasználás és a hatékonyság (fent – hajók hegymenetben; lent – hajók völgymentben)



1.2.3. ábra: A teljes energiafelhasználás és a hatékonyság (hajók hegy-és völgymentének átlaga)

A korrekt összehasonlítás kedvéért a számításban figyelembe vettük, hogy a villamos energiát jellemzően nem megújuló, hanem fosszilis vagy nukleáris energiahordozókból nyerik, és így a villamos vontatásnak – igaz, nem közvetlenül a járműnél – szintén van környezetszennyező hatása. Természetesen ezek a számok nagyon sok paramétertől függenek – ilyenek az elhasznált energia mennyisége és (kémiai) összetétele (vagyis az elégetett üzemanyag vagy energiaforrás típusa, pl. diesel olaj, metán, hidrogén), különböző beömlő levegő-, vagy füstgáz-kezelési technikák, a befecskendezés és égés tökéletesítését szolgáló eljárások, erőmű típusa –, de az egyes módok között fennálló trendeket és arányokat jól szemléltetik.



1.2.4. ábra: Az egyes alternatívák károsanyag kibocsátásai a vizsgált szakaszon

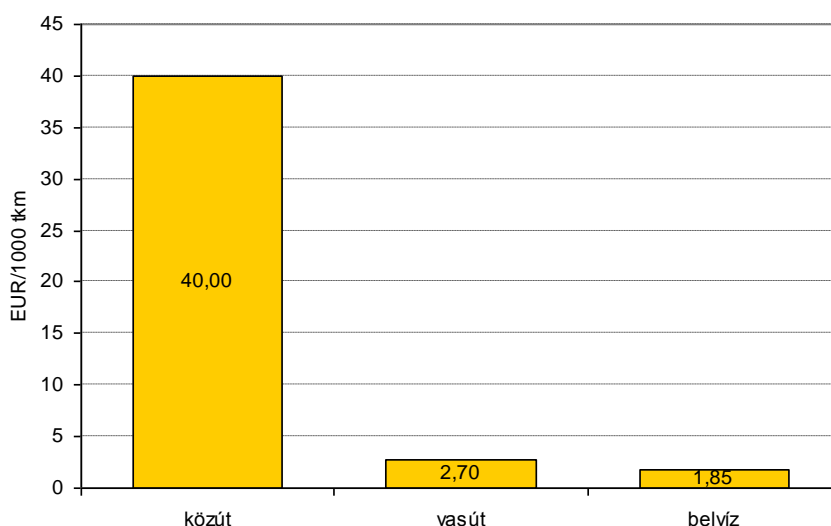
További fontos környezetre (és ezen belül az emberre) gyakorolt hatás a közlekedésből származó zaj. A zajterhelés mértékét alapvetően a napszak, az alap-zajszint, és a zajnak kitett emberek száma befolyásolja. A közúti fuvarozás esetében a zaj a járművek hajtására használt motor zajából valamint a jármű pályán történő gördüléséből származik. Ennek megfelelően további befolyásoló tényezők a jármű sebessége, típusa, a gumibroncsok típusa, a jármű állapota, kora, a pálya meredeksége, felülete, zajvédő falak megléte stb. Vasúton a zaj fő forrása a kerekek sínen történő gördülése és a fékezés. Ez alapján a szerelvény sebessége, hossza, a vagonok típusa, a sín és a kerekek állapota, a fékberendezések típusa emelhető még ki, mint további fontos paraméter. Ezeket figyelembe véve a közúti és vasúti szállítás igen jelentős zajterhelést jelent. Ezzel szemben a belvízi hajózást zajterhelés szempontjából nem lehet említeni, mivel a zajemisszió relatíve alacsony a többi módhoz képest, és a forgalom távol esik a lakott területektől.

A biztonság kérdését vizsgálva megállapítható, hogy a belvízi hajózás e tekintetben kiemelkedően jónak minősíthető. A baleseti kockázat mértéke függ az útvonaltól, annak forgalmi terheltségétől, a szállítás idejétől (nappal vagy éjszaka), az időjárási körülményektől, a járművezető tapasztalatától, aktuális állapotától, a jármű műszaki állapotától stb. Mivel a belvízi hajózás forgalma a hajóút méretéhez viszonyítva a többi szállítási módhoz képest relatíve kicsi, valamint a közlekedés emberek által csak kevéssé használt területen zajlik, ezért a baleseti kockázat is elenyésző. Természetesen egy baleset bekövetkezésekor a környezetre gyakorolt hatás nagyarányú lehet (pl. veszélyes-áru szállítása esetén), de a statisztikai adatok szerint a szállított áru mennyiségéhez képest az ilyen balesetek száma is igen alacsony. Éppen ez indokolja azt, hogy a veszélyes áruk szállításának igen kedvelt módja a belvízi szállítás (természetesen akkor, ha van rá lehetőség).

A közlekedéssel kapcsolatban ma már egyre nagyobb jelentősége van a torlódásoknak. A szállítási módok összehasonlítása érdekében a statisztikai adatokat megvizsgálva látható, hogy (egyelőre) csak a közúti fuvarozásnál jelentkeznek jelentős hátrányok a torlódásból

származóan. Ugyan a belvízi hajózásban is – különösen a nagy mennyiségű árut kezelő tengeri kikötőknél – előfordulhat torlódás miatti várakozás, késedelem, ennek mértéke ma még nem számottevő.

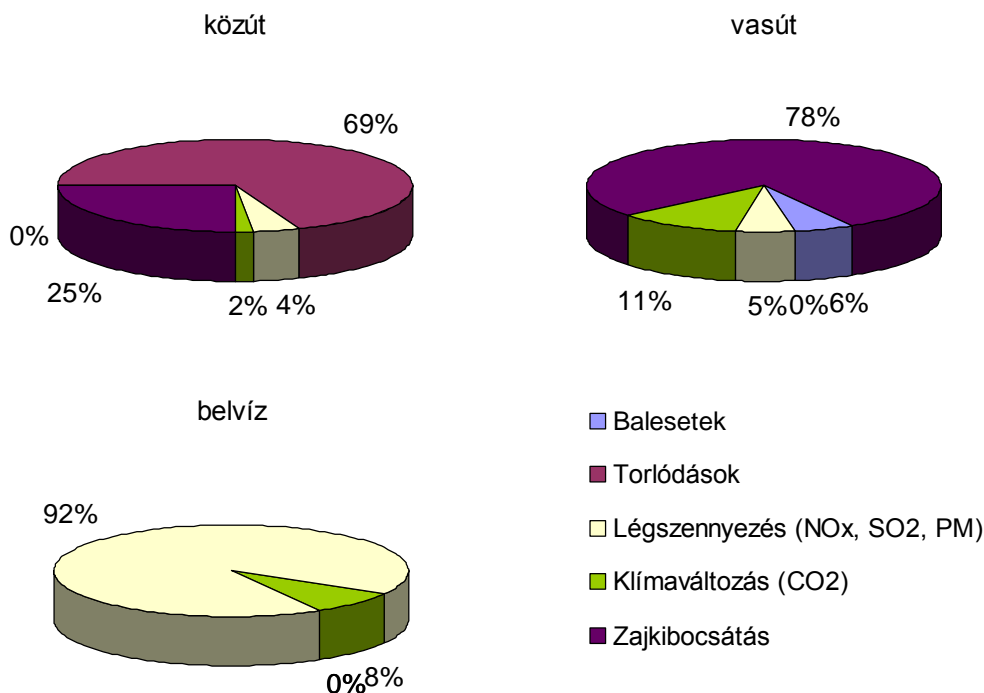
Az egyes szállítási módok összehasonlításának tárgyalásakor meg kell említeni az externális költségeket is. Az ún. externális, vagyis külső költségek a fuvarozás káros hatásaival kapcsolatos, ma még nem a fuvarozatókat, hanem a társadalmat terhelő költségek. Az externális költségek között szokásosan a balesetekkel, a torlódásokkal, a klímaváltozással (CO<sub>2</sub> kibocsátással), egyéb légszennyezéssel (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM), a zajártalommal kapcsolatos költségeket említik meg. A költségek értéke azt reprezentálja, hogy az egyes káros hatások megelőzése vagy azok következményeinek elhárítása (ha egyáltalán lehetséges) a társadalom számára mennyibe kerül (pl. balesetben megsérült személyek ápolása, légszennyezés csökkentése stb.). Az externális költségek árképzésbe való beépítése – vagyis, hogy a költségeket az viselje, aki annak okozója – az EU közlekedéspolitikájának kiemelt része, hiszen tanulmányok sora mutatta ki, hogy ez milyen össz-társadalmi haszonnal járna. (Ez az ún. internalizálási folyamat azonban nagyon lassan halad, ennek következtében e terheket továbbra is a társadalom viseli.) Az előzőekből látható, hogy az externális költségek meghatározásának célja nem a különböző közlekedési módok összehasonlítása, de – bizonyos mértékben és megfontolásokkal – alkalmas az egyes módok társadalomra gyakorolt káros hatásainak összevetésére. Az externális költségek számításának gyakorlatában a teljes költség megadása mellett szokás fajlagos költséget is megadni. Ez jellemzően a járműkm-re vagy tkm-re vetített határkölség, amely azt mutatja meg, hogy egy újabb jármű 1 km-es szállítása mekkora plusz költséget jelent a társadalom számára. Az 1.2.5. ábrán 1000 tkm-re számított határkölségeket felhasználva bemutatjuk, hogy a különböző szállítási módok hogyan viszonyulnak egymáshoz. Az ábrából egyértelműen látszik a belvízi hajózás előnye.



1.2.5. ábra: A teljes externális költség szállítási módonként (1000 tkm-re vetítve)

Az 1.2.6. ábra azt szemlélteti, hogy az egyes szállítási módoknál az előző ábrán látható teljes externális költség milyen arányban oszlik meg az egyes összetevőkre. Látható, hogy a közúti közlekedésnél milyen jelentős a torlódások hatása, a vasúti szállításkor a zajterhe-

lés, belvízi szállításhoz pedig az összes költségből a légszennyezés képviseli a legnagyobb hányadot.



1.2.6. ábra: Az externális költség összetevőinek megoszlása az egyes módoknál

Az összehasonlítás egyik egyre inkább előtérbe kerülő szempontja manapság az infrastruktúra használata, és az ezzel kapcsolatos költségek. Az áruszállítás járművei nyilvánvalóan hozzájárulnak a közlekedési infrastruktúra (pl. pálya, terminálok) amortizációjához, de az ezzel kapcsolatos karbantartási, felújítási vagy éppenséggel beruházási költségek viselésében nagyon sokáig a szolgáltatást igénybe vevők nem vettek részt. Mára a közúti és a vasúti szállítást általában minden országban terheli bizonyos mértékű pályahasználati díj, a belvízi hajózást azonban egyelőre csak meghatározott területeken, hazánkban például nem. Az infrastruktúra költségek teljes körű internalizálása is – az externális költségekhez hasonlóan – folyamatban van. Az egyes szállítási módokat összehasonlítva megállapítható hogy 1 km pálya elkészítésének és fenntartásának költsége nyilvánvalóan a hajóút esetén a legnagyobb, azonban a belvízi hajózás által használt hajóút az útvonalak nagy többségét illetően természeti adottság, melyet nem kell elkészíteni, csak fenntartani. (Figyelembe véve az előzőekben ismertetett externális hatásokat és ezek társadalmi költségeit, valamint azt, hogy ezek alapján a belvízi hajózás az áruszállítási módok között a legkevésbé terheli a társadalmat, ezt a potenciált nem kihasználni vétek.) Természetesen a mesterséges csatornák esetén, mint pl. a Duna-Majna csatorna jelentkezik az elkészítés kapcsán is költség. Azonban még ebben az esetben is, a természetes vizek esetében pedig még inkább igaz, hogy a víziútnak *nem csak, és nem elsődlegesen* a kereskedelmi hajózás a haszonélvezője. A felszíni vizekkel, és a víziúttal vízügyi (ivóvízbázis, öntözés stb.), környezet- és partvédelmi, árvíz- és belvízvédelmi, energetikai szempontok miatt is (nem lehet, hanem) *kell* foglalkozni. Így a felszíni vizekkel összefüggő építés, felújítás, karbantartás költségei természetesen nem egyedül a belvízi hajózási ágazatot terheli, hanem az előzőekben felsorolt területeket is. Csak az arányok érzékeltetésé-

re: az osztrák állam 2001 és 2003 között évi 17,3 millió eurót (kb. 5 milliárd forint) költött a 9 hajószilippel rendelkező osztrák Duna-szakaszra. Az osztrák számítások szerint ennek 38%-a kapcsolatos a teljes belvízi hajózással, és ennek is csak átlagosan 13%-a az az áruszállítást terhelő költségrész, amely az áruszállítási infrastruktúrahasználati díj számításának alapját képezheti. Ez az összes költség alig 5%-a. Egy belvízi hajózással kapcsolatos díjakról és árképzésről szóló EU DG TREN által megrendelt 2005-ös tanulmány szerint holland, német és osztrák víziutakra és a Duna-Majna csatornára vonatkozó esetvizsgálatok alapján átlagosan 0,33-0,5 EUR/tkm a marginális változó infrastruktúra költség. Ha ezt az átlagértéket a korábbi költséghez hozzáadjuk, a belvízi hajózás externális költsége még mindig messze van a közúti-vasúti mód költségétől.

A belvízi hajózás eddig említett előnyös tulajdonságait azonban nem mindig lehet kihasználni, hiszen a belvízi fuvarozás szolgáltatásai csak ott érhetőek el, ahol a megfelelő minőségű útvonal, hajóút rendelkezésre áll. A víziút-hálózat korántsem olyan sűrű, mint a közúti és vasúti hálózat, és ez természetesen rányomja bélyegét a szállítási volumenekre is. (Hiába lenne kedvező az adriai Koper kikötőjébe érkező, magyarországi végcélal rendelkező konténereket belvízen szállítani, útvonal hiányában ez lehetetlen.) Nyilvánvaló továbbá, hogy a belvízi hajózás csak a szállítási feladatok töredékénél (pl. a kiterjedt víziúthálózattal rendelkező Hollandiában) tud ún. háztól-házig szolgáltatást nyújtani. Emiatt a szállítás szervezésénél mindig szükség van rá- és elszállításra valamint átrakodásra, vagyis a közúti vagy vasúti fuvarszközök bevonására. A belvízi hajózás tehát jellemzően a szállítási lánc egy elemeként van jelen, önállóan csak kikötőből kikötőbe, vízparti települések között tud szállítani.

Hátrányként szokták emlegetni, hogy a belvízi hajózás a többi módhoz képest lassú. Tény, hogy egy belvízi áruszállító hajó menetsebessége általában 10-20 km/h között mozog, ami jóval alatta van a vasúti vagy a közúti szállításra jellemző értékeknek. Egy közlekedési mód árutovábbítási sebessége azonban elsősorban nem annyira a jármű tényleges menetsebességétől, hanem inkább az úthálózat általános jellemzőitől, a forgalom nagyságától, határátelések számától és a torlódások valószínűségétől függ. E tekintetben a belvízi hajózás már korántsem olyan kedvezőtlen a másik két móddal összehasonlítva, egyes területeken/viszonylatokon akár meg is közelíti azok árutovábbítási sebességét. Meg kell továbbá jegyezzük, hogy a relatív lassúság nem is annyira érdekes, így ezt hátrányként nem érdemes említeni. Sokkal fontosabb a pontosság, vagyis hogy az áru a megállapodott időben a megfelelő helyen legyen. A megrendelőt kevésbé érdekli az, hogy az áru mikor indult el a feladási helyről és mennyi időt töltött a fuvarszközön, de az alapvető fontossággal bír, hogy időben megérkezzen. Ez pedig már a megbízhatóság kérdésköre. Műszaki vonatkozásban (a gépek üzembiztonsága szempontjából) a belvízi hajózás ugyanannyira megbízható, mint a versenytársai. Ugyanakkor a pontos megérkezés egyéb, a hajótól független, külső jellemzőktől is függ. Míg a közúti közlekedésben a forgalmi terheltségből származó torlódások, addig a belvízi hajózás esetén az időjárástól függő alacsony vagy épp túl magas vízállás okozhat késlekedést, pontatlanságot. Más oldalról közelítve, a hajózáshoz szükséges elegendő vízmélység hiánya – különösen nyári, ill. aszályos időszakokban – a hajók nem megfelelő kihasználását, és ezáltal gazdaságossági problémát eredményez. A vízállás változása sokkal kevésbé számítható ki előre, mint a szűk közúti keresztmetszetekben kialakuló torlódások, ezért az ebből származó késlekedés is alig kalkulálható. Mindez – sajnos – a fuvarozatók elfordulását eredményezi a belvízi hajózástól, azokban az esetekben mindenképp, amikor „just in time” rendszerben kell teljesíteni. Megjegyezzük azonban, hogy szabályozott folyószakaszokon sokkal kisebb a vízállás-változás és így az ebből származó, belvízi hajózást érintő kedvezőtlen hatások is.



## 1.2.2 A belvízi hajózás részesedése a közlekedési munkamegosztásban

A következő táblázatokban néhány statisztikai adatot közlünk az egyes szállítási ágazatok teljesítményét illetően. Az adatok az Európai Statisztikai Hivatal (Eurostat) honlapjáról származnak. Az országok megjelölésére a nemzetközileg elfogadott kétbetűs kódot használtuk. Az 1.2.2. táblázat a szállítási mennyiségeket mutatja 1000 t-ban kifejezve, a 1.2.3. táblázat pedig a szállítási teljesítményeket tartalmazza millió tkm-ben. Az adatokat elsősorban csak a nagyságrendek érzékeltetésére közöljük, hiszen a vizsgált rövid időszak trendek meghatározására nem szolgálhat (nem is célunk ezek bemutatása), ráadásul a számokon egyértelműen érzékelhető a világválság 2008-ban már jelentkező „lokális” hatása.

	közút			vasút			víziút		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
BE	352202	317637	297879	66248	64648	45718	134647	130350	108243
BG	134779	175484	146563	21905	19716	13284	6622	10956	17104
CZ	453533	431858	370115	99777	95073	76715	1141	752	804
DK	197922	193559	149344	6901	7198	6163	:	:	:
DE	3028466	3078347	2769201	361116	371298	312087	248966	245674	203868
EE	39988	42312	30088	68538	52752	45954	:	:	:
IE	310237	253115	142126	825	717	631	:	:	:
EL	484775	628560	644528	4943	4253	3377	:	:	:
ES	2408762	2120241	1710946	29918	26906	21292	:	:	:
FR	2258028	2203204	1939431	111236	109509	86127	76004	72753	67889
IT	1496878	1520415	1468954	105314	95810	76336	:	:	:
CY	39945	41619	28523	:	:	:	:	:	:
LV	62152	54460	37819	52164	56061	53679	:	:	:
LT	62156	59427	44697	53503	54970	42669	:	:	:
LU	57874	58592	52649	16532	8548	6446	9999	10984	8172
HU	<b>243299</b>	<b>258475</b>	<b>229808</b>	<b>51523</b>	<b>51543</b>	<b>42277</b>	<b>8410</b>	<b>8829</b>	<b>7745</b>
NL	636170	621287	616903	40700	40569	33594	352615	344797	271495
AT	354330	369454	336691	115526	121579	98887	12107	11209	9322
PL	984237	1093406	1170478	245307	248860	200819	6444	6101	3374
PT	324019	294402	258968	10556	10426	8947	:	:	:
RO	356971	364952	293422	68772	66711	50595	29425	30295	24743
SI	89036	91239	75287	17575	17271	13774	:	:	:
SK	179409	199429	163491	51813	47910	37603	8013	8371	7823
FI	422161	423613	350588	40288	41937	32860	:	:	:
SE	360151	366831	333837	67809	65632	56466	:	:	:
UK	1918963	1776203	1460797	104383	103180	87666	:	:	:
LI	613	638	575	2003	1843	1160	:	:	:
NO	268613	288645	257629	25131	24787	22961	:	:	:
CH	:	290244	284157	:	69864	61848	:	:	:
ME	:	:	:	:	:	:	:	6416	5381
HR	:	110833	92862	15764	14851	11651	:	:	:
MK	:	:	:	:	:	:	:	:	:
TR	:	:	:	20849	22870	21270	:	:	:

1.2.2. táblázat: Az egyes alágazatok szállítási teljesítménye 1000 t-ban országonként

	közút			vasút			víziút		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
BE	42085	38356	36174	9258	8927	6374	9006	8746	7087
BG	14624	15322	17742	5241	4693	3145	1011	2890	5436
CZ	48141	50877	44955	16304	15437	12791	36	28	33
DK	20960	19480	16876	1779	1866	1700	:	:	:
DE	343447	341532	307547	114615	115652	95834	64711	64056	55652
EE	6417	7354	5340	8430	5943	5947	:	:	:
IE	19020	17402	11687	129	103	79	:	:	:
EL	27791	28850	28585	835	786	552	:	:	:
ES	258875	242983	211895	11237	10971	7937	:	:	:
FR	219212	206304	173621	42623	40548	32130	9208	8896	8673
IT	179411	180461	167627	25285	23831	17791	:	:	:
CY	1202	1308	963	:	:	:	:	:	:
LV	13204	12344	8115	18313	19581	18725	:	:	:
LT	20278	20419	17757	14373	14748	11888	:	:	:
LU	9562	9382	8400	574	279	200	345	367	279
HU	<b>35805</b>	<b>35759</b>	<b>35373</b>	<b>10048</b>	<b>9874</b>	<b>7673</b>	<b>2212</b>	<b>2250</b>	<b>1831</b>
NL	77921	78159	72675	7216	6984	5578	45995	45296	35656
AT	37402	34313	29075	21371	21915	17767	2597	2359	2003
PL	150879	164930	180742	54253	52043	43445	277	277	202
PT	46203	39091	35808	2586	2549	2174	:	:	:
RO	59524	56386	34269	15757	15236	11088	8195	8687	11765
SI	13734	16261	14762	3603	3520	2817	:	:	:
SK	27159	29276	27705	9647	9299	6964	1004	1101	899
FI	29819	31036	27805	10434	10777	8872	:	:	:
SE	40540	42370	35047	23250	22924	20389	:	:	:
UK	170991	160296	139536	21265	21077	19171	:	:	:
LI	339	328	263	18	17	10	:	:	:
NO	19375	20595	18447	3502	3621	3506	:	:	:
CH	:	13911	13174	:	12265	10565	:	:	:
ME	:	:	:	:	:	:	:	842	727
HR	:	11042	9426	3574	3312	2641	:	:	:
MK	:	:	:	:	:	:	:	:	:
TR	:	:	:	9755	10552	10163	:	:	:

1.2.3. táblázat: A szállítási teljesítmények alágazatonként és országonként, millió tkm-ben

A tkm-ben közölt adatokból képezhető az egyes alágazatok egymáshoz képest vett százalékos részaránya, melyet az 1.2.4. táblázatban láthatunk (itt csak azokat az országokat tüntettük fel, ahol a belvízi hajózásra is található statisztikai adat).

Az adatokból jól látható, hogy azokban az országokban, ahol fejlett víziút-hálózat áll rendelkezésre, és a belvízi hajózásnak nagy hagyományai vannak, a hajózás relatíve nagy szeletet tud kihasítani az áruszállítás „tortájából”. A számok a közúti szállítás dominanciáját is mutatják mind a vasúti, mind a belvízi szállítással szemben, hiszen ez a szállítási mód képviseli a szállítások kb. 70%-át.

Szomorúan állapíthatjuk meg azt is, hogy a belvízi hajózás tekintetében a dunai országok közül hazánk messze elmarad a kiemelkedő teljesítményt mutató Romániától és Bulgáriától.



	<b>közút</b>	<b>vasút</b>	<b>víziút</b>
	<b>2009</b>	<b>2009</b>	<b>2009</b>
<b>BE</b>	72,9	12,8	14,3
<b>BG</b>	67,4	11,9	20,7
<b>CZ</b>	77,8	22,1	0,1
<b>DE</b>	67,0	20,9	12,1
<b>FR</b>	81,0	15,0	4,0
<b>LU</b>	94,6	2,3	3,1
<b>HU</b>	78,8	17,1	4,1
<b>NL</b>	63,8	4,9	31,3
<b>AT</b>	59,5	36,4	4,1
<b>PL</b>	80,5	19,4	0,1
<b>RO</b>	60,0	19,4	20,6
<b>SK</b>	77,9	19,6	2,5

1.2.4. táblázat: Az egyes alágazatok részaránya 2009-ben

### 1.3 Hajótípusok

A víziközlekedés eszközei nagyon sokféleképpen csoportosíthatók. E jegyzetben a 2000. évi XLII. törvény a víziközlekedésről, Hetedik rész, Értelmező rendelkezések, 87. § szerinti meghatározásokat használjuk. E szerint a víziközlekedés eszközeit összefoglaló néven úszólétesítményeknek nevezzük. Az úszólétesítmény víziközlekedésre, vízen való munkavégzésre és azokkal összefüggő tevékenység folytatására alkalmas úszóképes eszköz, szerkezet, berendezés. Az úszólétesítményeket alapvetően a következő csoportokba lehet sorolni:

- vízi járművek;
- úszó munkagépek;
- úszóművek;
- egyéb úszólétesítmények.

Az úszó munkagép a vízi munka végzésére alkalmas úszólétesítmény, amely rendeltetésénél fogva nem végez áru fuvarozást, illetőleg személyszállítást (pl. úszódaru, kotró). Az úszómű olyan vízen munkát nem végző úszólétesítmény, amely helyváltoztatásra nem szolgál, önálló meghajtással nem rendelkezik (pl. bója, ponton, mentőpad). A vízi jármű vízen való közlekedésre, szállításra, illetve más úszólétesítmény továbbítására szolgáló – úszómunkagépnek, úszóműnek nem minősülő – úszólétesítmény (pl. hajó). Minden, ami ezekbe nem esik bele, egyéb úszólétesítménynek minősül. A vízi járművek törvény szerinti kategóriái: a hajó, a komp, a csónak és a vízi sporteszköz. A hajó a törvény megfogalmazásában építésénél, berendezésénél és felszerelésénél fogva a vízen való közlekedésre alkalmas vízi jármű.

A továbbiakban már csak a hajók csoportosításával és az egyes jelentősebb típusok bemutatásával foglalkozunk.

### 1.3.1 A hajók csoportosítása

A hajók számos szempont szerint csoportosíthatók, ezek közül néhány fontosabbat említünk csak: működési terület (víziút), rendeltetés, meghajtás vagy hajtóerő, építési anyag, szállított áruféleség, méret stb.

Működési terület szerint a hajók lehetnek: tengeri, folyami, folyamtengeri. Rendeltetés szerint polgári és hadihajókat különböztetünk meg. Meghajtás szerint gépi erővel hajtott (géphajók), vitorlával (vitorlások), kézi erővel hajtott hajók (evezősök) és meghajtás nélküli kategóriákba soroljuk a hajókat.

A következőkben már csak a polgári célú, gépi erővel hajtott vagy meghajtás nélküli hajókat részletezzük.

A polgári célú hajók tovább bonthatók az alábbi csoportokra:

- kereskedelmi célú hajók;
- munka- és szolgálati célú hajók;
- kedvtelési célú hajók.

A kedvtelési célú hajók nagyon eltérő jellegzetességekkel bírnak, így e jegyzetben ezeket nem tárgyaljuk tovább. A munka- és szolgálati célú hajók csoportjába a teljesség igénye nélkül a következő hajók tartoznak:

- halász- és halfeldolgozó hajók;
- cső- és kábelfektető hajók;
- révkalauzok (pilot);
- jégtörők;
- tengeri gáz- és kőolajkitermelő platformok ellátóhajói;
- nyílt vízen zajló munkavégzést segítő, kiszolgálóhajók;
- mentő-, tűzoltó-, kórházhajók;
- kitűző-, felmérő-, kutatóhajók;
- kikötői rendezőhajók;
- nyílt tengeri vontatóhajók;
- úszódaruk, kotrók és egyéb munkagépek
- műhelyhajók;
- iskolahajók.

A kereskedelmi célú hajók között mind tengeri, mind folyami hajók esetén megkülönböztetünk személy- és áruszállító hajókat. A személyhajók csoportjába tartoznak:

- az üdülő és szállodahajók;
- kirándulóhajók;
- szárnyashajók;
- komp- és átkelőhajók (vasúti és közúti kompok).

Az áruszállító hajókat jellemzően a szállított áruféleség szerint csoportosítják tovább. Eszerint folyékony és szárazáru-szállító vagy kombinált áruszállító hajókat különböztetünk meg. A folyékony rakományt szállító hajók két altípusa a tankhajó és tartályhajó. Előbbinél a folyadékok tárolására a hajótest szerkezeti elemei (külháj, válaszfalak, merevítők) által határolt zárt tereket, utóbbiaknál a hajótest szerkezetétől független szerkezetű, a hajótest belsejébe külön beépített tartályokat használnak. A jellemző folyékony áruféleségek a következők: nyersolaj és egyéb olajszármazékok, folyékony gáz (LNG – folyékony földgáz, LPG – folyékony propán-bután gáz), egyéb anyagok (édesvíz, bor, növényi olaj, kénsav és más vegyi anyagok).

A szárazáru két alapvető típusa a darabáru és az ömlesztett rakomány. Darabáru az élőállat, az egységakomány (konténer, raklapos rakomány, bárka), a gördülő rakomány (közúti és vasúti járművek) és az általános vagy vegyes darabáru (ládák, zsákok, bálák, egyedileg csomagolt rakomány, hűtött áru, farakomány). Az ömlesztett áruk kategóriájába olyan áruféleségek tartoznak, amelyeket nem kell csomagolni, és rakódásuk ömlesztéssel könnyen megoldható. Az ömlesztett áruk között különbséget lehet tenni nehéz és könnyű rakományok között, előzőek jellemzően az ércék és más természeti alapanyagok (vas, szén, foszfát, kocsz, cement stb.), utóbbiak különböző gabonafélék és más mezőgazdasági termékek (búza, gyapot stb.). A kombinált áruszállítók olyan hajók, melyek jellemzően száraz ömlesztett és folyékony rakományt szállítanak, de egyszerre mindig csak egyfélét (mindkét rakomány-típusnak saját, külön raktere van).

A felsorolt áruféleségeknek megfelelően mára számos hajótípus fejlődött ki, ezeket az alábbiakban soroljuk fel:

- vegyes darabáru-szállító (general cargo ship);
- konténerszállító (container carrier);
- hűtőhajó (reefer);
- élőállat-szállító (lifestock carrier);
- bárkaszállító (barge carrier);
- ömlesztett áru szállító (bulk carrier);
- autószállító (car carrier);
- gördülő rakományt szállító (Roll on – Roll of, Ro-Ro ship);
- kombinált áruszállító (ore-bulk-oil carrier, OBO);
- nehéz rakományt szállító (heavy lift vessel).

Az eddig elmondottak mellett a hajókat szokták hordképességük szerint vagy főméreteik alapján aszerint is csoportosítani, hogy milyen csatornán/zsilipeken férnek át. Ezek szerint a száraz és folyékony rakományt szállító hajók egyes kategóriáira az 1.3.1. táblázatban ismertetett elnevezések terjedtek el.

A folyami áruszállító hajóknál elsősorban a meghajtás módja és a hajózási technológia szerint definiálnak alcsoportokat. Meghajtás szerint a hajók lehetnek gépesek és gép nélküliek. A saját meghajtó berendezéssel nem rendelkező úszóművek az uszályok és a bárkák. (Az uszályokat a vontatóhajózásban, a bárkákat a tolóhajózásban használják – mindezekről ld. a későbbi fejezetet).

A gépes áruszállító hajókat önjáró hajóknak, vagy géppel (általában Z hajtóművel) ellátott uszályok esetén önjáró uszályoknak nevezik. Az önjáró hajók kategóriáján belül az árufé-

leségek valamint a hordképesség és a méretek szerint szoktak alcsoportokat alkotni. Áruféleségek szerint a főbb típusok a következők: vegyesáru-szállító, konténerszállító, folyékonyrakomány-szállító (tanker), Ro-Ro (autók, vagy kamionok) hajók. A folyami hajóknál talán még inkább egyértelmű, hogy a méretek tekintetében a hajókat a víziút nautikai adottságaihoz igazítottan, az adott korlátozó méreteket sokszor maximálisan kihasználva alakítják ki. A víziutak osztályaihoz igazodóan így kialakultak jellegzetes hajóméretek és ezzel együtt hajótípusok is (ld. a hajótípusok ismertetésénél). A Dunán korábban a vontatóma már általában a tolóhajózás jellemző. Ennek terjedésével kialakult az önjáró hajók tolóhajózásban is használható változata a dunai tolóönjáró, mely a hajó orrán a tolóhajók kialakításához hasonló tolótámot, tolóbakot kapott.

A folyami személyhajók alapvető típusai a következők: üdülő-, kiránduló-, gyorsjáratú és átkelőhajók.

Típus	DWT hordképesség (t)	Csatorna / Max. hajóméret (LxBxTxfixpont magasság)
<b>Szárazáru-szállítók</b>		
<i>Small Handy size</i>	20000-28000	
<i>Handy size</i>	28000-40000	
<i>Handymax</i>	40000-50000	
<i>Seawaymax</i>		<i>Welland csatorna / 225,6x23,8x8,1x35,5</i>
<i>Panamax</i>	<i>kb. 52500</i>	<i>Panama csatorna / 294x32,3x12x57,91</i>
<i>New Panamax</i>		<i>Új zsilipek / 366x49x15,2x57,91</i>
<i>Capesize</i>		<i>azok a hajók, amelyeknek meg kell kerülni a Horn- és Jóreménység fokokat, mert nem férnek át egyik csatornán sem</i>
<i>Chinamax</i>	380000-400000	<i>a nagy kínai kikötők méreteihez igazodó hajók / 360x60x25x korlát nélkül</i>
<b>Folyékony rakományt szállítók</b>		
<i>Aframax</i>	75000-115000	
<i>Suezmax</i>	<i>kb. 120000-160000</i>	<i>Szuezi csatorna / korlát nélkülx50x20,1x68</i>
<i>Malaccamax</i>		<i>Malacca szoros / T&lt;21</i>
<i>VLCC (Very Large Crude Carrier)</i>	150000-320000	
<i>ULCC (Ultra Large Crude Carrier)</i>	320000-550000	

1.3.1. táblázat: Csoportosítás főméretek szerint

Végül az 1.3.2.-1.3.4. táblázatokban az európai folyami és a tengeri hajóflotta egyes statisztikai adatait közöljük.

	Önjárók	Önjáró tankerek	Toló-hajók	Tolt bárkák	Tolt tank bárkák	Vontatók	Vontatott uszályok	Boxerek	Személyhajók	Összesen:
BE	1252	269	72	272	7	5	64	27	37	2005
DE	1074	460	181	995	36	3	85	116	748	3698
FR	960	35	147	475	70	0	0	11	4	1702
LU	12	17	13	0	2	0	6	1	3	54
NL	3301	862	170	1038	43	1	391	533	617	6956
AT*	28	4	13	96	0	43	0	6	0	190
CH	17	42	0	2	1	0	4	1	56	123
BG*	22	0	22	99	0	1	9	28	0	181
HR*	2	2	10	44	0	1	0	36	0	95
HU*	10	5	16	0	0	1	1	14	0	47
PL*	10	0	236	384	0	5	0	9	76	720
RO*	32	5	124	735	0	8	54	365	0	1323
SR*	65	4	45	144	48	1	0	66	5	378
SK*	12	0	34	0	0	2	0	2	0	50
CZ*	67	0	20	0	0	2	0	85	67	241
UKR*	44	0	21	369	0	1	46	9	0	490
	6911	1705	1124	4653	207	74	661	1309	1613	18257

A csillaggal jelölt országok adatai 2005-ből.

forrás: www.informatie.binnenvaart.nl / IVR

1.3.2. táblázat: Az európai folyami hajóflotta megoszlása 2008-ban

	GT<500		500<GT<25000		25000<GT<60000		60000<GT		Összesen	
Általános áruszállító	4951	17,8%	12999	35,0%	228	2,6%	0	0,0%	18178	23,4%
Speciális áruszállító	17	0,1%	181	0,5%	48	0,5%	1	0,0%	247	0,3%
Konténerszállító	17	0,1%	2417	6,5%	1663	18,6%	772	20,1%	4869	6,3%
Ro-Ro	28	0,1%	843	2,3%	559	6,3%	126	3,3%	1556	2,0%
Ömlesztett áruszállító	394	1,4%	3650	9,8%	3702	41,5%	1174	30,6%	8920	11,5%
Olaj- és vegyi-anyag tanker	2103	7,6%	6624	17,8%	2205	24,7%	1238	32,2%	12170	15,6%
Gázzzállító	46	0,2%	995	2,7%	192	2,2%	319	8,3%	1552	2,0%
Személyhajó	3430	12,3%	2554	6,9%	268	3,0%	130	3,4%	6382	8,2%
Offshore hajó	2129	7,6%	4022	10,8%	50	0,6%	82	2,1%	6283	8,1%
Szolgálati célú hajó	1815	6,5%	2024	5,4%	15	0,2%	0	0,0%	3854	5,0%
Vontató	12901	46,4%	856	2,3%	0	0,0%	0	0,0%	13757	17,7%
	27831	100,0%	37165	100,0%	8930	100,0%	3842	100,0%	77768	100,0%

GT= bruttó űrtartalom (Gross Tonnage)

forrás: Equasis

1.3.3. táblázat: A tengeri hajóflotta darabszáma (2010-es adatok)

	GT<500		500<GT<25000		25000<GT<60000		60000<GT		Összesen	
<b>Általános áruszállító</b>	1650	22,0%	54937	25,5%	6937	2,1%	0	0,0%	63524	6,8%
<b>Speciális áruszállító</b>	6	0,1%	1421	0,7%	1761	0,5%	64	0,0%	3252	0,3%
<b>Konténer-szállító</b>	7	0,1%	28359	13,2%	64106	19,1%	65641	17,5%	158113	16,9%
<b>Ro-Ro</b>	11	0,1%	7918	3,7%	25712	7,7%	8063	2,1%	41704	4,5%
<b>Ömlesztett áruszállító</b>	151	2,0%	51107	23,7%	132029	39,4%	109619	29,2%	292906	31,4%
<b>Olaj- és vegyi-anyag tanker</b>	679	9,1%	39159	18,2%	83949	25,1%	137023	36,5%	260810	28,0%
<b>Gázzzállító</b>	18	0,2%	5397	2,5%	8374	2,5%	34371	9,2%	48160	5,2%
<b>Személyhajó</b>	856	11,4%	11420	5,3%	9445	2,8%	12379	3,3%	34100	3,7%
<b>Offshore hajó</b>	599	8,0%	8421	3,9%	2206	0,7%	8022	2,1%	19248	2,1%
<b>Szolgálati célú hajó</b>	483	6,4%	6205	2,9%	554	0,2%	0	0,0%	7242	0,8%
<b>Vontató</b>	3031	40,5%	848	0,4%	0	0,0%	0	0,0%	3879	0,4%
	7491	100,0%	215192	100,0%	335073	100,0%	375182	100,0%	932938	100,0%

GT= bruttó űrtartalom (Gross Tonnage)

forrás: Equasis

1.3.4. táblázat: A tengeri hajóflotta bruttó űrtartalma (GT) 1000t-ban kifejezve (2010-es adatok)

### 1.3.2 Tengeri hajótípusok

A következőkben a fontosabb tengeri áru- és személyszállító hajótípusokat mutatjuk be, vázlatosan összefoglalva az egyes típusok főbb jellemzőit.

#### 1.3.2.1 Vegyes darabáru-szállító hajó (general cargo ship)

Régebben ez a hajótípus tette ki a tengeri hajóflotta 30%-t, mára azonban azokat az árukat, amelyeket ezek a hajók szállítottak, konténerbe rakják. Ezért az általános áruszállító hajó lassan „kimegy a divatból”, új hajók már csak többcélú hajóként épülnek (ld. a következő típust).

Általános jellemzők:

- tágas rakterek, 3-4 a hajó hossza mentén;
- a rakterek széles raktárnyílással rendelkeznek a könnyebb rakodás érdekében;
- vannak közbenső fedélzetek is;
- hátul elhelyezett fedélzeti ház;
- kevés kivételtől eltekintve saját rakodó berendezéssel – többnyire árbocdarukkal – rendelkeznek;
- raktárnyílás-tetőn fedélzeti rakományt – jellemzően faárut – is lehet szállítani;
- a hajók jellemző paraméterei: méretek, dwt hordképesség, rakterek kapacitása m<sup>3</sup>-ben, daruk száma és emelőkapacitása, fedélzet terhelhetősége.





forrás: <http://www.transco.com.vn> és <http://njscuba.net>

1.3.1. ábra: Vegyes darabáru-szállító hajók

### 1.3.2.2 Többcélú hajó (multipurpose ship)

A többcélú hajók a vegyes darabáru-szállító hajók „utódai”, melyeket úgy terveznek, hogy többféle rakomány – konténerek, ömlesztett áru, vegyes darabáru, autó, faáru, nehézsúlyos stb. – szállítására legyenek alkalmasak, akár egyszerre is. Ebbe a csoportba szokták sorolni a folyam-tengeri hajókat is, melyeket külön tárgyalunk. Egyes változatoknak nincs saját rakodó berendezése, ezeknél a használhatóság csak olyan kikötőkre korlátozódik, ahol a megfelelő infrastruktúra rendelkezésre áll. Ezek a változatok azonban adott hajóméret mellett nagyobb hordképességgel rendelkeznek, mint darus társaik.

Általános jellemzők:

- a raktér méretei a konténerek méreteihez igazodnak, de nincsenek vezetősinék (ld. a konténerszállítóknál);
- egyes típusok rendelkeznek saját rakodó berendezéssel, mások nem;
- a rakodó berendezések szimmetrikus vagy aszimmetrikus elrendezésűek, általában forgódaruk;
- a rakterek széles raktárnyílással rendelkeznek a könnyebb rakodás érdekében;
- raktárnyílás-tető konténerek szállításához kellően megerősített;
- a hajók jellemző paraméterei: méretek, dwt hordképesség, rakterek kapacitása  $m^3$ -ben, szállítható hűtött és normál konténerek száma, daruk száma és emelőkapacitása, fedélzet terhelhetősége.



[http://www.offshore-technology.com/contractor\\_images/tasmanorient/2-ship.jpg](http://www.offshore-technology.com/contractor_images/tasmanorient/2-ship.jpg)

1.3.2. ábra: Többcélú hajó metszeti átnézeti rajza



www.rickmers.com

1.3.3. ábra: Többcélú hajó

#### 1.3.2.3 Konténerszállító hajó (container carrier)

A konténerizáció forradalmasította az áruszállítást, hiszen az árut nem kikötőből kikötőbe, hanem megrendelőtől megrendelőig lehet szállítani, közben áttrakás nélkül. A tényleges áru konténerbe kerülésével a rakodás lényegesen egyszerűbb és gyorsabb a specializált rakodó berendezések révén. Az első konténerszállító hajók más hajók átalakításával születtek, de a fejlődés során hamar kialakultak a szabványos konténerméretek és az újonnan épített hajók már ezekhez igazodtak. A hajózásban használt szabványos konténerek méreteit a 1.3.5. táblázat mutatja.

Típus	Névleges méretek			Önsúly (kg)	Terhelhetőség (kg)
	L (láb/m)	B (láb/m)	H (láb/m)		
20 lábás	20' / 6,1	8' / 2,44	8'6" / 2,6	2280	28200
40 lábás normál	40' / 12,2	8' / 2,44	8'6" / 2,6	3700	28800
40 lábás magas	40' / 12,2	8' / 2,44	9'6" / 2,9	3880	28620
45 lábás magas	45' / 13,73	8' / 2,44	9'6" / 2,9	4900	27600

1.3.5. táblázat: A hajózásban használt konténerek méretei

A konténerszállító hajó szállító kapacitását nem csak a deadweight hordképességben, hanem TEU-ban is megadják (TEU – twenty feet equivalent unit).

A szállítóképesség 1500 TEU-ról az idők folyamán egyre nőtt, ma a legnagyobb hajók 18000 TEU kapacitással rendelkeznek. A konténerszállító hajók két altípusba sorolhatók: a nagyobb, interkontinentális kereskedelemben részt vevő hajók és a kisebb, ún. feeder-hajók csoportjába. A feeder-ek a nagyobb kikötőkből szállítják a konténereket azokba a kisebb kikötőkbe, amelyekbe a nagyobb hajóknak nem lehet, vagy nem gazdaságos bemenni. Szállítóképességük a pár száz TEU-tól 3000 TEU-ig terjed. (Gyakran a többcélú hajókat használják a feeder feladatok ellátására is.) A nagyobb hajók között további gene-

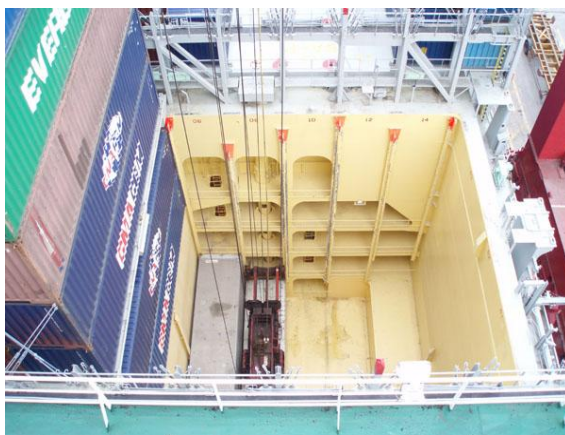


rációkat különböztetnek meg, melyek koruk mellett főként méretükben és kapacitásukban különböznek egymástól.



[www.rickmers.com](http://www.rickmers.com)

1.3.4. ábra: Egy modern, hatodik generációs konténerszállító hajó



forrás: <http://www.transconsultoc.com>

1.3.5. ábra: Konténerszállító belseje és egy feeder-hajó

Általános jellemzők:

- a raktér méretei a konténer méreteihez igazodnak a jó térkihasználás érdekében;
- egyes típusok rendelkeznek saját rakodó berendezéssel, mások nem;
- a raktérek függőleges vezetősínnel rendelkeznek, így a raktér a konténer méretének megfelelő cellákra van osztva (ezért sokszor cellás hajóknak is hívják a konténerszállítókat);
- az újabb építésű hajók rakterei felülről teljesen nyitottak, a vezetősínek messze a fedélzet fölé nyúlnak, nincsen raktártető, így a rakodás még könnyebb és gyorsabb, de az eső és tengervíz nagy szabad folyadékfelszín hozhat létre a raktérben, amelyet meg kell gátolni;
- a régebbi hajóknál van raktárnyílás-tető, melyre további konténer-sorokat tesznek, ezek rögzítése azonban speciális megoldásokat igényel és időigényesebb;

- a vezetősínek növelik a hajó acélszerkezeti súlyát, ezért a hajók relatíve drágábbak, de erősebbek is;
- relatíve kisebb a merülés és nagyobb a szabadoldal magasság;
- a nagyobb hajóknál a fedélzeti ház és a géptér a jobb súlyelosztás és láthatóság érdekében nem a hajó farában, hanem a hajó hosszának kb. 2/3-ánál helyezkedik el, a legújabbaknál ugyanezen okból a fedélzeti ház általában az első harmad végén a géptér pedig – hogy ne kelljen olyan hosszú tengelyrendszer – a hátsó harmad elejére-közepére kerül;
- a hajók jellemző paraméterei: dwt hordképesség, hordképesség TEU-ban, hűtött konténerek száma, nyitott vagy zárt kialakítás, rakodó berendezés van/nincs.

#### 1.3.2.4 Hűtőhajó (reefer)

A romlandó áruféleségeket, mint pl. húst, gyümölcsöt, zöldségeket hűtve vagy fagyasztva szükséges szállítani. Egyes darabáru-szállító hajóknak vannak olyan rakterei, amelyek hűthetők, de épültek kifejezetten csak romlandó áruk szállítására alkalmas hűtőhajók is. Azonban a hajók hűtött árut általában csak egy irányban szállítanak, visszfuvar inkább vegyes darabáru, autó stb. Ezen túlmenően a szállítás szezonális jellegű, így a hagyományos hűtőhajók kihasználtsága alacsony. Éppen ezért mára sok esetben a hűtött árut hűthető konténerbe rakodják, és konténer-hajókkal szállítják. A hűthető konténerek saját hűtőberendezéssel vannak ellátva, számukra csak elektromos energiát kell biztosítani. Egy átlagos konténerszállító hajón kb. 5-15%-ban helyezhetők el hűtött konténerek.



forrás: [www.nyklauritzencool.com](http://www.nyklauritzencool.com)

#### 1.3.6. ábra: Hűtőhajók

A hagyományos hűtőhajók jellegzetességei a következők:

- a többcélú hajókhoz képest kisebb raktárnyílások és több közbenső fedélzet (kisebb fedélköz), valamint kisebb emelőkapacitású daruk;
- sok esetben oldalsó rakodónyílásokkal készülnek;
- nagy segédüzemi energiaigény a hűtés miatt;
- a raktereknek nem csak a hőmérséklete szabályozható, de a levegő összetétele is, a gyümölcsök érését késleltetendő nitrogénben gazdag atmoszférát hoznak létre;
- a tervezési sebesség relatíve nagy, a gazdaságos optimumot a nagy energiaigényű hűtés

és a nagyobb sebesség okozta nagyobb fogyasztás költségeinek összevetésével határozzák meg;

- általában fehér festésű hajótest a hőszigetelés visszaverésére és így a hűtőteljesítmény csökkentésére;
- a hajók jellemző paraméterei: dwt hordképesség, rakterek mérete hőmérséklet szerint, szabályozható atmoszférájú rakterek kapacitása.

#### 1.3.2.5 Élőállat-szállító hajó (livestock carrier)

Az élőállat-szállító hajók rakománya általában kecske, szarvasmarha, juh. Jellemző szállítási irányok: Ausztália-Távol-kelet, Észak-Európa-Dél-Európa.

Általános jellemzők:

- a „rakomány” a saját lábán rakodható;
- a „rakományt” táplálni kell, az etetőanyagot silókban tárolják, ahonnan automatikusan vagy fél-automatikusan jut el a fogyasztási helyre;
- a trágyát szállítószalag és liftek segítségével a tengerbe ürítik;
- a „rakomány” nagyon érzékeny, különösen fontos a betegségek, fertőzések folyamatos ellenőrzése és a beteg állatok elkülönítése;
- komoly szellőző-berendezések vannak a hajón, hogy a sűrű légcseré (45/h) biztosítható legyen;
- a hajók igen keskenyek, hogy stabilitásuk kicsi legyen, ez nagy lengésidőt, vagyis lassú lengéseket eredményez, ezzel érhető el, hogy az állatok nem törik el a lábukat;
- a hajók jellemző paraméterei: szállítható állatok száma féleségek szerint, fedélzetfelület nagysága, etető- és trágyaürítő rendszer, stabilizáló rendszer.



forrás: [www.boatdesign.net](http://www.boatdesign.net)

1.3.7. ábra: Élőállat-szállító hajó és az etetőnyílások a fedélközben

#### 1.3.2.6 Nyersolaj-szállító hajó (crude oil carrier)

A nyersolaj-szállítók általában tankhajók. Mivel rakott állapotban a szerkezetet terhelő nyomás a külső és belső oldalon is közel azonos, így relatíve könnyű szerkezetű tankhajók készíthetők. E típus – az ömlesztett árut szállítók mellett – adja a kereskedelmi flotta legnagyobb hajóit. Bár darabszámban nem, hordképességben viszont az olajszállító tankerek szintén a „nagyok” közé tartoznak.



Általános jellemzők:

- a folyadéklengések stabilitást rontó hatásának csökkentésére a hajót több hosszváltásfallal keresztirányban is megosztják;
- a nyersolaj-szállítóknak relatíve kevés tank (kb. 15) van a product carrier-ekhez képest;
- a többi hajónál kisebb megengedett szabadoldal magasság a zárt fedélzet miatt;
- nagy merülés, emiatt a nagyobb hajók csak néhány kikötőbe tudnak bemenni;
- a fedélzeti merevítők a fedélzet-lemezelés fölött vannak és nem a tartályokon, tankokon belül, a könnyebb tisztíthatóság érdekében;
- a nagy hajók sokszor nem kikötőben, hanem jetty-ken (speciális, rakodó csőrendszerrel rendelkező mólók, melyek benyúlnak a mély vízig) keresztül rakodnak;
- a rakodás szivattyúkkal történik, a kirakodást a hajó, a berakodást a parti állomás szivattyúi végzik;
- a zárt fedélzet középső részén található az ún. „manifold” vagyis az elosztóközpont, ahonnan keresztirányú elosztó- majd ejtőcsöveken keresztül a rakomány a hajófenéken vezetett gerincvezetékekbe jut, innen bekötővezetékekkel az egyes tankokba;
- a gerincvezetékek végén, a raktér és géptér között van a szivattyú-géptér, itt helyezik el a nagyteljesítményű rakodószivattyúkat;
- a fedélzeten és a tankokon belül egyéb csőrendszerek is futnak, pl. inert gáz-, tankmosó-, ballaszt- és tankfűtő csőrendszer;
- az új hajók a biztonság növelése érdekében duplafalúak;
- a fedélzeti ház a hajó farában van, innen előre, a fedélzet felett néhány méterrel, a hajó közepén egy védett járófelületet alakítanak ki, ez az ún. „catwalk”, melyen viharos időben is el lehet jutni az orrba;
- mindig zárt, szabadesésű mentőcsónak(ok)kal látják el;
- a hajók jellemző paraméterei: dwt hordképesség, rakterek kapacitása, rakodási sebesség.



forrás: [www.guardian.co.uk](http://www.guardian.co.uk) és [http://www.cedrus-group-international.com/palm\\_oil](http://www.cedrus-group-international.com/palm_oil)

1.3.8. ábra: Nyersolaj-szállító hajó

### 1.3.2.7 Egyéb folyékony termékeket szállító hajó (product carrier)

E hajótípus a kőolajszármazékok mellett bor, édesvíz, növényi olaj szállítását végzi. Sok tekintetben hasonlít az előzőleg tárgyalt nyersolaj-szállítóhoz, a néhány különbséget az alábbiakban soroljuk fel:

- kisebb hordképességű (50000 dwt-nél kevesebb);
- lényegesen több tankkal rendelkezik;
- mivel a rakomány igen különböző lehet, ezért minden raktérnek saját töltő- és ürítő csöve van a manifold-hoz vezetve és saját szivattyúval rendelkezik;
- jellemző paraméter még a tankok felületének állapota.

### 1.3.2.8 Vegyi anyag-szállító hajó (chemical tanker)

A szállított anyagok éghetősége és mérgezősége miatt a vegyi anyag-szállító hajókra az átlagosnál szigorúbb előírások vonatkoznak. E hajótípus különleges jellemzői a következők:

- lényegesen több tankkal rendelkezik, a kisebb hajóknál keresztben három, a nagyobbaknál akár 6 is lehet;
- a különböző anyagokat tartalmazó tereket kofferdam (légtér) választja el;
- az egyes tartályok fűthetőek a megfelelő viszkozitás fenntartása érdekében;
- a tartályok különböző bevonatokkal (pl. epoxi, zink) vagy különféle anyagokból (pl. rozsdamentes acél) készülnek az egyes szállítandó anyagféléseknek megfelelően;
- minden raktérnek saját töltő- és ürítő csöve és saját szivattyúja van;
- a fedélzeti merevítők a fedélzet-lemezelés fölött vannak és nem a tartályokon, tankokon belül, a könnyebb tisztíthatóság érdekében;
- a tankok a robbanásveszély csökkentése céljából inert gáz rendszerrel vannak ellátva;
- jellemző paraméter még a tankok száma, felületének minősége.



forrás: [http://www.ships-info.info/pictures/00-chemicals\\_loading.jpg](http://www.ships-info.info/pictures/00-chemicals_loading.jpg) és <http://www.marine-marchande.net>

1.3.9. ábra: Egy vegyi anyag-szállító hajó fedélzeti elosztó központja

### 1.3.2.9 Folyékony gáz-szállító hajó (LNG, LPG carrier)

A folyékony gázt szállító hajók közös jellemzője, hogy a gáz folyékony állapotban tartásához hűtést és/vagy nyomásnövelést alkalmaznak. A földgáz  $-162^{\circ}\text{C}$ -on, a propán-bután  $-55^{\circ}\text{C}$ -on válik folyékonyra normál légköri nyomáson. A földgázt mindig ilyen alacsony hőmérsékleten szállítják. A propán-bután szállításához kisebb, part menti szállításban részt vevő hajóknál növelt nyomást (kb. 20 bar) alkalmaznak és a hőmérséklet a normál légköri, így nem kell speciális, az alacsony hőmérsékletet is elviselő anyagokat alkalmazni. Nagyobb hajóknál vagy a tisztán hűtött vagy kombinált megoldást használnak: a hűtés mellett túlnyomást is alkalmaznak (kb. 7 bar-ig). A típusok közös jellemzői a következők:

- a hűtött rakományt mindig jól szigetelt tartályokban szállítják;
- az LNG szállításához kétféle tartálytípus terjedt el: a gömb alakú, és az ún. membrán tank, előbbi a hőmérsékletváltozás miatti méretváltozások utóbbi pedig a helykihasználás szempontjából kedvezőbb;
- a hajók általában 4-6 tartállyal rendelkeznek;
- a költséges hajóüzem miatt relatíve nagyobb a tervezési sebesség;
- az elpárolgó gázt vagy kazánban, vagy gázüzemre is alkalmas főgépben elégetik vagy visszacseppfolyósítják;
- jellemző paraméter a szállítóképesség  $\text{m}^3$ -ben kifejezve, rakodási idő.



forrás: [shipoftheday.blogspot.com](http://shipoftheday.blogspot.com) és [merchantships.info](http://merchantships.info)

1.3.10. ábra: Különböző típusú tartályokkal rendelkező LNG tankerek



forrás: [www.shipsandharbours.com](http://www.shipsandharbours.com)

1.3.11. ábra: LPG szállító hajó



## 1.3.2.10 Ömlesztett áru szállító hajó (bulk carrier)

Az ömlesztett árut szállító hajók nemcsak méreteik, de darabszámuk és hordképességük tekintetében is a világ legnagyobbjai közé tartoznak. Ez a típus az alábbi főbb jellemzőkkel bír:

- a kirakodás a könnyű rakományok esetén markolóval vagy fluidizálás révén történik, nehéz rakományok esetén inkább csak markolóval;
- a berakodás ömlesztéssel szállítoszalag segítségével történik;
- mindezek miatt a hajók relatíve kisméretű rakodónyílásokkal rendelkeznek;
- a rakodónyílás-tetők általában oldalra elhúzható kivitelűek;
- a hajókon jellemzően több, akár 6-10 raktér is lehet;
- a hajóknak alul és magasan elhelyezett ballaszttankjai (wing tanks) is vannak a lengési viszonyok javítása és az üres állapotban is megfelelő merülés érdekében;
- csak a kisebb hajók rendelkeznek saját rakodó-berendezéssel;
- a hajók jellemző paraméterei: méretek, dwt hordképesség, rakterek kapacitása m<sup>3</sup>-ben.



forrás: ctbin.com

1.3.12. ábra: Ömlesztett áru szállító hajó

## 1.3.2.11 Gördülő rakományt szállító hajó (Roll on – Roll off, Ro-Ro ship)

Ahogy azt a hajótípus angol nevének rövidítése mutatja, ezek a hajók mobil, kerekeken gördülni képes rakományt szállítanak. A rakomány főleg a közúti és vasúti közlekedésben részt vevő közúti és vasúti jármű, mely a hálózat kikötőbe kiépített részéről közvetlenül hajt fel a hajóra. Ezek a hajók sok esetben személyek szállítását is végző kompok vagy átkelőhajók is egyben. A jellemzők a következők:

- a rakomány “saját lábán” kerül a hajóba;
- a hajók oldalsó, elülső és/vagy hátsó, a vízvonal felett elhelyezett nagyméretű, vízmentes ajtókkal rendelkeznek;

- a járművek oldalsó, hátsó rámpákon jutnak a hajóba, és az egyes fedélzetek között rámpák vagy fedélzeti liftek segítségével lehet közlekedni;
- a rakodás közben keletkező füstgázok miatt a hajó nagy teljesítményű szellőzőrendszerrel van ellátva;
- átkelőhajók esetén az utasok számára is vannak fedélzetek;
- a jobb helykihasználás érdekében a hajók általában két főgéppel rendelkeznek, melyeket igyekeznek oldalt elhelyezni;
- a könnyebb rakodás érdekében szintenként nagy egybenyitott terek, melyek biztonsági okokból mobil tűz- és vízmentes válaszfalakkal szeparálhatók;
- automatizált tűzoltó rendszer;
- a hajókat általában víztankos lengéscsillapító rendszerrel látják el;
- a járművek rögzítését speciális lekötő elemekkel oldják meg;
- a hajók jellemző paraméterei: méretek, szállítható járművek/személyek száma, összes sáv-hosszúság, közbenső fedélzetek száma, terhelhetősége, fedélköz méretei.



forrás: schiffs-fotos.de simplonpc.co.uk

1.3.13. ábra: Csak gördülő rakományt és személyeket is szállító Ro-Ro hajók

#### 1.3.2.12 Autószállító hajó (car carrier)

A közúti járművek világméretű kereskedelme az 1970-es években olyan mértékben megnövekedett, hogy kialakultak a kifejezetten csak ezek szállítására alkalmas speciális hajók. Vannak csak személyautót, de kamionokat is szállító változatok (PCC – pure Car Carrier, PC/TC – Pure Car/Truck Carrier).





forrás: [www.shipsandharbours.com](http://www.shipsandharbours.com)

1.3.14. ábra: Autószállító hajó

Ezek főbb jellemzői az előző pontban említetteken kívül:

- a rakomány relatíve könnyű és alacsony, ezért a fedélköz kicsi lehet, a hajók sok fedélzettel (10-12) rendelkeznek, az oldalmagasság nagy, a hajók merülése viszont relatíve kicsi;
- nagy, zárt hajóoldal, dobozszerű megjelenés;
- a nagy oldalmagasság miatt nagy a hajók légellenállása, oldalirányú szél esetén a sodródás is jelentős lehet, ezen formai optimalizálással igyekeznek javítani.

#### 1.3.2.13 Nehéz rakományt szállító hajó (heavy lift vessel)

E hajók között is többféle altípust találhatunk: félig-elmerülő hajók, hagyományos nehéz-rakomány-szállítók. A hajók szerkezeti kialakítása és stabilitása lehetővé teszi, hogy túlméretes és/vagy különösen nehéz rakományt (is) szállítsanak. E típusokra a következők jellemzők:

- a félig elmerülő hajók főfedélzete ballasztolás révén a vízvonala alá kerül, a rakomány beúszik a főfedélzet fölé, majd kiballasztolás után a rakomány a hajó főfedélzetén a saját súlya révén rögzül;
- a hagyományos hajók nagyméretű rakodónyílásokkal és nagy egybefüggő rakterekkel készülnek;
- a hagyományos hajók általában saját rakodó berendezéssel vannak ellátva, melyek emelőkapacitása általában kisebb, ezeket általában akkor használják, amikor a hajók nem nehéz rakományt szállítanak, hanem többcélú hajóként szolgálnak;
- a hajók jellemző paraméterei: hordképesség, méretek, emelőkapacitás, rakterek és fedélzet méretei, fedélzet terhelhetősége, daruk emelőkapacitása.



forrás: [www.marinelog.com](http://www.marinelog.com) és <http://www.oht.no>

1.3.15. ábra: Nehézzrakomány-szállító hajók

#### 1.3.2.14 Üdülő és szállodahajók

Mint korábban írtuk, mára a transzkontinentális személyszállítást gyakorlatilag teljes egészében a repülőgépek végzik. E miatt a modern személyhajók többnyire csak rekreációs célokat szolgálnak, gyakorlatilag úszó szállodák és szórakozó központoknak tekinthetők. A főbb jellemzőségeik a következők:

- a hajók mind megjelenésükben, mind az alkalmazott anyagok, burkolatok, felszerelés, és a szolgáltatások tekintetben luxus színvonalat kínálnak;
- főméreteiket tekintve a nagy hajók közé tartoznak, merülésük relatíve kicsi, fixpontmagasságuk nagy;
- a hajókon mindenféle szórakozással, kikapcsolódással, pihenéssel kapcsolatos szolgáltatás (úszómedence, színház, bár, mozi, kaszinó stb.) megtalálható;
- a hajók elektromos energiaigénye az előbb említettek és a teljes körű légkondicionálás miatt is óriási;
- a hajók sebessége és manőverképessége relatíve nagy;
- a lengések szinte teljes mértékű kiküszöbölésére szárny- és víztankos stabilizátorokat is alkalmaznak;
- a hajók jellemző paraméterei: szállítható személyek száma, kabinok száma osztály és elhelyezkedés szerint.



forrás: [luxurybrandlists.com](http://luxurybrandlists.com) és [travelonastudentbudget.com](http://travelonastudentbudget.com)

1.3.16. ábra: Luxus üdülőhajó és fedélzete

### 1.3.3 Folyam-tengeri hajók (sea-river ships)

E hajótípus olyan hajókat foglal magában, amelyek nem csak a folyókon, hanem a part menti tengeri körülmények (nagyobb hullámok, erősebb szél) között is kellő biztonsággal tudnak üzemelni. Folyam-tengeri hajók alkalmazásával lehetővé válik az áru közvetlen, átrakás nélküli elszállítása tenger- és egyes hátszági folyóparti kikötők között. (A folyam-tengerhajózásról bővebben ld. a későbbi fejezetet.)

Az előbb írottakkal összhangban a folyam-tengeri hajók kialakításával kapcsolatosan a tengeri és a folyami hajózás oldaláról is megfogalmazhatók fontos, a hajók kialakítását befolyásoló feltételek:

- a hajónak a tengeri körülmények között is kielégítő stabilitással, tengerállósággal, valamint szilárdsággal kell rendelkeznie;
- főméreteinek igazodni kell a folyók nautikai jellemzőihez (zsilipek, hídnyílások méretei stb.).

E kategóriába elsődlegesen azokat a hajókat soroljuk, amelyek kifejezetten ezen feltételek figyelembevételével, adott hátszági célkikötőig való eljutásra készültek. Ezen kívül természetesen vannak olyan, alapvetően a tengerre tervezett, főleg a part menti hajózásban részt vevő kisebb-nagyobb hajók is, melyek rendszeresen feljárnak a folyótorkolatokba, egészen addig, ameddig hajózásukat a műszaki paramétereik (pl. merülés, fixpont-magasság) és az aktuális nautikai viszonyok (pl. vízállás) megengedik.

Főbb jellemzők:

- a szilárdság és a stabilitás igénye miatt (a tisztán folyami hajókéhoz képest) nagyobb oldalmagasság;
- emelt hátsó- és orrfedélzet;
- a lakótér nem külön fedélzeti házban, hanem a hátsó fedélzet alatt kap helyet;
- a régebbi hajók saját rakodó-berendezéssel rendelkeztek, a mai hajókon azonban már többnyire nincsenek rakodó-berendezések;
- a navigációs fények elhelyezésére szolgáló ledönthető árbocok a tengerre vonatkozó előírások szerint a folyami hajókéhoz képest magasabbak;
- a folyami hajókhoz hasonlóan van farhorgony is;
- jellemző rakomány: ömlesztett áru és konténer, nagyobb darabáru, speciális áru;
- jellemző méretek: folyami merülés, fixpont-magasság és hordképesség, tengeri merülés és hordképesség.



forrás: [www.iho.hu](http://www.iho.hu)

1.3.17. ábra: Egy régi magyar Duna-tengerjáró hajó, a „Bodrog”



forrás: [www.pietrobarbaro.com](http://www.pietrobarbaro.com)

1.3.18. ábra: Folyam-tengeri tanker a Volga-Don víziút-rendszeren





forrás: [www.seariverships.eu](http://www.seariverships.eu)

1.3.19. ábra: Folyami (távolabb) és folyam-tengeri hajó a Rajnán. Jól látszik a két típus közötti különbség.



forrás: [www.seariverships.eu](http://www.seariverships.eu)

1.3.20. ábra: Tipikus modern folyam-tengeri hajó (ledöntött árbocokkal)

A folyam-tengeri hajók egy speciális válfajának tekinthetők az ún. bárkaszállító hajók is. Ezeket a hajókat LASH-hajóknak nevezik, az angol „Lighter Aboard Ship” – „bárkák a hajó fedélzetén” kifejezés kezdőbetűi után. Az ilyen típusú hajók segítségével lehetőség nyílik arra, hogy egy, a kontinens belsejében lévő folyóparti feladási helyről útnak indított rakomány a speciális méretű és zárható nyílásfedéllel ellátott tolt bárkákkal együtt akár egy másik kontinens belsejében lévő folyóparti rendeltetési helyre is eljuthasson az árunak a tengeri kikötőkben történő átrakása nélkül. Így a folyami és a tengeri áruszállítás kombinációjával víziúton is megoldható háztól-házig szállítás.



forrás: [http://njscuba.net/zzz\\_artifacts/lash\\_side.jpg](http://njscuba.net/zzz_artifacts/lash_side.jpg)

#### 1.3.21. ábra: LASH hajó

A mai bárkaszállító hajó konstrukciókat először az 1970-es évek elején az Egyesült Államokban fejlesztették ki. A bárkaszállító hajóknak két típusa alakult ki. Az egyik esetben a hajó speciálisan kiképzett hátsó nyúlványa közé betolt bárkákat a fedélzet teljes hosszán végigfutó, 500-600 tonna emelőkapacitású bakdaru felemeli, majd a hajó nyitott raktáraitban a megfelelő helyre leteszi. Az ilyen típusú hajóknak, de maguknak a bárkáknak a szerkezeti kialakítása is olyan, amely lehetővé teszi a bárkáknak – tulajdonképpen „úszó konténereknek” – az egymásra helyezését, halmazolását. Egy-egy bárka be-, illetve kihajózása mindössze kb. 15 percet vesz igénybe.

Ma már az előzőnél korszerűbb megoldásnak számít, amikor a hajó az előző típushoz hasonlóan kialakított faránál a bárkákat egy, a bárkák merülésénél mélyebbre lesüllyeszthető hidraulikus működtetésű, emelőplatform fölé úsztatják be. Az emelőszerkezet a hajó általában három, hátulról nyitott fedélzete valamelyikének magasságába emeli azokat, majd a platformról csörlők és speciális szállítószerkezetek segítségével – már „szárazon” – a megfelelő helyre vontatják és a szállítás időtartamára szilárdan rögzítik azokat. A LASH hajókkal megvalósított vízi háztól-házig szállítás gazdaságosságának növelése érdekében e hatalmas méretű speciális tengeri áruszállító hajók sebessége eléri a 25 csomót, ezáltal, illetve a beépített rakodó berendezések teljesítményének növelésével, azaz a rakodási idő csökkentésével kompenzálva valamennyire a rosszabb fajlagos hajótér kihasználásból adódó kedvezőtlenebb gazdasági mutatókat.

#### 1.3.4 Folyami hajótípusok

Ebben a fejezetben a folyami áru- és személyszállító hajótípusok fontosabb képviselőit tárgyaljuk röviden, bemutatva azok általános jellemzőit.

##### 1.3.4.1 Uszályok és bárkák

A nem önjáró áruszállító hajók között az uszályokat a vontató- a bárkákat a tolóhajózásban használják. Mindkettő méreteit a folyók nautikai viszonyai, a gazdasági fejlettség, a rendelkezésre álló árumennyiség határozza meg. Az uszályok főbb jellegetességei:

- kormányval és így kezelőszeméllyel és lakótérrel rendelkeznek;
- a 2-3 fős személyzet elhelyezésére szolgáló lakótér az uszály hátulján egy egységben van kialakítva (régebbi típusok első és hátsó és felépítménnyel is rendelkeztek);
- élben összefutó orr- és farrész a kisebb ellenállás és a jó manőverkészség érdekében;



- nagy, egybefüggő raktér a szállítóképesség fokozására és a könnyebb rakodás kedvéért;
- hordképessége dunai viszonylatban 400-1400 tonna között változik;
- a vontatóhajózás eltűnésével egyes uszályokat “Z” hajtóművel felszerelve gépesítettek, és akár tolótámmal is elláttak.



1.3.22. ábra: Uszály és bárka

A tolóhajózás áruszállító eszközei a bárkák. Méreteik a különböző vízrendszereken eltérően alakultak, az európai víziutakon használatos bárkák főbb adatait a 1.3.6. táblázatban közöljük. Egyszerű kialakításuk fő jellemzői:

- kettős fenék és oldal;
- szabványosított méretek az olcsóbb gyárthatóságért;
- a szabványos méretű járművekből az alakzat modulszerűen építhető;
- egyetlen nagyméretű, nyitott raktárral készül, de raktártetővel is ellátható;
- sem kormányberendezéssel sem személyzettel nem rendelkezik, így felépítmény elhelyezése sem indokolt;
- elől dereglye orr, hátul függőleges tükör;
- a szabványos méretű járművekből az alakzat modulszerűen építhető;
- adott fő méretek mellett a lehető legnagyobb hordképességet biztosítják;



- egyenes vonalvezetésük lehetővé teszi az egységek alakzáró összeállítását;
- a bárka és a géphajó csatlakozó rendszere összhangban van;
- csatolósörölők az orr- és farfedélzeten is vannak.

Típus neve	Használat helye	Hossz	Szélesség	Merülés	Hordképesség
		[m]	[m]	[m]	[tonna]
<b>Prahm</b>	<i>Elba, Odera</i>	32,50	8,20	2,00	415
<b>Großprahm</b>	<i>Elba, Odera</i>	65,00	8,20	2,30	960
<b>GSP54</b>	<i>Elba</i>	54,00	11,00	2,10	960
<b>Europa I.</b>	<i>Rajna, Duna</i>	70,00	9,50	2,50	1240
<b>Europa II.</b>	<i>Rajna, Duna</i>	76,50	11,40	2,80	1850
<b>Europa IIa.</b>	<i>Rajna</i>	76,50	11,40	4,00	2800
<b>Europa IIb.</b>	<i>Duna</i>	77,00	11,00	2,80	1600

1.3.6. táblázat: Az európai víziút-rendszeren használatos bárkák főbb adatai

A vontató illetve a tolóhajózás áruszállító egységeinek jellemzőit a következő táblázatban hasonlíthatjuk össze:

	<b>Uszály</b>	<b>Bárka</b>
<i>Technológia</i>	<i>vontatóhajózás</i>	<i>tolóhajózás</i>
<i>Alak</i>	<i>áramvonalas</i>	<i>doboz</i>
<i>Kormányberendezés</i>	<i>van</i>	<i>nincs</i>
<i>Személyzet</i>	<i>(1)-2-(3) fő</i>	<i>0 fő</i>
<i>Felépítmény</i>	<i>hátsó, első</i>	<i>nincs</i>
<i>Horgonyberendezés</i>	<i>van</i>	<i>van</i>
<i>Hordképesség</i>	<i>400-1400 t</i>	<i>1100-1800 t</i>

1.3.7. táblázat: A gépnélküli áruszállítók fő jellemzői

#### 1.3.4.2 Önjáró hajók

Folyamon kisebb mennyiségű áru szállítására önjáró hajókat alkalmaznak. A csoportosításnál említettük, hogy a víziút nautikai jellemzőinek megfelelően különböző típusú önjáró hajók terjedtek el az egyes víziút-rendszeren. Mivel az önjáró hajózás Európában korábban csak a Rajna-vidéken volt jellemző, így ezek a típusok főleg holland-belga-francia-német neveket viselnek, általában vagy a hajó tervezője, vagy azon terület után, ahol a hajókat jellemzően használják. Az önjáró hajók típusainak jellemző adatait a 1.3.8. táblázat tartalmazza.

Ezek a hajók jellemzően vegyes- vagy ömlesztett áru szállítanak, azonban egyes változatok raktere a konténerek méreteihez igazodva lehetővé teszi a konténerek gazdaságos szállítását is.

A tipikus önjáró hajók mellett e kategóriába sorolhatók az önjáró uszályok, és a speciális tolóönjáró hajók. Az ún. „Z”-uszályokat a hagyományos – főleg 400 tonnás – uszályokból alakították ki úgy, hogy farrészére 70-95 kW-os külmotort helyeztek el, melynek kihajtását függőleges tengellyel oldották meg, végén Kort-gyűrűvel. Ezen szerkezeti elemek vonalvezetéséről kapta a típus az elnevezését. Az önjáró hajózás másik sajátos fejlesztése a toló-

önjáró hajótípus. Ezek az önjárók felismerhetők a speciális toló bakokkal ellátott orr ki-képzésükről, és csatoló eszközeikről, melyekkel – amikor azt a nautikai viszonyok megengedik – további bárkát képesek továbbítani.

Hajótípus neve	Víziút osztálya	Hossz	Szélesség	Merülés	Hordképesség
		[m]	[m]	[m]	[tonna]
Nagy rajnai konténerszállító (JOWI)	VI	135	16,84	3	470 TEU
Nagy rajnai önjáró	V	95-110	11,4	2,7-3,5	2100-3000
Duna-Európa tolóönjáró	V	85	11,0	2,8	1700
Dunai tolóönjáró	V	82	10,0	2,5	1350
Europa v. Johann Welker (Rhine-Herne csatorna)	IV	80 (85)	9,5	2,5	1280 (1350)
Gustav Könings (Dortmund-Ems csatorna)	III	67 (80)	8,2	2,5	1000 (1100)
Karl Vortisch	II	57	7,04	2,5	605
Oskar Teubert	II	50-55	6,3	2,5	560
Kempenaar (Campine v. Campinois)	II	50-55	6,6-7,2	2,5	600-683
Theodor Bayer	II	38,5 (41-48)	5	2,3	270 (370)
Spits (Peniche)	I	38,5	5	2,2	364

*A zárójelben szereplő értékek a hajók hosszított változatait jelentik.*

### 1.3.8. táblázat: Önjáró hajók típusai

Egyes, folyami viszonylatokon is szállítandó áruféleségek mennyiségének növekedése azonban itt is magával hozta a specializálódást, és új típusként megjelentek a folyami tankerek, autó- és kamionszállító Ro-Ro és a kifejezetten konténerek szállítására tervezett hajók is. A speciálisan folyékony rakomány vagy konténer szállítására épített hajók jellegzetességei azonosak a tengeri változatokra elmondottakkal, gyakorlatilag csak a hajó méretei mások. A folyami autószállítók a tengeri változattal ellentétben nyitott kivitelű, a kamionokat szállító Ro-Ro hajók funkciója pedig elsősorban nem az új közúti járművek szállítása, hanem a közúti fuvarozásban részt vevő terhelt gépjárművek víziúton való továbbítása a tényleges áru átrakása nélkül. Meg kell jegyezzük azonban, hogy a speciális árut szállító önjáró hajók darabszáma – a tankereket leszámítva – még elég csekély.

Az önjáró hajók motorteljesítményét – kiterjedt hajózási körzetük miatt – úgy kell meghatározni, hogy a vízsebességeket figyelembe véve bármely szakaszon önállóan, biztonságosan manőverezhessenek. A nagyobb egységek műveleti sajátossága, hogy üres állapotban az üzemi, személyzeti felépítmény fartrimmet okoz, ezért nagyobb szél esetén az erősen kiemelkedő orr-rész ballasztolása szükséges az irányíthatóság érdekében.

A folyami önjáró hajók általános jellemzői az alábbiak:

- dereglye vagy orrtökében összefutó orr-rész és fartökében végződő farrész;
- nagy egybefüggő raktér a könnyebb rakodás kedvéért;
- könnyű rakományt is szállító hajóknál magas raktárnyílás keret, hogy nagyobb legyen a raktár térfogata;
- a hajók kis szabadoldal-magassággal rendelkeznek (különösen a magas raktárnyílás-kerettel készült hajók);
- a raktér könnyen mozgatható tetővel zárható, fedélzeti rakomány általában nincs;

- egy vagy kécsavaros hajtás, a hajócsavarok általában gyűrűben helyezkednek el a jobb hatásfok érdekében;
- a sokszor korlátozott merülés esetén gyakran alkalmaznak alagutas (tunnel-es) farkialakítást;
- kettős fenék és oldal;
- a hajóban ballaszttankok vannak a hajó trimmjének befolyásolására;
- a lakótér a hajó hátulján egy egységben van kialakítva;
- a hajók orr- és farhorgonnyal is el vannak látva;
- a kormányállás konténerszállító vagy tolóönjáró hajóknál emelhető kivitelű;
- tolóönjáróknál az orrban tolóbakot alakítanak ki;
- a hajók többnyire rendelkeznek orrsugárkormányval;
- jellegzetes paraméterek: hordképesség, raktér térfogata, legénység száma, holtvízi sebesség, merülés, fixpontmagasság.

A 1.3.23.-1.3.29. ábrák tipikus folyami önjáró hajókat mutatnak.



forrás: shipsandharbours.com

1.3.23. ábra: Folyami autószállító hajó



forrás: www.hajoregiszter.hu

1.3.24. ábra: Z-425 uszályból átalakított önjáró tanker



[www.hajoregiszter.hu](http://www.hajoregiszter.hu)

1.3.25. ábra: Johann Welker típusú hajó (tolóönjáróvá alakítva)



forrás: [www.shipyardbegej.com](http://www.shipyardbegej.com)

1.3.26. ábra: Önjáró tanker



forrás: [www.River-Liners.de](http://www.River-Liners.de)

1.3.27. ábra: JOWI típusú konténerszállító hajó





forrás: CREATING project

1.3.28. ábra: Folyami katamarán Ro-Ro önjáró hajó



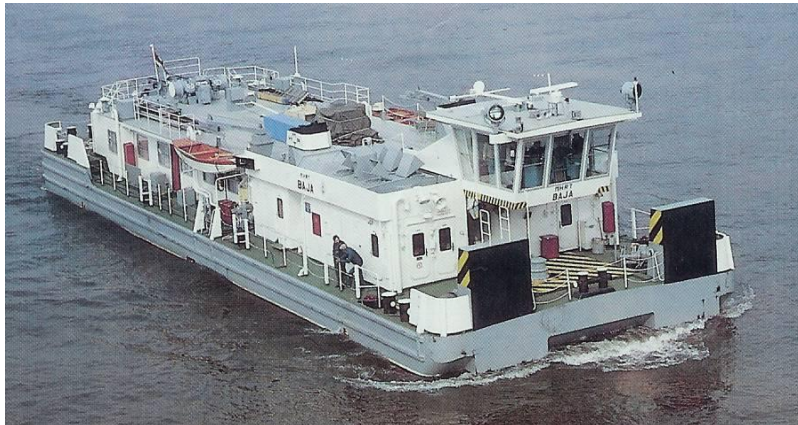
forrás: modeltugforum.com

1.3.29. ábra: Tolóönjáró tolatmánnal

#### 1.3.4.3 Tolóhajók

A tolóhajózás járművei a tolóhajó és a már korábban említett bárka. A tolóhajóra vonatkozó legfontosabb elvárás, hogy elegendő teljesítménnyel kell rendelkeznie ahhoz, hogy biztosítsa a teljes karaván megfelelő műveletképességét, valamint fordulás nélkül kellő időben meg kell tudnia állítani az alakzatot, úgy hogy közben az irányíthatósága megmaradjon. A toló géphajókon a megnövelt teljesítmény – 500-2000 kW – mellett a biztonságos vezetéshez különleges kiképzésre és speciális berendezésekre is szükség van. A tolóhajók általános jellemzői a következők:

- rövid, igen telt hajótest, a fordulékonyág érdekében;
- tolótámaszok (tolóbakok) a hajó elején, a bárkák megtámasztásához;
- csatoló csörlők, melyek merev rögzítést nyújtanak minden műveletnél;
- előre- és hátrameneti kormányok vagy aktív kormányrendszer (pl. forgatható Kortgyűrű, Z-hajtás);
- a nagy gépteljesítményhez igazított nagyméretű üzemanyagtankok;
- lakótér a személyzet részére;
- farhorgony a fordulás nélküli megállás biztosítására;
- emelhető kormányállás az alakzat előtt kialakuló holtér csökkentése érdekében.



1.3.30. ábra: Tipikus tolóhajó

#### 1.3.4.4 Vontatóhajók és toló-vontatók

A vontatóhajók feladata a vonták mozgatása, uszályok vontatása. Mivel a vontatóhajó a kötélkben elől halad, így alakja áramvonalas kell, hogy legyen. Általában két motoros meghajtással épülnek, de egy- és háromcsavaros változatok is üzemelnek, főgép-teljesítményük 200-1200 kW. A vontatóhajózás háttérbe szorulásával egyes vontatóhajók orr-részét tolóbakos formára alakították, így ezeket a hajókat is lehet használni bárkák továbbítására toló üzemmódban. Az ilyen hajókat hívják toló-vontatóknak.

A vontatók fontosabb jellemzői:

- karcsú, áramvonalas hajótest;
- fedélzeti ház a nagyobb létszámú személyzet számára;
- vontatócsörlő a hajótest közepén, kevéssel a súlypont mögött elhelyezve;
- a vontatókötél alatt a fedélzet felett kötélívek vannak a biztonságos fedélzeti munka érdekében;

Szintén toló-vontató feladatot látnak el a kikötői rendezőhajók, a „boxer”-ek. Mivel ezek a hajók nincsenek több napig menetben, így hosszabb tartózkodásra berendezett fedélzeti ház nem szükséges, csak kormányállás (esetleg emelhető kivételben).



forrás: folyamhajo.hu

1.3.31. ábra: Vontatóhajó



forrás: [www.plavba.net](http://www.plavba.net)

1.3.32. ábra: Tipikus toló-vontató orrkiképzése



forrás: [www.hotdog.hu](http://www.hotdog.hu)

1.3.33. ábra: Kikötői rendezőhajó

#### 1.3.4.5 Személyhajók

Ahogy korábban a tengerhajózás kapcsán leírtuk, a személyhajózás a folyamon és a tavakon is egyre inkább csak kedvtelési, kikapcsolódási, üdülési célokat szolgál.

A belvízi személyhajók legfőbb konstrukciós különbsége az áruszállítókhoz képest, hogy itt a szállítmány – azaz az utasok – elhelyezésére fedélzeti felépítményt kell kialakítani. Ezért a hajók formája, arányai módosulnak a teherhajókhoz képest. A hajók kisebb merülésűek, viszont nagyobb oldalmagassággal és így szélnek kitett oldalfelülettel rendelkeznek, így erősebb oldalszél esetén megtartásuk a kisebb laterálfelülettel nehezebb, vezetésük ilyenkor fokozottabb figyelmet igényel. Eltérő továbbá, hogy a személyhajók „rakománya” képes menet közben elmozdulni, ez a folyami áruszállítók rakományára nem jellemző. Az utasok egyoldali tömörülése egyes kisebb hajóknál komoly stabilitási kérdést vet fel. A személyhajók nagy családjába tartoznak a már korábban említett üdülőhajók, kirándulóhajók, gyorsjáratú hajók és átkelőhajók.



Az üdülőhajók a belvízi személyhajók legnagyobbjai. Általában hosszabb távolságokon hajóznak, melyet hosszabb – akár több napos, esetleg 1-2 hetes – időtartam alatt tesznek meg. Éppen ezért az utasok éjszakai elhelyezkedéséről is gondoskodni kell, emiatt ezek a hajók a befogadóképességnek megfelelő számú kabinnal rendelkeznek (szokták őket ezért kabinos személyhajónak, szállodahajónak is nevezni).

A kirándulóhajók lényegesen kisebb, egy nap (vagy max. pár óra) alatt megtehető távolságokon közlekednek, ezért kabinokkal nem, csak nagyobb közösségi terekkel rendelkeznek. A tavi hajók többsége is ebbe a kategóriába tartozik.

Az átkelőhajók a folyók vagy tavak partjai közötti személyforgalmat bonyolítják le. Ezek kisebb hajók, az utasok számára minimális komfortot biztosítanak, éppen csak annyit, mint egy szárazföldi közösségi közlekedést szolgáló jármű.

A gyorsjáratú személyhajók sikló-, katamarán vagy hordszárnyas kivitelben készülnek. A sikló kialakítás kisebb hajókra jellemző. A katamarán megoldás igen kedvező a belvízi gyors személyhajóknál, hiszen nagy fedélzetsfelületet és stabilitást biztosít kis ellenállás mellett. A szárnyashajók igen nagy (akár 80 km/h-s) sebességük miatt inkább a nemzetközi személyforgalomban vesznek részt. A gyors hajók hajtásrendszere – a szárnyashajókat leszámítva – eltér a hagyományos egyenes hajtástól, sok esetben vízszugárhajtóművet alkalmaznak, amely nagy sebességnél kedvezőbb hajtási hatásfoka mellett kiváló manőverképességet is ad a hajóknak.

A személyhajók általános jellemzői:

- több fedélzeten nagy össz-fedélzetsfelület;
- tágas helyiségek, éttermek, büfék, jó kilátással;
- van általában fedett, de oldalról nyitott felső fedélzet;
- az utasterek szellőztetése természetes úton nem mindig oldható meg, ezért a hajók nagy teljesítményű – komolyabb hajókon klímarendszerrel kombinált – szellőzőrendszerrel készülnek;
- a legénységi- és kiszolgáló terek az utasterektől elkülönítettek;
- kis merülés, nagy oldalfelület;
- nagy manőverképesség-igény, ezért a hosszabb hajók ma már aktív kormányrendszerrel és orrsugárkormányval készülnek;



forrás: folyamihajo.hu

1.3.34. ábra: Kabinos személyhajók



forrás: [www.hajozas.hu](http://www.hajozas.hu) és [programturizmus.hu](http://programturizmus.hu)

1.3.35. ábra: Balatoni kirándulójárók



forrás: [optomi.blog.hu](http://optomi.blog.hu)

1.3.36. ábra: Dunai kirándulójáró



forrás: [www.mahartpassnave.hu](http://www.mahartpassnave.hu)

1.3.37. ábra: Szárnyashajó és belseje

## 2. TENGERHAJÓZÁS

### 2.1 A tengerhajózás kereskedelmi formái

A tengeri áru fuvarozás az alábbi szervezeti formákban bonyolódik le:

- szabad hajózás (tramp hajózás);
- vonalhajózás (liner hajózás);
- speciális hajózás.

A működési terület szerinti felosztás megkülönböztet nemzetközi, és egy országon belüli (ún. cabotage) áru fuvarozást. Mivel az egyes államok általában kirekesztik az idegen lobbogójú hajókat a saját belső áru forgalmukból, így ezzel a kérdéskörrel most nem foglalkozunk.

#### 2.1.1 Szabad hajózás

Ez a hajózási forma alakult ki a legkorábban. A hajók nem egy meghatározott útvonalon közlekednek, hanem oda mennek, ahol az elérhető legjobb fuvardíj mellett megfelelő rakományt kapnak. A fuvarozási útvonalat az adott rakomány rendeltetési helye szabja meg. Az angolul tramp-nek, magyarul sokszor „csavargó” hajózásnak is nevezett hajózási forma jellemző áru félésegei a különféle tömegárúk, de - különösen rész rakományként - nem ritka a darabáru forgalom sem, főleg az olyan viszonylatban, ahol a vonalhajózás nem fedi le teljesen a fuvar piacot.

Szabad hajózás esetén a fuvardíj alku tárgya, így az a mindenkori fuvarpiaci helyzethez igazodik. Ugyan a világgazdaság és a kereskedelem fejlődése során a később kialakult vonalhajózási forma ma már az összes szállítási igény nagyobbik hányadát kielégíti, a szabad hajózásnak még ma is komoly szerepe van az ömlesztett tömegárúk és a vonalhajózási társaságok érdekkörén kívül eső egyéb áru félésegek szállításával, valamint a különböző földrajzi területeken állandóan ingadozó hajótérkereslet kiegyenlítésével. A szabad hajózáásban foglalkoztatott hajók többsége a mindenkori fuvarpiaci helyzethez igazodva változó földrajzi környezetben más és más kikötőket keres fel.

A többi hajózási móddal összehasonlítva a szabadhajózási forma tökeigénye a legkisebb, üzemeltetési költségeit tekintve pedig a legolcsóbb hajózási forma.

#### 2.1.2 Vonalhajózás

A vonalhajózást fenntartó társaságok hajóikat előre rögzített útvonalon, meghatározott kikötő érintési sorrenddel üzemeltetik, és csak az adott kikötők között végeznek áruszállítást a társaság által közzétett feltételek szerint, és fuvardíj ellenében.

Az előre megnevezett kikötők rendszeres, a mindenkori felveendő, ill. kirakandó áru mennyiségétől független menetrend szerinti felkeresése magyarázza, hogy e hajózási forma elsősorban olyan térségek között vált uralkodóvá, ahol a rendszeres, kiegyenlített (kétirányú) áru forgalom biztosított. Ilyen pl. Európa és az Egyesült Államok keleti partja közötti ipari késztermék forgalom, az Egyesült Államok nyugati partja és Japán között zajló áruszállítás, ill. Kína és az ARA-kikötők közti kereskedelem.

A vonalhajózási forma jellemző áru félésegei a különféle darabárúk. Emiatt a hajóstársaságok sok fuvaroztatóval állnak kapcsolatban. Valamennyi fuvaroztató rakományát azon-



ban egységes feltételek mellett szállítják. A rakományok gyűjtése, a be- és kirakodás megszervezése és végrehajtása a hajóstársaság feladata.

A vonaljáratok fenntartása, a rendszeres és lehetőleg közel azonos nagyságú, sebességű, darukapacitású stb. hajótér kiállítás nagy tőkeigényű vállalkozás. Az áruk gyűjtéséről, be- és kirakásáról való gondoskodás feltételezi, hogy az érintett kikötőkben a vonalhajózási társaságok megfelelő lehetőségekkel, sok esetben bérelt rakparttal, kikötői rakodó berendezésekkel, raktárakkal rendelkeznek. A nagy tőkeigény miatt nem ritka, hogy több hajós társaság közösen üzemeltet vonaljáratokat.

### 2.1.3 Speciális hajózás

A múlt század hatvanas éveitől kezdődően jelentős változások mentek végbe a tengeri kereskedelem világpiacán. E változások leginkább szembetűnő jele, hogy a darabáru forgalom területén zajlott le. Mára a tengeri kereskedelemben mozgó darabáruk szinte kivétel konténerekbe csomagolva vesznek részt a tengeri áruszállításban.

Ezzel a jelenséggel párhuzamosan megjelentek a csupán egyféle termék szállítására specializálódott különleges kialakítású áruszállító hajók is. A speciális hajók tervezése során az egyes áruféleségek legcélszerűbb elhelyezését és rakodási lehetőségét igyekeznek biztosítani. A speciális szállítóeszköz azonban nem az egyetlen jellemzője ennek a hajózási formának. Legalább ilyen fontos jellemző a szervezeti összefonódás, a termelés, a szállítás (ezen belül a tengeri szállítás) és értékesítés közti hosszú lejáratú szoros kapcsolat.

A három terület szoros összhangja talán legjobban a déligyümölcs szállítás rendszerén keresztül mutatható be. A speciális banánszállító hűtőhajók kapacitása megfelel a termelő országok termőterületének, figyelembe véve az egyszerre szüretelhető gyümölcs mennyiségét. Az egyes hajók rakodásra kiállítását, és a gyümölcs szedését a legpontosabban összehangolják annak érdekében, hogy a berakást a banán legmegfelelőbb érettségi fokán biztosítsák. Ugyanilyen pontosan hangolják össze a tengeri és a szárazföldi szállítást is, a folyamatos, megszakításmentes hűtőláncot. Egy ilyen optimális szállítási rendszer kiépítéséhez szükséges mindhárom résztvevő, a termelő, a szállító és a felvevő piac rendkívül stabil kapcsolata, sok esetben a tulajdonviszonyok összefonódása (nagy vállalatok, nemzetközi monopóliumok üzemi flottái), de ennek mintájára működik a nemzetközi kőolaj szállítási tevékenysége is.

A speciális hajózás egy másik példája a Japánból az Egyesült Államok felé irányuló autó-export. A japán autógyárak közösen üzemeltetnek speciális kialakítású, fedélzetükön egyszerre több száz autót is szállítani képes Ro-Ro-hajókat. A hajók belső tereinek méreteit és a hajó szállítóképességét annak figyelembe vételével választják meg, hogy a szigetországból az Egyesült Államok nyugati partjának fogadó kikötőig tartó úton folyik a behajózott autók végszerelése: a tükrök, lámpák, kényelmi berendezések beépítése.

## 2.2 Folyam-tengerhajózás

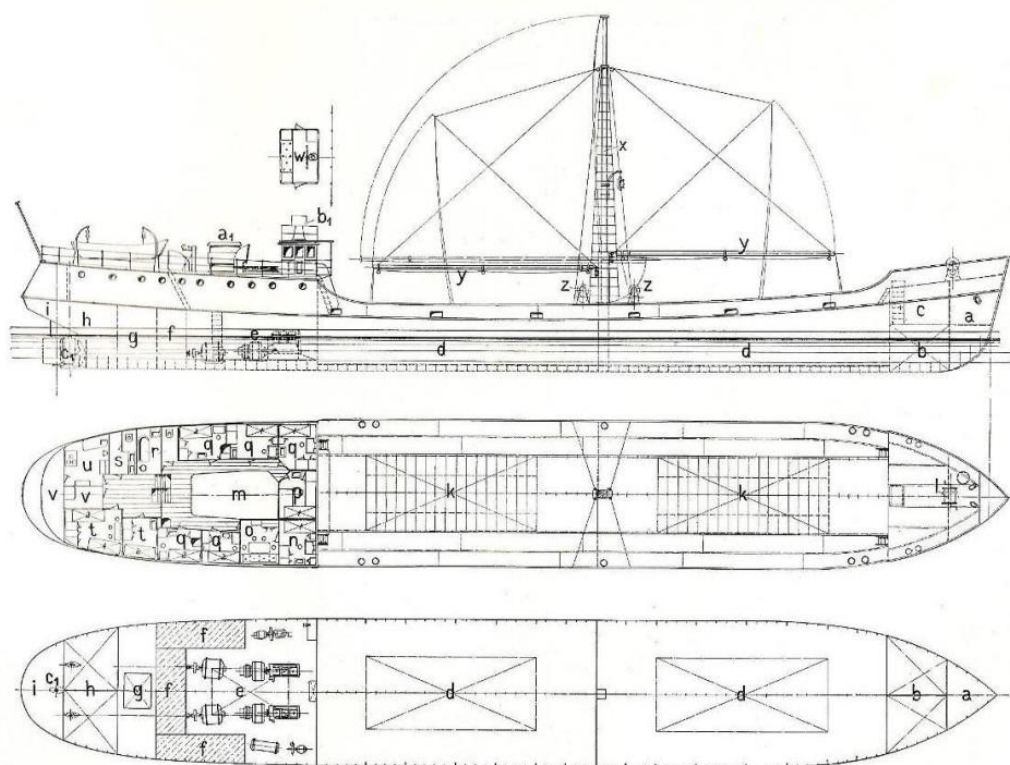
Kevesen tudják, hogy a hosszú távú folyam-tengeri hajózás magyar „találmány”. A trianoni békediktátum után Fiumét, egyetlen tengeri kikötőjét, az ország területének kétharmadát, népességének, vasútvonalainak, bányáinak, műkincseinek, gazdasági javainak, történelmi emlékhelyeinek jelentős részét elveszítő Magyarország ellenséges kisantant államok által körülvett, tengeri kijárat nélküli szárazföldi országgá vált. Az I. világháborút lezáró trianoni békerendszer az ország megcsonkításával a gazdasági veszteségeken túl máig ható lelki sebeket is okozott a magyar népnek. A 1920-as évek végi világgazdasági válság nehézségei, ellenére gazdaságilag fokozatosan lábra kapó csonka ország számára a külkereskedelmi kapcsolatok kérdése létfon-

tosságú kérdés volt. A közvetlen szomszédokkal megnehezült gazdasági kapcsolatok helyett új külpiaci kapcsolatokat kellett találni: Akkoriban erre egyetlen lehetőségként Törökország, és a Közel-Kelet térsége kínálkozott, a szállítási útvonalat pedig a Duna víziútja, illetve a folyón a kereskedelmi hajózás szabadságát garantáló nemzetközi érvényű egyezmények tették lehetővé. A koncepció lényege az volt, hogy a magyar ipari termékek és mezőgazdasági termények az al-dunai kikötőkben való átrakás nélkül közvetlen szállítással jussanak el valamelyik fekete-tengeri vagy földközi-tengeri kikötőbe.

Az első kifejezetten erre a célra épült Duna-tengerjáró hajót, a „Budapest”-et, 1934 augusztusában bocsátották vízre. A tengeren maximum 476, a Dunán maximum 295 tonna hordképességű hajó főméretei:

Teljes hossz	56.52 m
Függélyek közötti hossz	54.00 m
Szélesség	8.50 m
Oldalmagasság	3.00 m
Dunai merülés	1.85 m
Holtvízi sebesség a Dunán	15 km/ó
Tengeri merülés	2.30 m
Tengeri sebesség	8,9 csomó
Az üzemolaj tankok térfogata	60 m <sup>3</sup>

2.2.1. táblázat: A Budapest főméretei



forrás: Hajós Füzetek

2.2.1. ábra: Az első Duna-tengerjáró hajó az ms Budapest

A hajó főüzeme is egyedi megoldású volt. A tervezők az akkor még szokatlan dízel-elektromos hajtást választották a hajó hajtására. A 2 darab 220 kW teljesítményű VI JaR 170 típusú Ganz-Jendrassik motor 1-1 egyenáramú generátort, és 1-1 gerjesztő dinamót hajtott. A fődinamók táplálták a két hajócsavart hajtó villamos motort. Normális üzemben 1-1 Ward-Leonard rendszerű erőgép csoport a másiktól függetlenül táplálja a hajócsavar motorját, de szükség esetére lehetőség volt egy gépcsoporttal mindkét hajócsavar hajtására is. A motorok üzemét a kormányállásból lehet vezérelni. Tengeren közlekedő hajón a tolóerő felvételére szolgáló tolócsapágyként a „Budapest”-en alkalmaztak első ízben gördülőcsapágyat, Az SKF cég katalógusaiban még évtizedekig mintapéldaként szerepelt a „Budapest” tolócsapágya.

A Duna-tengerjáró hajók azonban nem minden útukon tértek haza Budapestre, hanem sokszor valódi tengeri hajóként idegen tulajdonú áruk szállítását végezték a Fekete-tenger térségében, és a levantei partvidéken.

Mínthogy a tengeri kikötők közül sok folyótorkolatok közelében helyezkedik el, a tengerjáró hajóknak is gyakran kell behajózniuk a folyók alsó szakaszára. Mindez azonban nem tekinthető valódi folyam-tengeri hajózásnak, mert ez a forgalom csak a folyó torkolatának közvetlen közelére korlátozódik. Ugyanígy nem tekinthető folyam-tengeri hajózásnak a Szent-Lőrinc folyón át az USA keleti partvidéke és az Amerikai Nagy-tavak között zajló hajóforgalom sem. Ez utóbbi inkább a parti hajózás kategóriájába tartozik.



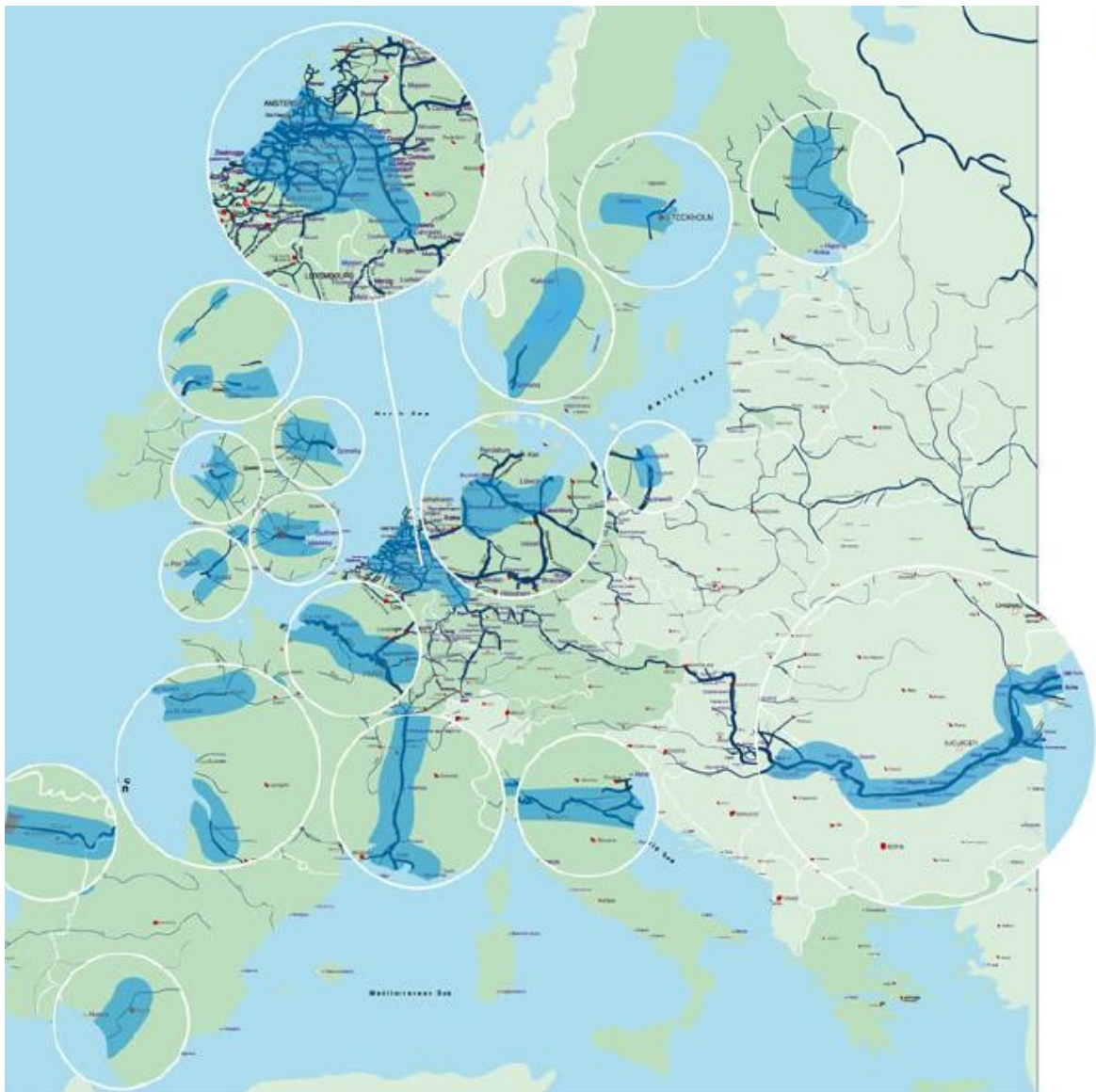
forrás: [http://www.motorship.com/\\_data/assets/image/0010/672337/46615.jpg](http://www.motorship.com/_data/assets/image/0010/672337/46615.jpg)

### 2.2.2. ábra: Korszerű folyam-tengeri hajó

A klasszikus folyam-tengeri hajózás célja a folyók felsőbb folyása mentén elhelyezkedő folyami kikötők és a folyótorkolattól bizonyos távolságban található tengeri kikötők közti közvetlen hajóforgalom lebonyolítása. A folyók felsőbb szakaszai felé haladva a hajóút paraméterei – medermélység, kanyarulatok, a hajóút szélessége, műtárgyak jelenléte, nagyobb hajóforgalom stb. – egyre kedvezőtlenebb körülményeket kínálnak a nagyméretű tengeri hajók számára.



A kedvezőtlen nautikai viszonyok miatt a folyam-tengeri hajók tehát csak viszonylag kisméretűek lehetnek. A kisméretű, kis merülésű hajók csak kevés rakománnyal terhelhetők, üzemanyag tankkapacitásuk is kicsi, azaz gazdaságos hatósugaruk viszonylag szűk körre korlátozódik. A folyam-tengeri hajók kialakítása, gépészeti berendezései és biztonsági és egyéb felszerelése pedig egyaránt meg kell, hogy feleljenek az egymástól jelentősen különböző folyami és parthajózási nautikai feltételeknek. Ezek az okok húzódnak meg annak a háttérben, hogy a folyam-tengeri hajózás léptéke és gazdasági jelentősége egy-egy térség kivételével – pl. Hollandia, Németország északi partvidéke, Oroszország – Don / Fekete-tenger; Észak-Szibériai folyók/ Jeges-tenger – bizonyos határt átlépni sohasem volt képes.



forrás: <http://www.maritimeforum.se/uploads/files/Antoine-BEYER.pdf>

2.2.3. ábra: Az európai víziút-rendszer mai folyam-tengeri hajókkal elérhető területei



## 2.3 Tengeri kikötők

A hajózásnak két lényege van. Az egyik maga az út, az utazás, az úton levés, a másik lényege azonban a megérkezés, mert úton lenni is igazából csak akkor van értelme, ha van egy hely, ahová meg is érkezünk majd, oda ahová menni akartunk, ahová a hajónk által szállított árut visszük. Emiatt aztán a hajózásról sem lehet csupán önmagában, a kikötők nélkül beszélni. Sőt, a hajózás igazi értelmének talán egyenesen a kikötőbe való megérkezést kell tekintenünk.

A kikötők szerepe a legkorábbi időktől kezdve elválaszthatatlanul összeforrt a hajózással. Itt rakják ki a hajóból az árut, és hajózzák be az új rakományt. De a kikötők az áruforgalom lebonyolítási helyénél többet is jelentenek, mert a kikötők nyüzsgő – kavargó világa nem csupán az áruk, hanem az emberek és a gondolatok találkozásának, cseréjének színtere is, de menedék- és pihenőhelyül is szolgálnak a tengeri utakon megfáradt vándorok és hajóik számára. A tengerészek egykor a kikötői kocsmákban szegődtek el a hajókra, itt kapták meg a fizetésüket, itt ehetek hosszú idő után újból frissen készített meleg ételt, ihattak habzó sört, vagy testet-lelket melegítő whisky-t, vidám zene és jókedvű adomázás mellett itt mesélték el egymásnak a sok, talán meg sem történt, de mindenképpen izgalmas és érdekes úti kalandot, este pedig az ivó fölött, a padláson kialakított egyik kis szobácskában végre ismét nem ringó ágyban aludhattak, miközben újabb nagy utazásokról és újabb kalandokról álmodtak. A kikötők raktárai melletti kisebb-nagyobb műhelyekben meg lehetett javítani a hajók meglazult eresztégeit, elromlott gépeit, megfoltozni a vitorlákat és kicserélni az elszakadt köteleket, feltölteni az üres készleteket. Nehéz eldönteni, hogy a kikötők ott alakultak-e ki, ahol akár gazdasági vagy kulturális szempontból valami fontos dolog történt a parton, vagy pedig azok a bizonyos történelmi és gazdasági események azért következtek ott be, mert az adott hely földrajzi és nautikai körülményei a hajók számára alkalmas kikötőhelyet kínáltak.

### 2.3.1 A kikötők csoportosítása

A kikötők folyó- és tengerparti kereskedelmi-műszaki létesítmények, amelyek vízoldali és parti telepítésű létesítményei lehetővé teszik hajók kikötését, a hajók által szállított rakományának ki- és be-, vagy más közlekedési eszközre való átrakását, utasok ki- és beszállítását. Emellett a kikötők az elszállítandó áruk gyűjtését, ideiglenes tárolását is végzik.

A kikötőkbe gyakran települnek a hajózás működéséhez szükséges szolgáltatásokat nyújtó vállalkozások (üzemanyag-, víz-, és élelmiszerszolgáltatás, hajózási felszerelések kereskedelme és javítása, raktározási, fuvarozási, vám- és logisztikai szolgáltatások stb.)

A kikötőkben gyakran telepednek meg olyan ipari üzemek, amelyek közvetlenül a hajók által szállított nyersanyagot dolgozzák fel, vagy olyan termékeket gyártanak, amelyek tengeri úton jut el rendeltetési helyére.

A kikötőket nagyon sok szempont szerint lehet csoportosítani. Ezek közül mutatunk be néhányat:

A kikötők vízföldrajzi elhelyezkedésük szerint lehetnek:

- folyami kikötők (river ports);
- tengeri kikötők - a tengeri kikötők döntő többsége is tulajdonképpen folyópartokon, de a folyó torkolata közelében helyezkednek el. (mély vízi, sekély vízi kikötők);
- tavi kikötők.

A kikötői vízmélysége szerint:

- mély vízi kikötők;
- sekély vízi kikötők.

A kikötők rendeltetése szerint vannak:

- személy kikötők (passanger ports);
- csak árukezelést végző kikötők (cargo ports);
- személyforgalom lebonyolítására és valamennyi áruféleség kezelésére alkalmas kikötők (general ports);
- csak bizonyos áruféleségek kezelésére szakosodott kikötők (terminals);
- csak száraz tömegáru kezelését végző kikötők (dry bulk terminals);
- konténerek kikötők (container terminals);
- folyékony ömlesztett rakományok kezelésére szakosodott kikötők (kőolaj, vegyi áru, cseppfolyós földgáz stb.) (liquid bulk terminals, LNG, LPG terminals).

A fenti szempontokon túl a kikötőket nagyságrendjük, gazdasági jelentőségük szempontjából is rangsorolni szokták. Ma ez a szempont tűnik a legfontosabbnak, olyannyira, hogy az már magára az egész hajózásra komoly gazdasági és műszaki visszahatást gyakorol. Az 1970-es évekig ugyanis a szabad, vagy csavargó hajózás volt a jellemző hajózási forma, melyet mára a vonalhajózás előretörése szinte teljesen háttérbe szorított. A csavargó hajózás korában az áru rendeltetése szabta meg a hajó útirányát, azaz a hajó a világtengereken csavarogva mindig az aktuális rakomány rendeltetési helye által megszabott irányban és kikötők között közlekedett. Abban az időben még sokkal kevesebb kiemelt gazdasági fontosságú kikötő létezett, mint manapság, ill. a kikötők rakodási teljesítménye közti különbségek sokkal kisebb mértékűek voltak, mint napjainkban. A tengeri világkereskedelem a múlt század utolsó évtizedeiben földrajzi értelemben és teljesítménymutatóit tekintve is sokkal diverzifikáltabb volt.



forrás: <http://logisztika.com/images/stories/portrotterdam.jpg>

2.3.1. ábra: A rotterdami kikötő látképe

A liner hajózás átértékelte a kikötők szerepét. Némelyek ezek közül hatalmas forgalmat lebonyolító központi kikötőkké váltak (pl. Yokohama, Hong-Kong, Sanghai, Singapur, Madras, Mombai, Dubai, Aden, Durban, Amstredam, Antwerpen, Rotterdam, Hamburg, Huston, Sao Paulo, Buenos Aires, San Francisco, Seattle stb.) A vegyes darabáru forgalom döntő többsége konténerekbe „csomagolva” ezek között a központi kikötők között bonyolódik, a kontinensek, ill. egy kontinensen belül a nagyobb földrajzi távolságok közti gerincvonalakon. A kisebb kikötők ún. ráhordó kikötőkké váltak, ahonnan az áru a legközelebb eső központi kikötő felé irányul. Ezt a hajózási technikát angol szakkifejezéssel feederliner üzem módnak nevezik.

A világ 10 legnagyobb konténer kikötője közül 9 a kelet-ázsiai térségben található, ezen belül is 6 kikötő Kínában (2.3.1. táblázat). Az európai kikötőket csupán Rotterdam képviseli ebben az előkelő rangsorban. Már önmagában ez a táblázat is világosan mutatja a világkereskedelem jelenlegi súlypontjának a távol-keleti régióbeli elhelyezkedését.

No.	Kikötő	Ország	1000 TEU/év
1.	Shanghai	Kína	29069
2.	Szingapúr	Szingapúr	28400
3.	Hongkong	Kína	23530
4.	Shenzhen	Kína	22510
5.	Pusan	Dél-Korea	14180
6.	Ningbo	Kína	13144
7.	Guangzhou	Kína	12550
8.	Qingdao	Kína	12012
9.	Dubai	EAE	11600
10.	Rotterdam	Hollandia	11100

2.3.1. táblázat: A világ legnagyobb konténer kikötői (2010)

Bizonyos speciális kezelést igénylő áruféleségek ki- és behajózása ezen áruféleségek kezelésére szakosodott terminálokon történhet a leghatékonyabban. Ilyenek pl. a parti, illetve a parttól távolabb kiépített mesterséges olajkikötők, cseppfolyós földgáz és más vegyi anyagok kezelésére szolgáló terminálok, érc- és gabonarakodók.

Ahol a part közeli vizek medermélyiségi viszonyai, vagy egyéb nautikai problémák más-képp nem teszik lehetővé, a partoktól távol a viszonylag mély vízben lehorgonyzott nagyméretű úszó rakodó berendezés, vagy úszódaru segítségével történhet a hajók ki- és rakodása. A kihajózott rakomány kis merülésű uszályokkal jut a parti kikötőkbe. A nagy hajók berakása ugyanígy történik, csak a rakomány anyagáramlás ellentétes irányú.

A legnagyobb tengeri kikötők általában folyótorkolatokban helyezkednek el. Ilyen pl. Amsterdam, Rotterdam a Maas folyó torkolatánál, Hamburg az Elba, Marseille a Rhóne, Alexandria a Nílus, Shanghai a Jangce, Belém az Amazonas torkolatában.

Ha a nautikai viszonyok azt lehetővé teszik a tengeri hajók a folyótorkolatoktól távolabbi kikötőket is felkereshetik. A folyókon fölfelé haladva azonban a víziút nautikai paramétereit általában kedvezőtlenebbé válnak – kisebb vízmélység, keskenyebb hajóút, műtárgyak stb. – így a folyóknak a torkolattól távolabb eső szakaszain egyre kisebb méretű hajókkal lehet csak közlekedni. Az Amazonas például a torkolatától több ezer km távolságban, az Andok keleti lábainál fekvő Iquitosig hajózható 3000 tonna hordképességű tengeri hajókkal. A kisebb méretű hajók kevesebb árut képesek szállítani, emiatt a folyótorkolatoktól távolabbi kikötőhelyek jelentősége is kisebb. Ez azonban nem jelenti azt, hogy bizonyos folyami kikötők forgalma akár ne lenne nagyobb, mint némely regionális, vagy helyi jelentőségű tengeri kikötőé. Ez a megállapítás különösen az olyan folyami kikötőkre vonatkozik, amelyek a világgazdaság szempontjából nagy jelentőségű ipari területeket szolgálnak ki. Ilyen például Duisburg a Ruhr vidék kikötője. Duisburg – bár folyam-tengeri hajók is felkereshetik – mégsem tengeri kikötő, hanem a rajnai folyami hajózás legfontosabb csomópontja.

A Föld hatalmas felületű nagy tavain – Kaszpi-tenger, Bajkál-tó, az amerikai nagy tavak – a tengeri hajózáshoz hasonló körülmények uralkodnak. De a tavi hajózás kapcsán meg kell említeni a Finnország csatornákkal összekötött jég kialakította tavain zajló, komoly gazdasági jelentőséggel bíró hajózási tevékenységet is.

A tengeri kikötők a kikötői vízmélység szerint két kategóriába sorolhatók: mélyvízi és sekélyvízi kikötők. A két kategóriát nem valamilyen konkrét vízmélység által jelzett határvonal, hanem a hajózási gyakorlat, a kikötőt felkeresni képes hajók tényleges merülése szerint különítjük el. Meg kell jegyezni azt is, hogy a kikötői vízmélység csak közvetett módon hat az adott kikötő forgalmára, mert azt sokkal inkább a kikötő által kiszolgált régió gazdasági fejlettsége határozza meg.

Kereskedelmi szempontból a kikötőket három kategóriába sorolhatjuk:

- nemzetközi jelentőségű;
- regionális jelentőségű;
- helyi jelentőségű kikötők.

A legfontosabb tengeri áruszállítási útvonalak végpontjai általában mind nemzetközi jelentőségű kikötők. A kikötő nem csupán közvetlen földrajzi környezetét szolgálja ki, hanem ez-egy nagyobb gazdasági régió legfontosabb kereskedelmi kapuja, az adott térségbe érkező áruk legfontosabb fogadó-, a térség exportra kínált termékeinek pedig a legfontosabb feladó helye. Ilyenek például az. ARA-kikötők – Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen, Hamburg, Singapore, Shanghai, Yokohama, New York, Buenos Aires, Montevideo stb.) A



folyami kikötők tekintetében ilyen a Rajna mentén Duisburg, az Amazonas partján Manaus, a tavi kikötők közül ilyen a Michigan-tó partján Chicago.



forrás: <http://www.china-crane.net/UserFiles/image/11185240937.jpg>

### 2.3.2. ábra: Konténer kikötő

A regionális jelentőségű kikötők egy-egy kisebb térség gazdasági életében játszanak jelentős szerepet „gazdasági hatósugaruk” a szárazföldön néhány száz km távolságra terjed ki. Ilyenek pl. Európában Marseille, Koper, Galati, Alexandria, Szaloniki stb.. A regionális jelentőségű folyami kikötők közé sorolható pl. a budapesti Csepeli Szabadkikötő is, csakúgy, mint Pozsony, Linz vagy Rusze kikötője.

A helyi jelentőségű kikötők általában gyengén felszerelt, és csupán kisebb méretű hajók fogadására, ki és berakodására alkalmas rakodóhelyek. Általában egy-egy nagyobb ipari létesítmény, vagy speciális mezőgazdasági termelést folytató terület kiszolgálását, az ott előállított ipari termékek és mezőgazdasági termények tengeri, folyami szállításának lehetőségét biztosítják. Folyami kikötők esetében ezek jellegzetes példái az ún. folyami rakodók.

A tengeri kikötőket kikötők jogi állásuk szerint is csoportosíthatjuk. Így megkülönböztünk közforgalmú és üzemi kikötőket.

- közforgalmú kikötők;
- vállalati kikötők;
- helyi, önkormányzati fennhatóság alatt álló rakodó helyek;
- egyéb kikötők.

A közforgalmú kikötőket minden hajó használhatja, bármilyen lobogó alatt is közlekedjen. De különleges helyzetekben, pl. háborúk, vagy más diplomáciai bonyodalmak esetén azonban az ország, melynek területén a kikötő fekszik, bizonyos hajók számára megtilthatja a kikötő használatát. A közforgalmú kikötők víz és földterülete az adott állam tulajdonában van, és a kikötőben zajló tevékenység irányítását állami tulajdonban lévő vállalat végzi.

Az üzemi kikötőket csak az üzemi flotta hajói, ill. azok a hajók vehetik igénybe, amelyek számára azt a kikötő fenntartója engedélyezte. A vállalati kikötők vállalati tulajdonban



vannak, a kikötői vízterület és föld terület azonban továbbra is állami tulajdonú, amelyet az adott vállalat hosszú távú szerződések formájában bérel az adott államtól. Némely vállalati kikötő bizonyos partfalait, tárházait, rakodó berendezéseit más vállalat számára is bére adhatja, így a vállalati kikötők némelyike szinte a közforgalmú kikötőkével azonos nagyságrendű forgalom lebonyolítására is alkalmas.

A közforgalmú és az üzemi kikötők mindegyike rendelkezhet ún. szabadkikötői (Punto Franco) státusszal, amely azt jelenti, hogy a kikötő területén működő vállalkozások, illetve az ott bonyolódó kereskedelmi tevékenység az egyéb helyekről származó áruktól és szolgáltatásoktól megkülönböztetett módon, vám- és illetékmentességet élveznek. A szabadkikötők célja az áruk és a szolgáltatások versenyképesebbé tétele. A szabadkikötők területén vámmentes raktárak üzemelnek, amelyek az áruk ideiglenes tárolására szolgálnak. A kikötőnek ez a fajta tevékenysége nem minden országban engedélyezett. Nincsenek szabadkikötők Nagy-Britanniában, Franciaországban és az Egyesült Államokban.

A helyi, illetve önkormányzati tulajdonban lévő kikötők helyi fejlesztések eredményeként, az adott vízi szállítási igények kiszolgálása érdekében jönnek létre. Egy-egy kisebb település környezetében folyó ipari és mezőgazdasági termelőmunka eredményeként előálló termékek, termények, illetve a közvetlenül oda irányuló víziút forgalmát bonyolítják le.

Csupán a teljesség igénye miatt említjük meg az egyéb kategóriába tartozó személyhajó és hadi kikötőket, amelyekre a fenti három kategóriától teljesen eltérő, speciális jogi és hajózási biztonsági szabályok vonatkoznak.

### 2.3.2 A kikötők kialakulása és fejlődési irányai

A történelmi idők során a kikötők tengeröblökben, folyó torkolatokban, parti kiszögelések árnyékában, lagúnákban alakultak ki. Korábban nem az áruforgalom lebonyolítása volt az első rendű feladatuk, hanem a hajózást kiszolgáló pihenőhelyként, a vihar elől védelmet nyújtó biztonságos menedékként szolgáltak. Mára a kikötők szerepe folyamatosan megváltozott, az eredeti funkciók háttérbe szorultak, a kereskedelmi szempontok kerültek előtérbe.

A kikötő és a kikötő által kiszolgált gazdasági térség mindig szimbiózisban élt egymással, a kikötő jótékony hatással volt a mögöttes emberi léttér fejlődésére. Sok esetben maguk a városok is a kikötők köré épültek, a rakpartok a város központját jelentették. Ilyen például Velence főutcája a Canale Grande. A kikötő és a város fejlődése hosszú ideig párhuzamosan haladt egymással, mára azonban ez változóban van. Az elmúlt évtizedek gyors világgazdasági fejlődésének eredményeként a hajó- és az áruforgalom növekedése azt okozta, hogy a korábbi kikötőhelyek szűknek bizonyultak, új, a városközponttól távolabb elhelyezkedő kikötőhelyeket kellett kijelölni.

A kikötők fejlődését manapság két tényező határozza meg, az egyik a világgazdaság aktuális állapota, a másik pedig a hajózási területén lezajló technológiai fejlődés.

A tengeri kereskedelem a világgazdaság ütőere. Nagyon érzékenyen reagál a világgazdaság bármilyen irányú változására. A világgazdaság kedvező irányú változásai mindig a szállítási igények növekedésével járnak. A növekvő áruszállítási igények maguk után vonják a kikötői szolgáltatások iránti igények növekedését is. Természetesen vannak ezzel ellentétes irányú mozgások is. A világgazdasági recessziók idején a tengeri áruszállítás volumene jelentősen csökken, s a kikötők kihasználtsági mutatói is romlanak.

Mindezek mellett azonban léteznek és hatnak más olyan tényezők is, amelyek csupán egy-egy gazdasági régió belül éreztetik hatásukat, s a világgazdaság egészének trendjeitől függetlenül csak lokálisan befolyásolják az adott régió kikötőinek fejlődését. Ezek közül a legfontosabb, a kérdéses térség gazdasági tevékenységének jellege, export-, ill. importigé-

nye, új technológiai eljárások megjelenése, a hagyományos ipari tevékenységek elsorvadása, azok gazdasági jelentőségének megszűnése, a helyi népességi viszonyok megváltozása, a világgazdasági és világpolitikai kapcsolatok átrendeződése stb..

A kikötők üzemeltetése ma már önálló iparággá vált, létrejött az ún. kikötőipar. Ez a gyűjtőfogalom a kikötőben zajló tevékenység szolgáltatás jellegére utal, s a hajós társaságok, általánosságban az adott kikötőt igénybe vevő fuvarozók, és fuvaroztatók, valamint az árutulajdonosok számára elérhető szolgáltatások összességét értik alatta. A kikötőipar fogalmába beletartozik a hagyományos árukezelési és raktározási tevékenységen túl, ma már minden, az áruforgalom lebonyolítását megkönnyítő, illetve a nemzetközi érvényű és a helyi hatósági előírások következtében kötelezően végrehajtandó szolgáltatások összessége (ipari szolgáltatások, logisztikai tanácsadás, vám, rendészeti, árubiztonság, növény- és állategészségügyi szolgáltatások stb.). A versenyhelyzetben lévő kikötők ma az általuk kínált ezen „kiegészítő tevékenységek” minőségét javítva próbálnak mind nagyobb piaci részesedést szerezni a maguk számára.

Egy-egy kikötő fejlődését és gazdasági jelentőségét nagyban meghatározza a kikötőnek a többi áruszállítási móddal való kapcsolata. Ezen összeköttetések átbocsátó képessége és logisztikai szervezeti minősége. A kikötők külső infrastrukturális kapcsolatait tekintve – minthogy a kikötőkben hatalmas árumennyiségek fordulnak meg – folyami, vagy parti hajózási, továbbá a vasúti kapcsolat a legfontosabb. Az utóbbi néhány évtizedben lezajlott nagyarányú motorizációs fejlődés következtében a vasúti összeköttetés fontossága visszaszorulóban van, és annak szerepét a közúti kapcsolatok veszik át. Egyre több áru érkezik, ill. hagyja el a kikötő területét tehergépjárműveken.

### 2.3.3 Kikötői rakodóberendezések

A múlt század második felétől kezdődően ugrásszerűen megnövekedett nyersanyagigények alapvetően megváltoztatták a tengeri kereskedelem áruösszetételét, és ennek következtében a kikötőkkel szemben támasztott követelményeket is. Kialakultak a speciális áruforgalmat lebonyolító kikötők, amelyek óriási mennyiségű konténerrel kezelnek, raktároznak és irányítanak a világ minden tája felé, De ilyenek a Perzsa- (Arab-)öböl, és a karib-tengeri térség mesterséges olajkikötői, az Egyesült Államok, Kanada, Ausztrália gabonaterminaljai, Dél-Afrika szén-, és Észak-Afrika foszfát kikötői. Ezekre a kikötőkre a konténerkikötők kivételével döntően az egyirányú exportforgalom a jellemző.

A konténerek rakodásának a jellegzetessége, hogy azokat nem közvetlenül rakják át vasúti, ill. közúti járművekről a hajókba, és fordítva, hanem közbeiktatott tárolással. Emiatt a konténerkikötőkben hatalmas méretű tárolóterre is szükség van. Ma már valamennyi jelentős konténerkikötő működése – az ott megforduló óriási mennyiségű, különféle rendeltetési helyű, veszélyességi fokozatú és méretű konténer szakszerű és hatékony kezelése miatt – számítógépes nyilvántartó és kezelő rendszerek felhasználása nélkül elképzelhetetlen. A legforgalmasabb konténerkikötőkben az egységek mozgatását távirányítással működtetett robotok végzik. A robotok vagy közvetlenül a hajóba történő berakodást végző konténerdaruk alá, vagy ezeket a konténerdarukat kiszolgáló trailerekre helyezik a dobozokat.

A száraz ömlesztett rakományokat (pl. vasérc, szén, gabona, foszfát, cement) kezelő kikötőkben a ki- ill. berakodási műveleteket általában folyamatos rakodóberendezésekkel végzik. Ezekben a kikötőkben nagyméretű depókat, vagy silókat alakítanak ki, a bányákból, gyárakból, termőterületekről érkező áruk ideiglenes tárolására.



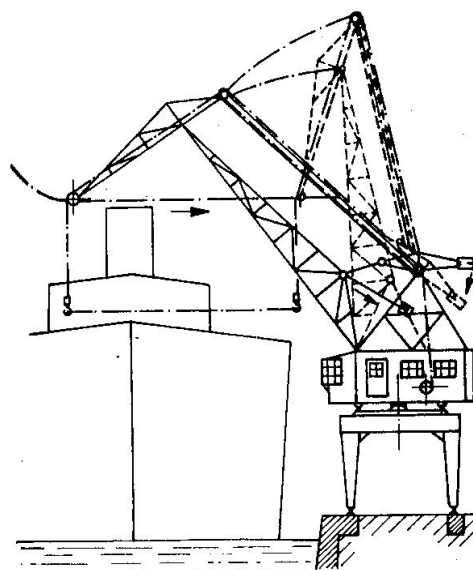
forrás: <http://www.archirodon.net/content/projects/img/52/Fuel%20Terminal%20at%20Shoaiba%20Power%20Plant%20-%20KSA2.jpg>

### 2.3.3. ábra: Kőolaj-terminál

Az olajkikötőkben a folyékony rakomány ki- és behajózását hosszú kikötőgátakon (jetty) elhelyezett szivattyú és csővezeték rendszereken keresztül végzik. A kikötőgátak mélyen benyúlnak a tengerbe, hogy a hatalmas méretű, nagy merülésű kőolajszállító hajók kiszolgálása is lehetővé váljék. Vannak mesterséges szigeteken elhelyezett kőolajterminálok is (pl. Kharq-sziget a Perzsa-öbölben). Az olajkikötők rendszerint nagy szárazföldi csővezeték rendszerek végpontjai, ahová kőolaj finomítókat és egyéb vegyi áru feldolgozó üzemeket is telepítenek.

#### 2.3.3.1 Portáldaruk

A portáldaruk közvetlenül a partfal mellett telepített rakodó berendezések, amelyek elsősorban darabáruk, de markolóval felszerelve ömlesztett rakományok ki- és behajózására szolgálnak. A daruberendezés a partfal mellett kiépített sínpályán mozgó portálszerkezetre van felszerelve, A daruszerkezet a támasztócsapágy körül képes elfordulni.



forrás: <http://www.cngaoli.com/upload/2008/10/20081022155724466.jpg>

#### 2.3.4. ábra: Portáldaru

A gémszerkezet legtöbbször lemniszkáta rendszerű, ami azt jelenti, hogy az alsó gém billentésekor a vonórúd a felső gém helyzetét úgy változtatja meg, hogy a felső gémhez csatlakozó horogszerkezet végig azonos magasságban mozog az egész gémbillentési tartományban. Az egyes darumozgásokat a teher emelését és süllyesztését, a daruszerkezet mozgását és forgatását külön hajtómotorok biztosítják. A hajtómotorok és a hozzájuk csatlakozó kötéldobok, a haladást biztosító motorok kivételével, a darugépházban vannak elhelyezve.

A daruberendezés ellensúlyrendszere két részből áll: magából a hatalmas súlyú – gépekkel, csörlőkkel, fix ellensúllyal épített – darugépházból, és az ún. mozgó ellensúlyból. Mozgó ellensúlyként többféle műszaki megoldás is alkalmazható. Leggyakrabban billenő, vagy csúszkás ellensúly rendszert alkalmaznak.

A darukezelő fülkét a kezelendő hajók méretétől függően helyezik el. A legtöbb esetben a kezelő fülkéből való jó kilátás biztosítása érdekében az alsó gémen kap helyet.

A kikötői portáldaruk emelő kapacitása általában 5-25 t, de bizonyos speciális feladatok végrehajtásához léteznek ennél nagyobb emelő kapacitású portáldaruk is. A viszonylag fejletlen infrastruktúrájú, vagy nem nagy forgalmú kikötőkben a portáldarukat mobil-, esetleg autó daruk is helyettesíthetik.

#### 2.3.3.2 Bakdaruk, híddaruk (rakodóhidak)

A bakdaruk vagy híddaruk ugyancsak közvetlenül a partfal mellett kiépített sínpályán mozognak, de a sínek egymáshoz viszonyított távolsága a bakdarukénál lényegesen nagyobb. Az ilyen daruk lábait hídszerkezet köti össze, a hídon futómacska mozog. A híddarukat leggyakrabban konténerek ki- és berakodására használják. A macska emelőszerkezete a daru lábai közti területről emeli föl a berakandó konténert, és viszi ki a pálya konzolszerűen meghosszabbított vonalában, a partfal mellett álló hajó fölé. A darupályák kialakítása olyan, hogy a bakdaru lábai között vasúti sínpályát, vagy tehergépjárművek számára burkolt útfelületet is elhelyeznek. Ilyen elrendezés esetén a daruhidak fesztávolsága akár a 80-100 métert is elérheti. Vannak olyan híddaru konstrukciók, amelyek mindkét végükön



konzolos kialakításúak, így csökkentve a darulábak közti fesztávolságot. Ebben az esetben a vasúti sín és az útpálya csatlakozás a külső konzol alatt helyezkedik el, és a daru lába közti terület csak rakodó térként szolgál. Üzemen kívüli állapotban a híddaruk konzolos végei csuklósan felhajthatóak.



forrás: <http://4.bp.blogspot.com/-xyTi7IYNID8/TqEawil-UU/AAAAAAAABOw/tCkFF-c07HY/s1600/Container-Gantry-Crane.jpg>

### 2.3.5. ábra: Konténerdaruk

A daruszerkezet mozgásait a hídra függesztett, rendszerint a futómascskával együtt mozgó darukezelő fülkéből irányítják. Különösen a nagy fesztávolságú híddaruk legnagyobb műszaki problémája a távoli hídlábak pontos együtt futásának biztosítása.

A híddaruk nem csak konténerek és más darabárúk rakodására alkalmasak, hanem a futómascskát markolóval felszerelve, ömlesztett rakományok ki- és behajózására is használhatóak. A konténerek kezelésére a konténer négy sarkát megfogó, speciális emelő keretek szolgálnak. A híddaruk pályájának hossza általában 150-400 méterig terjed, így lehetőség van ugyanazon a sínpályán több daruhíd működésére is, amely lehetővé teszi a hosszú hajók gyors, egyidejű ki- és berakodását. A híddaruk szokásos teherbírása 3-30 t, emelési sebessége 20-100 m/perc, a macskamozgatás sebessége 60-100 m/perc, a hídmozgatás sebessége pedig max. 60 m/perc. Ezek a viszonylag nagy mozgatási sebességek a rakodás gazdaságosabbá tétele érdekében alakultak ki.

#### 2.3.3.3 Folyamatos rakodóberendezések

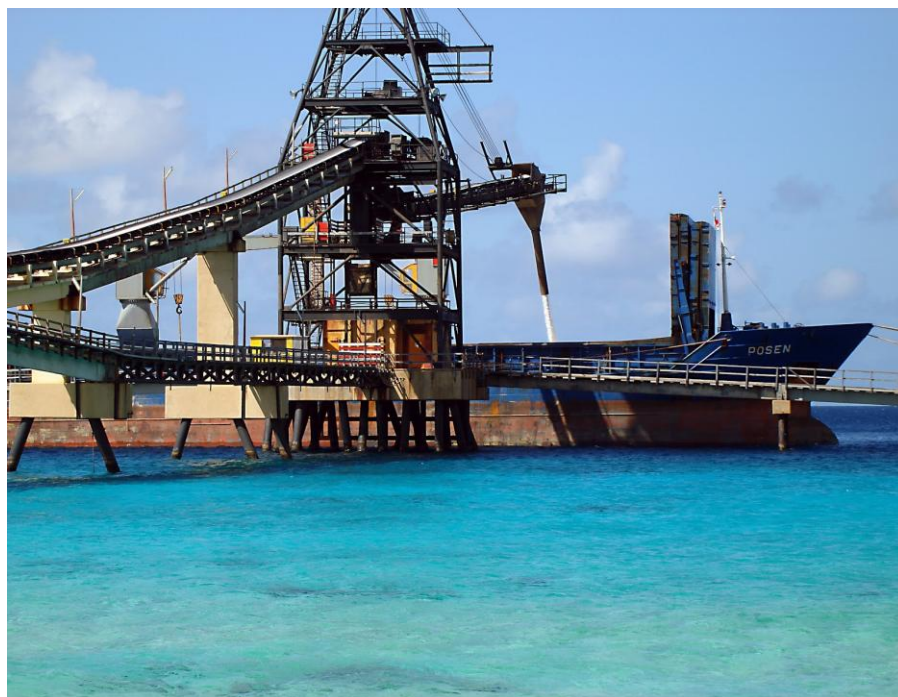
A folyamatos rakodóberendezések jellegzetessége, hogy azok csak egyirányú anyagáramlást tesznek lehetővé, vagy rakodóként, vagy kirakóként működnek.

#### Szállítószalagok

A szállítószalagokat kikötői rakodó berendezésként használják, és főleg nehéz ömlesztett rakományok hajókba való berakodására szolgálnak. Létezik fix és mobil kialakítású rakodóberendezés.



A mobil rakodóberendezések lehetővé teszik, hogy a hajó átállítása nélkül lehessen valamennyi raktárt megtölteni. Ennek ára az, hogy a szállító a rakományt a szállítószalagra feladó gépeknek is együtt kell mozognia a rakodó berendezéssel. A fix telepítésű szállítószalagos rakodók esetén a hajót folyamatosan mozgatni kell a szállítószalag alatt, hogy a hajószerkezet rakodás közbeni túlterhelését elkerüljék.



forrás: <http://3.bp.blogspot.com/-2gnNROurqE0/T2JJ9ZKLsxl/AAAAAAAAAMk/8PGkJntpYQg/s1600/DSC03549cc.jpg>

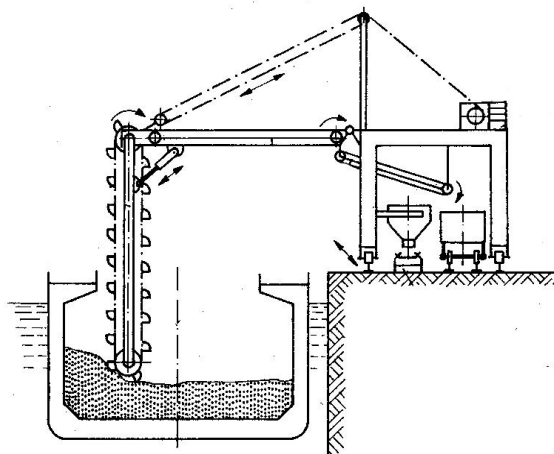
2.3.6. ábra: Szállítószalag

A szállítószalagos rakodásnak egy másik problémája az időjárástól való függősége. Esős időben a szállítóberendezés nem, vagy csak alig használható. Kisebb hajók esetén – főleg folyami kikötőkben - ez a probléma fedett rakodók alkalmazásával elkerülhető.

A szállítószalagos rakodó berendezések másik problémája a berendezés viszonylagos nagy mérete, amelyet a szalagok kis megengedett emelkedési szöge, és a konstrukciós okokból alkalmazott sok iránytörés együttesen indokol. A szállítószalagos rakodók szerves részét képezik a feladók, amelyek egy depóból folyamatos üzemben és összehangolt módon töltik a szállítószalag garatját, vagy surrantóját.

#### Serleges elevátoros hajókirakó

A berendezés egyaránt alkalmas nehéz és könnyű ömlesztett rakományok, így szemes termények kirakására is. Az anyagtovábbító szállítószalag csuklósan kapcsolódik a berendezés gépjének végéhez. A rakodáshoz megkívánt helyzetét hidraulikus munkahenger pár segítségével lehet beállítani. A közel függőleges pályán mozgó serlegsor által felvett anyag először a gép tetején mozgó vízszintes helyzetű szállítószalagra kerül, onnan pedig a vasúti kocsit, vagy tehergépkocsit töltő kirakószalagra. Működés közben a gép kötélzet segítségével billenthető, mivel a rakodó berendezés egy hosszirányban mozdítható portálhoz illeszkedik, így a serlegeket beállító hidraulikus munkahengerekkel együtt lehetővé válik a berendezés három szabadságfokú mozgása. A serleges-elevátoros hajókirakók rakodási teljesítménye a szállított anyag rakodási térfogatsúlyától függően elérheti a több száz t/óra értéket is.



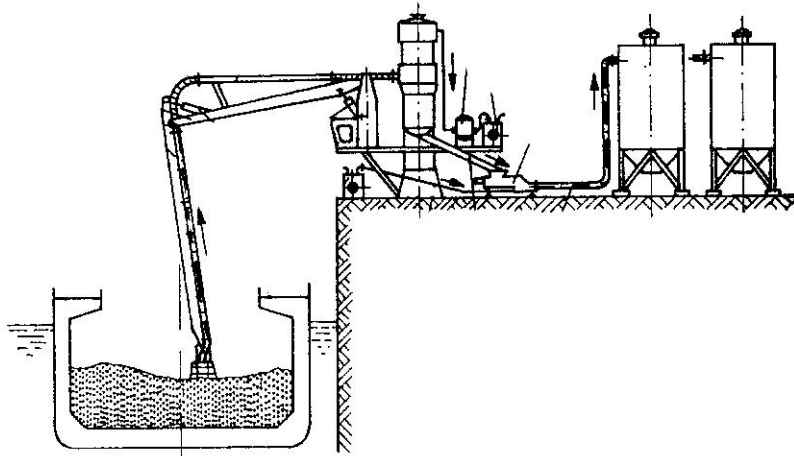
forrás: [http://www.mitsumiike.co.jp/english/product/transport/port/images/index\\_ph001.jpg](http://www.mitsumiike.co.jp/english/product/transport/port/images/index_ph001.jpg)

2.3.7. ábra: Serleges elevátoros hajókirakó

#### Szívófejes, pneumatikus hajókirakó

A berendezést könnyű ömlesztett rakományok kirakására, ezen belül is elsősorban cement kirakására használják, de kiválóan alkalmas búza, árpa, zab, kukorica, különféle olajos magvak, repce, szójabab stb. és más takarmányipari alapanyagok, granulátumok, illetve por jellegű ipari félkész és késztermékek (timföld, műtrágya) kirakására is. Nyomócsővel silók helyett közvetlenül vasúti kocsiba, vagy gabona tárházba is rakodhatnak a berendezéssel.

A pneumatikus kirakó szívófeje a hidraulikus munkahengerekkel mozgatható gémszerekhez kapcsolódva a hajó rakterének bármely pontjára beállítható. A szívófejet a parton telepített ciklonnal (leválasztóval) és a fogadó toronnyal flexibilis csővezeték köti össze. A fogadótorny felső részéhez szűrőn keresztül vákuumszivattyú csatlakozik. A torony alsó részéből kis lejtésű aerációs csatornán át kerül ki a szállított anyag egy adagoló Fuller-csigához, amelynek keverőteréhez sűrített levegőt vezetnek. A csigától a silóig vezető nyomócsőben anyag és sűrített levegő keveréke halad. A vákuumszivattyú működése következtében a fogadó torony felső terében kialakuló légkörinél kisebb nyomás hatására a szívófejen és a szívócsővön keresztül indul meg az anyagáramlás.



forrás: Hadházi: Tengeri rakodástechnika gyakorlatok

### 2.3.8. ábra: Pneumatikus hajókirakó

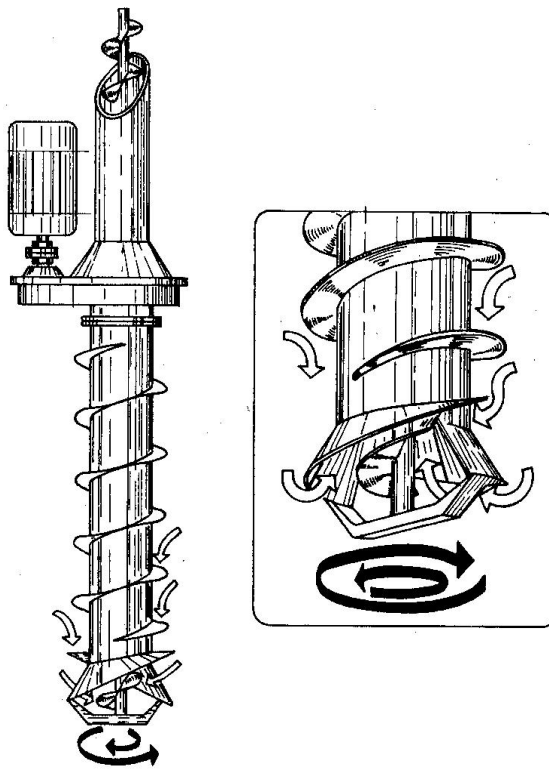
A toronyban az anyag és a levegő szétválik, a levegő a szűrőn át, a vákuum szivattyún keresztül a szabadba távozik, az anyag pedig a nehézségi erőtér hatására a torony aljában gyűlik össze. Ez az összegyűlt anyag kerül azután az aerációs csatornába. Az anyag leggyakrabban nyomóvezetéken át silókba kerül, ahonnan a sűrített levegő szűrőrendszeren át a szabadba távozik. A hajóból kiszívott anyag a siló aljában leülepedik, ill. fokozatosan feltölti azt. A pneumatikus rakodó tehát két nyomásszinten dolgozik, van egy szívó és van egy nyomóága. Szállítási teljesítménye ritkán haladja meg az 50 t/óra kapacitást. A berendezések átlagos szállítási távolsága 60-70 m, emelési magassága pedig 10-15 m.

#### Szállító csigák

Szállítószalagokkal a kiporzásra hajlamos, apró szemcsés anyagok csak nagyon nagy nehézségek árán szállíthatóak. E problémák megoldását segíti a szállítócsigás technológia. A szállítócsigákkal történő rakodás leginkább szemes termények esetén alkalmazható, A csigát lemezből készült ház veszi körül, így biztosítva a kiporzás mentes anyagtovábbítást. A szállítócsigás rakodó rendszerek kevésbé érzékenyek a továbbítandó anyagban lévő szennyeződésekre, mint a pneumatikus rendszerek, a szállító cső töltési foka (a szállítócsőben lévő anyag térfogatának és a szállítócső belső térfogatának aránya) 20-25%. ha a berendezést ellenjáratú töltő-bontó csigával is felszerelik, a szállítócső töltési foka a 70-90%-ot is elérheti. a szállítócsigás rendszerek emelési magassága kb.13-15 m, szállítási távolságuk pedig 20-25 m.

#### 2.3.3.4 Úszódaruk

Az úszó forgódarukat általában hajóból hajóba rakodásnál használják. Partfalra történő kirakáshoz, csak igen kivételes esetekben használható. A rakodás során az úszódarut a kiürítendő és a megrakandó hajók között horgonyozzák le, az úszódaru gémkinyúlását, emelési magasságát acélszerkezetének kialakítását és a pontonon való elhelyezését a ki- és berakandó hajók műszaki jellemzői alapján választják meg. Az úszódaruk gémszerkezete leggyakrabban a portáldaruknál már ismertetett lemniszkáta rendszerű, de nagyon sok egyedi kialakítású gémszerkezet is létezik.



forrás: Hadházi: Tengeri rakodástechnika gyakorlatok

2.3.9. ábra: Szállítócsiga



forrás: [http://www.portstrategy.com/\\_data/assets/image/0005/186170/DSC\\_0123.JPG](http://www.portstrategy.com/_data/assets/image/0005/186170/DSC_0123.JPG)

2.3.10. ábra: Hajóból hajóba rakodás úszódaruval



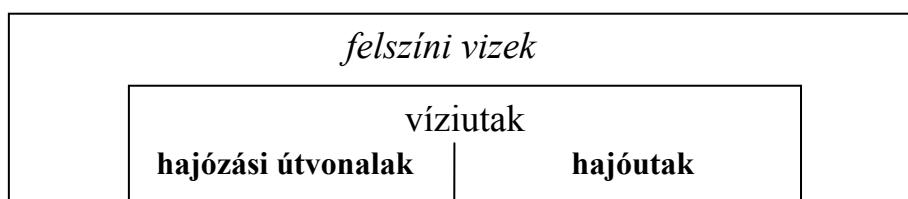
## 2.4 Hajózási útvonalak

A hajózás pályája a vízzel borított területeken alakulhat ki. A Föld felszínén a vízterületeknek különböző megjelenési formája van. Kémiai összetétele alapján sós és édes vizeket, dinamikája alapján álló és folyó vizeket különböztethetünk meg. Kiterjedésük is rendkívül változatos, méreteik eltérőek. A pályák földrajzi elkülönülés szerinti felosztása egyben a víziközlekedés alrendszerére is utal:

- tengerhajózási útvonalak, amelyeken az óceánokon és a tengereken folytatott hajózás történik;
- belvízi hajózási utak, ahol a kontinenseken belüli, folyamokon, folyókon, tavakon, csatornákon zajlik a helyváltoztatás.

### 2.4.1 Fogalom-használatok

Azokat a felszíni vizeket, amelyek természetes adottságaik alapján – illetve emberi beavatkozás segítségével – hajók közlekedésére alkalmasak, víziutaknak nevezzük. Ugyanakkor a víziútnak tekintett vizek területét általában – technikai, gazdasági vagy biztonsági okokból - nem használjuk teljes kiterjedésében pályaként. A víziúton belül tehát elkülönítjük a járművek által igénybevett részt, melyet a hajózási útvonal vagy a hajóút határoz meg.



2.4.1. ábra: A víziutak rendszere

Ezen fogalmak eltérőek. A definíció legfőbb tényezője a mozgásszabadság. Míg a tengerek, nagyobb tavak a hajóközlekedésben szinte kötetlen pályamozgásokat tesznek lehetővé, folyókon, csatornákon ez nem biztosított. Óceánokon, tengereken, tavakon két parti pont között tehát korlátlan számú vonalon közlekedhetnénk, két folyami kikötő között alapvetően tengelyirányú haladást feltételezhetünk. A hajóút a folyómeder geológiai, morfológiai és hidrológiai jellemzői alapján jelölhető ki. A hajózási útvonalak kiválasztásában a hajóutat meghatározó tényezők csak közvetetten – pl. a kikötők kialakításában, megközelíthetőségében – játszanak szerepet. Nagyobb hangsúllyal elsősorban a biztonsági szempontok, mint pl. viharzónák elkerülése, kerülnek előtérbe, illetve a gazdaságossági feltételek is - pl. áramlatok kihasználása – meghatározóak. A hajóforgalom eltérő sűrűséggel az ökonómiai-lag legkedvezőbb útvonalakon zajlik.

Hajózási útvonal	Jellemzők	Hajóút
<i>korlátlan</i>	<b>mozgásszabadság</b>	<i>korlátozott</i>
<i>biztonság, gazdaságosság</i>	<b>befolyásoló tényezők</b>	<i>geológia, morfológia, hidrológia</i>
<i>tengerek, tavak</i>	<b>terület</b>	<i>folyók, csatornák</i>

2.4.1. táblázat: Hajóutak, hajózási útvonalak besorolása

## 2.4.2 A tengerek felosztása

Bolygónk teljes - mintegy 510 millió  $\text{km}^2$  – felszíni területéből 361 millió  $\text{km}^2$ -t tengerek borítanak. Ez a szárazföldek 149 millió  $\text{km}^2$ -es kiterjedésének majd' két és félszerese.

Az emberiség történetében a végeláthatatlan vízfelületek nagyon hosszú ideig meghódíthatatlan akadályt jelentettek, népcsoportokat elszigetelő hatással bírtak, de egyben védelmi szerepet is betöltöttek, biztonságérzetet nyújtottak. Csak kb. ezer évvel ezelőtt indult változás a tengerhajózás úttörőinek, a vikingeknek köszönhetően. Erik Raude, azaz Vörös Erik a 980-as évek végén indult először norvég területről Izland felé, majd Grönlandra is. Innét indult nyugatnak fia, Leif Eriksson az ezredik év körül 35 fős legénységgel. A következő őszön a viharvert hajó visszatért, azzal a hírral, hogy új földet értek el, amit ők Vinlandnak neveztek el. Mindez majd 500 évvel Kolombusz előtt történt...

A világtengert a szárazulatok kisebb-nagyobb részekre tagolják, amelyek az óceánokból és melléktengereikből állnak. Az óceán meghatározásának tudományosan rögzített kritériumai a következők:

- egymástól és más tengerrészekről való elkülönülés;
- állandónak tekinthető medence;
- kémiai koncentrációjában egységes;
- saját áramlási rendszerrel és tengerjárással rendelkezik.

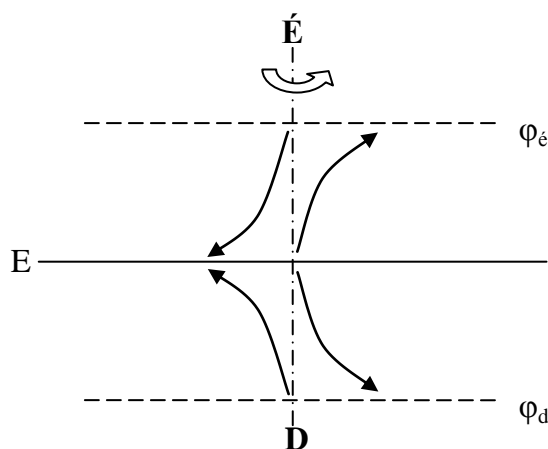
A területi elkülönülést, a lehatárolhatóságot a felszínen a szárazföldek, míg a mederben a medence morfológiai szerkezete eredményezi.

Az óceáni medence változatlanóságát földtörténeti léptékben kell kezelni, ami azt jelenti, hogy a terület a (triász, jura és kréta korokat is felölelő) mezozoikum óta - ami 265-65 millió évvel ezelőttig terjedt – állandónak tekinthető.

A kémiai egységességet alapvetően a tengervíz sótartalmának relatív azonossága jelenti.

Az óceánok területén önálló és záródó felszíni cirkulációnak kell kimutathatónak lenni, valamint tengerjárása más területek által nem befolyásolt.

A tengerek felszíni horizontális áramlatai alapvetően a Föld körül kialakuló általános légkörzés hatására keletkeznek. Az állandó szelek által mozgásba hozott vízrészeket a gömbfelületen a tengelykörüli forgásból adódó Coriolis-erő eltéríti. Az északi féltekén a mozgó tömegek jobb kéz felé, a déli féltekén bal kéz felé térülnek el.

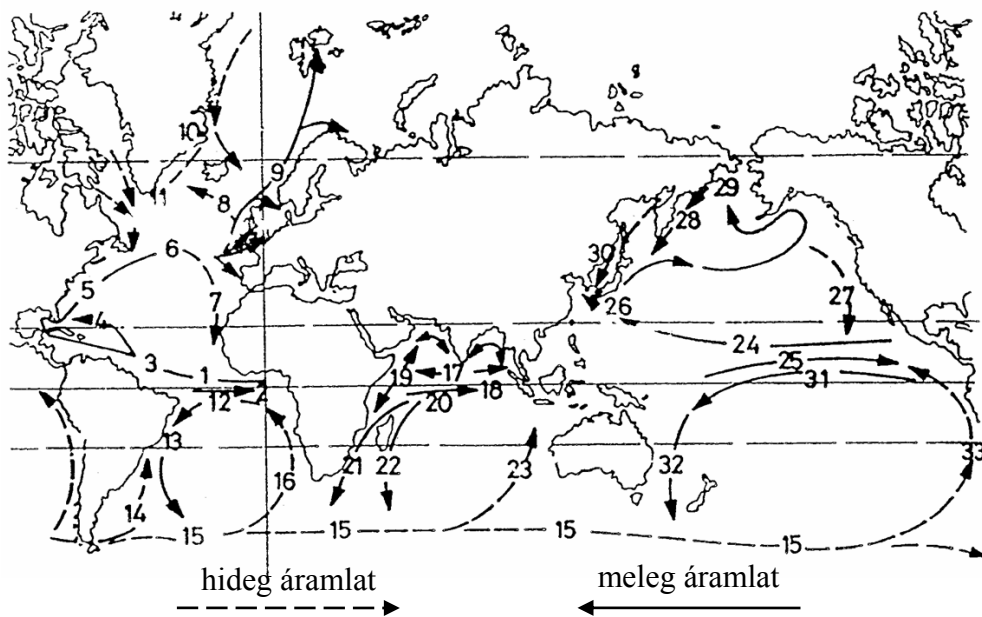


2.4.2. ábra: A Coriolis-erő kitérítő hatása

Az ideális – azaz tagolatlan, csak sík partokkal övezett - óceánban az áramlások cirkulációs rendszerre kapcsolódnak. Mindkét féltekén 2-2 vízkörzés alakul ki:

- szubtrópusi áramlási rendszer a konvergencia övezetek körül, és
- szubpoláris áramlási rendszer a divergencia övek körül.

Az áramlatok végleges vonalát a kontinensek kitérítő hatása adja meg. A kialakult áramlatokat két típusba soroljuk keletkezési helyükről továbbított, környezetükhöz viszonyított relatív hőmérsékletük alapján. Ezen indirekt meghatározás az oka, hogy pl. a Golf-áramlat, - mely a brit partoknál átlagosan 10°C alatti hőmérsékletű -, meleg, míg az afrikai partokat átlagosan 20°C felett elérő Kanári-áramlás hideg besorolást kap.

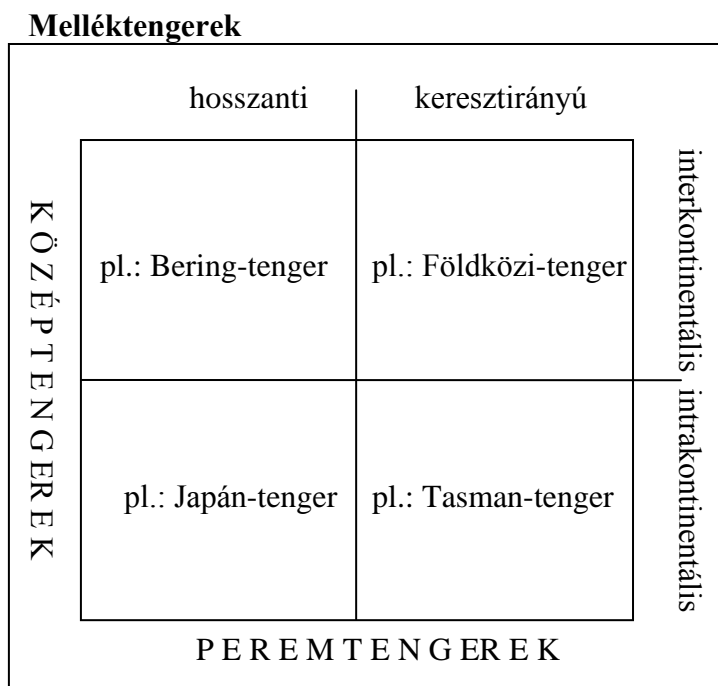


- |  |   |
|--|---|
| 1. Észak-atlanti egyenlítői-áramlás        | 2. Észak-atlanti egyenlítői-ellenáramlás    |
| 3. Karib-áramlás                           | 4. Bahama-áramlás                           |
| 5. Golf-áramlás                            | 6. Közép-atlanti-áramlás                    |
| 7. Kanári-áramlás                          | 8. Irming-áramlás                           |
| 9. Norvég-áramlás                          | 10. Kelet-grönlandi-áramlás                 |
| 11. Labrador-áramlás                       | 12. Dél-atlanti egyenlítői-áramlás          |
| 13. Brazíliai-áramlás                      | 14. Falkland-áramlás                        |
| 15. Nyugatiszél-áramlás                    | 16. Benguela-áramlás                        |
| 17. Észak-indiai óceáni egyenlítői-áramlás | 18. Észak-indiai egyenlítői-ellenáramlás    |
| 19. Szomáli-áramlás                        | 20. Dél-Indiai óceáni egyenlítői-áramlás    |
| 21. Agulhas-áramlás                        | 22. Madagaszkári-áramlás                    |
| 23. Nyugat-ausztráliai-áramlás             | 24. Észak-csendes-óceáni egyenlítői-áramlás |
| 25. Csendes-óceáni egyenlítői-ellenáramlás | 26. Kuroshio-áramlás                        |
| 27. Kaliforniai-áramlás                    | 28. Kamcsatka-áramlás                       |
| 29. Kurili-áramlás                         | 30. Oyashio-áramlás                         |
| 31. Dél-csendes-óceáni egyenlítői-áramlás  | 32. Kelet-ausztráliai-áramlás               |
| 33. Humboldt-áramlás                       |   |

forrás: Arató Károly, Hausel István, Horváth Gábor, Mudra István, Közlekedési technika I., Győr, 1995.

2.4.3. ábra: A főbb tengeráramlások rendszere

Az óceánok kritériumainak közismereten három nagy földrajzi egység felel meg, nevezetesen a Csendes- (Pacifikus-), az Atlanti- és az Indiai óceán. Hozzájuk rendeljük a világtenger kisebb tagozódásait, melyeket így melléktengereknek nevezünk. A melléktengereken belül szárazföldhöz viszonyított helyzetük alapján középtengereket illetve peremtengereket különböztetünk meg. Egy középtenger lehet intrakontinentális vagy interkontinentális, attól függően, hogy egy vagy több földrész veszi-e körül. A peremtengerek tektonikus viszonyaik alapján hosszanti vagy keresztirányú bontást kaphatnak, aszerint, hogy mederszerkezetük párhuzamosan vagy merőlegesen kapcsolódik-e a szárazföld vonulataihoz.



2.4.4. ábra: Melléktengerek mátrixa

Az óceánok saját, illetve a hozzájuk kapcsolódó melléktengereik területének kiterjedése a hajózás számára fontos jellemzőkkel bír. Legfontosabb mutató mégis a tagoltság, azaz az önálló terület és a melléktenger-terület aránya. A szigetekkel, öblökkel, fokokkal tarkított partszakaszokon a közlekedés ugyan nagyobb óvatosságot kíván, de kedvezőbb feltételeket találunk hullámoktól védett, természetes kikötő létesítésére.

Megnevezés	Önálló terület [10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup> ]	Melléktengerek terü- lete [10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup> ]	Összterület [10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup> ]
<b>Csendes-óceán</b>	165	15	180
<b>Atlanti-óceán</b>	82	24	106
<b>Indiai-óceán</b>	73,5	1,5	75

forrás: Arató Károly, Hausel István, Horváth Gábor, Mudra István, Közlekedési technika I., Győr, 1995

2.4.2. táblázat: Az óceánok területviszonyai



### 2.4.3 Hajózási útvonalak

A tengerhajózásban a közlekedés egy kötött tevékenységi folyamat alapján zajlik, melynek lépései a következők:

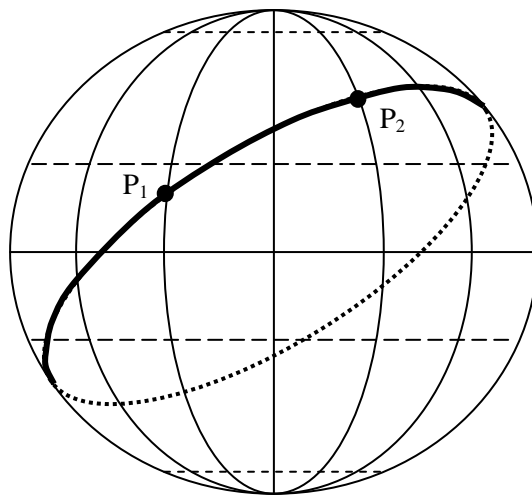
- az elindulást megelőzően felmérjük az út kezdő- és végpontjai közötti terület adottságait, jellemzőit,
- a bejárando terület sajátosságainak ismeretében megtervezzük a követni kívánt útvonalat,
- útközben megszabott gyakorisággal – esetenként folyamatosan - megállapítjuk a hajó tényleges helyzetét,
- a mért pozíciót összehasonlítjuk a tervezettel és eltérés esetén a hajó irányát a szükséges mértékben módosítjuk.

Ezt a folyamatot összefoglalóan navigációnak nevezzük.

A tengerhajózás működési területe szerint lehet part menti vagy mélytengeri hajózás. Az első kategóriában a járművek biztonsági szabványok alapján legfeljebb 200 tengeri mérföldre (1 tm = 1852 m) távolodhatnak el a parttól.

A tengerhajózási útvonalakat elsősorban végpontjaik, azaz az indulási és célkikötő elhelyezkedése határozza meg, másodsorban pedig a köztük képezendő vonal vezetésének elvei. Akadálymentes nyílt tengeri összeköttetést feltételezve navigációs szempontból alapvetően kétféle haladási tervet készíthetünk. Mivel nem síkbeni, hanem – a geoid alakot egyszerűsítve – gömbfelületen történő mozgásról van szó, külön kell értelmezni a két felszíni pont közötti legrövidebb távolságot, illetve a – hajózásiilag fontos – állandó irányú vonalat.

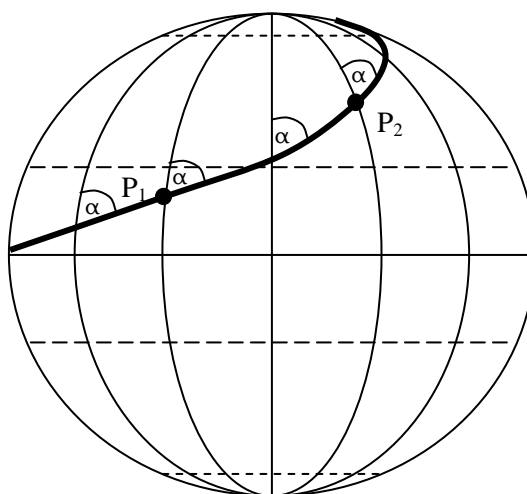
Egy gömb felszínén lévő két pont között a legrövidebb távolságot a legnagyobb gömbi körök mentén képezhetjük. Ezek az ún. főkörök a gömb középpontján áthaladó síkoknak a gömb felületén adódó metszészonalai, melyeket ortodrómának nevezünk. A nevezetes földrajzi vonalak közül ortodróma minden hosszúsági kör (meridiánok), a szélességi körök közül viszont csak az Egyenlítő. Ezeken kívül ortodróma még végtelen számú, más szög alatti (de a középponton áthaladó !) sík felszíni metszéke is.



2.4.5. ábra: Ortodróma

Amennyiben két kikötőt egy olyan síkba illesztünk, ami egyben a Föld középpontján is áthalad, megkapjuk a köztük képezhető legkisebb felszíni távolságot. Az ortodróma hajózás előnye tehát, hogy a legrövidebb útvonalat eredményezi. Hátránya viszont, hogy az útirány folyamatos módosítása szükséges, mivel az ortodróma a meridiánokat nem azonos szög alatt metszi.

A tengerhajózásban az iránytartás meghatározott irányhoz, a pólusokhoz viszonyítottan történik, amely egyben a hosszúsági körökhöz képesti beállítást is jelenti. Egy forgásfelületen – mint pl. a gömb – a meridiánokon állandó szögben áthaladó vonalat loxodrómának nevezzük. A loxodróma így a Föld felszínén a sarkokhoz végtelenül közelítő spirálist képez.



2.4.6. ábra: Loxodróma

Amennyiben olyan beállítási szöget veszünk fel, melynek spirálisára kikötőink illeszkednek, további irányváltoztatás nélkül érhetünk el az egyikből a másikba. A loxodróma hajózás előnye tehát, hogy egy adott állomásról kiindulva egy állandó iránytartással juthatunk el a kívánt helyre. Hátránya viszont, hogy így nem a legrövidebb útvonalat követjük.

Mindkét előnyt azon földrajzi körökön élvezhetjük, amelyek egyben ortodrómák és loxodrómák is. Ezeknek tehát gömbi főköröknek kell lenni, amelyek az észak-déli irányhoz képest is állandó szöggel rendelkeznek. Ilyen az Egyenlítő ( $90/270^\circ$ ) és a hosszúsági körök ( $0/180^\circ$ ). Olyan ideális esetben, amikor a hajók útvonala ezeket követi, irányváltoztatás nélkül haladhatnak a legrövidebb felszíni távolságon.

Az ortodrómák illetve a loxodrómák térbeli görbületei gömb-trigonometriai számításokkal határozhatók meg. Alkalmazásuk gyakorlatában a relatíve kisebb szállítási távokon (pl. Földközi átkelés) általában a könnyebb navigációt biztosító loxodróma-hajózást választják, mivel az ortodrómához képesti távolságkülönbség nem számottevő. Átlagos tengeri viszonylatokon már inkább az ortodrómát kell tartani, míg nagy távolságoknál alkalmazható a kettő kombinációja, azaz az ortodrómát több loxodróma-szakasszal közelítve követik.

Az útvonal végleges felfektetésénél további tényezőket is számításba kell venni, ilyenek lehetnek:

- szárazulatok, szigetek, szirtek, zátonyok elkerülése,
- viharzónáktól való távolságtartás,
- tengeráramlatok megfelelő figyelembevétele (a haladási iránytól függően támogathat-

nak vagy akadályozhatnak is)

- további hidrometeorológiai elemek (pl. köd, jéghegyek) kizárása.

A hajó kijelölt útvonalon való haladása különféle helymeghatározási módszerrel ellenőrizhető. A modern elektronikus illetve műholdas pozicionálás mellett továbbra is fontos alapismeret a tengerhajózásban a klasszikus csillagászati navigáció, vagy a parthajózásban alkalmazott földrajzi navigáció.

#### 2.4.4 Tengersizorosok, tengeri csatornák

A hajók által követett vonalak a világtengerek felszínén helyenként összesűrűsödnek. A nagyobb nyílt területek között összeköttetést teremtő, szűk átjárót a szorosok vagy csatornák biztosíthatnak.

A tengersizorosok természetes képződmények, melyek adottságaik alapján alkalmasak a hajóforgalom átbotcsátására. A szorosok által biztosított korlátozott átbotcsátóképességű, ugyanakkor fontos, jelentős útvonal-rövidítést eredményező kapcsolatok több szintűek lehetnek:

- óceán / óceán összekapcsolása (pl. Magellán-szoros: Csendes-óceán / Atlanti-óceán);
- óceán / tenger összeköttetése (pl. Gibraltári-szoros: Atlanti óceán / Földközi tenger);
- tenger / tenger kapcsolódása (pl. Boszporusz: Fekete-tenger / Márvány-tenger).

Ahol természetes átjáró nem állt rendelkezésre, viszont a hajóforgalom intenzitása indokoltá tette, emberi erővel nyitottak utat. A tengeri csatornák a hajózási útvonalakat a szárazulatokon átvezető, nagy jelentőségű mesterséges létesítmények. A jelenleg funkcionáló csatornák érdekessége, hogy mindegyikük ötven éven belül épült meg.

Megnevezés	Összekötött területek	Megnyitás éve	Hossza [km]	Zsilipek száma
<b>Szezei-csatorna</b>	<i>Földközi-tenger /Vörös-tenger</i>	1869	160	0
<b>Korinthoszi-csatorna</b>	<i>Korinthoszi öböl /Égei-tenger</i>	1893	6,3	0
<b>Kieli-csatorna</b>	<i>Északi-tenger /Balti-tenger</i>	1895	98,7	2
<b>Panama-csatorna</b>	<i>Csendes-óceán /Atlanti-óceán</i>	1914	81,6	6

*forrás: Arató Károly, Hausel István, Horváth Gábor, Mudra István, Közlekedési technika I., Győr, 1995*

#### 2.4.3. táblázat: A tengeri csatornák főbb adatai

Külön értelmezzük a nem közvetlenül a tengerparton fekvő kikötőket a tengerrel összekötő bejárati útvonalakat, melyeket tengerhajózási csatornának nevezünk (pl. a 64 km hosszú Liverpool-Manchester csatorna Angliában)

#### 2.4.5 A tengerhajózási útvonalak felosztása

A tengerhajózási útvonalak különféle szempontból kategorizálhatók:

- viszonylatonként: azaz honnan-hová, ami a főbb kikötői kapcsolatokat jeleníti meg;
- árunemenként: azaz az egyes árucsoportok jellemző földrajzi útvonalai;
- volumen szerint: azaz a szállított árumennyiség szerint.

Legrészletesebb az árunemenkénti bontás. A világkereskedelemben mozgó áruféleségeket az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- növényi és állati eredetű javak
- gabonafélék
- élvezeti cikkek
- ipari nyersanyagok
- ásványi anyagok
  - energiahordozók
  - ipari nyersanyagok

A továbbiakban az egyes áru kategóriákon belül tekintjük át a világkereskedelmi útvonalakat.

#### 2.4.5.1 Növényi és állati eredetű javak



forrás: [http://www.porttechnology.org/images/sized/images/uploads/equipment\\_directory/ViganFAP\\_aerial\\_view-600x0.jpg](http://www.porttechnology.org/images/sized/images/uploads/equipment_directory/ViganFAP_aerial_view-600x0.jpg)

#### 2.4.7. ábra: Gabonaterminál

**Búza** (A tengeri világkereskedelemben mozgó mennyiségének nagyságrendje x 100 millió t/év)

A tengeri kereskedelemben forgó búza döntően meleg nyarú, mérsékelt övi területekről származik, ahol a termő talaj tápanyagokban gazdag, és viszonylag nagy az éves csapadék mennyiség. Ezek döntően az északi és a déli félgömb mérsékelt övi és szubtrópusi területei.

A búzakereskedelem szempontjából nem annyira a megtermelt búza mennyisége a fontos, sokkal inkább az, hogy abból mennyi kerülhet exportra. Az import olyan területek felé irányul, ahol a búza alapvető népelelmezési cikknek számít, de az adott ország területén az



éghajlat, és más egyéb kedvezőtlen körülmények miatt nem terem a lakosság ellátásához elegendő mennyiségű gabona.

A búzaexport döntően Európa felé koncentrálódik. A legnagyobb búza exportőrök: Kanada, ahonnan a megtermelt búza mennyiség 2/3-a kivitelre kerül. Legnagyobb búza export kikötők: Halifax, St. John, Vancouver, Portland.

Ausztrália: a termés 90%-a exportra kerül. (Adelaide)

Argentína: a megtermelt búza 60%-t exportálják. (Bahia Blanca)

Pakisztán: A pakisztáni gabonaexport alapját az adja, hogy ebben az országban az északi félteke telén van aratás, aminek következtében a pakisztáni búzaszállítmányok a téli időszakban jelennek meg a világpiacon.

USA: Az Egyesült Államok egyszerre exportál és importál gabonát. Mindkét tevékenységét stratégiai szempontok vezérik. (Baltimore, Boston, New York, New Orleans, Mobile, Savannah)

Oroszország és Ukrajna: A mindenkori termés mennyiségétől függően mindkét ország hol exportörként, hol importörként jelenik meg a világpiacon, így jelentős mértékben hozzájárulnak a gabonapiac hektikus viselkedéséhez. Oroszország gabonakikötői az északi jéges tenger mentén fekszenek (Murmanszk, Arhangelszk). Ukrajna pedig gabona exportját és importját Rosztovon keresztül bonyolítja.

A fentiekén kívül jelentős búza felesleggel rendelkezik még Franciaország és Bulgária is. Magyarország is részt vesz a nemzetközi búzakereskedelemben, bár korábbi jelentőségénél kisebb mértékben. Az exportra kerülő magyar búzatermés legnagyobb része uszályokba rakva Constantán keresztül kerül értékesítésre. A hazai hajóter kapacitás csökkenésével azonban a búzaexport egyre inkább a vasútra terelődik.

A már említett Egyesült Államokon, Oroszországon és Ukrajnán kívül a legnagyobb búza importőrök: India, Nagy-Britannia, Németország, Japán, Dél- és Kelet-Ázsia országai.

#### Kukorica (x 100 millió t/év)

Bár a kukorica néhány országban alapvető népélelmezési cikknek számít, világkereskedelmi jelentőségét mégis, mint az állattenyésztésben nélkülözhetetlen takarmány kapja. A világ legnagyobb kukoricatermelő országai: USA, Kína, Brazília, Dél Afrika. A legnagyobb exportőrök Argentína, Dél Afrika és az USA. A kivitel fő iránya a nyugat európai piacok. Argentína legnagyobb kukorica kikötője Rosario. Az USA kiviteli kikötői Baltimore és New York, a Dél Afrikai Köztársaságé pedig Fokváros.

Magyarországon a rendszerváltozás után az állattenyésztés visszaszorulásának következtében a kukoricatermelés jelentősége, és a kukorica iránti igény jelentős mértékben csökkent.

#### Rizs (x 10 millió t/év)

A rizs világkereskedelmi forgalma szinte teljes egészében Dél- és Délkelet Ázsiára korlátozódik. A legfontosabb feladó kikötők: Rangoon, Bankok és Saigon. Ezekről a helyekről indul az áru több irányba is. A nyugati ág Indiába, a déli Indonéziába, a keleti pedig Kínába és Japánba tart. Bár a legnagyobb rizstermelők, Kína, India, Indonézia, Banglades és Japán – a thaiföldi, burmai és vietnami termelés csak ezután következik – az export számára felajánlható feleslegek azonban mégis csak ez utóbbi országokban keletkeznek.

#### Kávé (x 0,1 millió t/év)

A termelés több mint kétharmada Latin-Amerikában – Brazíliában és Kolumbiában összpontosul. E két ország adja a világ kávétermelésének a felét. Az őshaza, Etiópia területére annak csupán 2%-a jut. A Brazíliában termesztett kávé több mint 90%-a exportra kerül. A

legnagyobb brazil kávékikötő Santos. A brazil kávé elsősorban a kávékedvelő európai országok kikötőibe (Rotterdam, Hamburg, Bréma, Le Havre, Koppenhága, Genova és Trieszt) irányul.

A brazil kávéexportnak vannak más irányai is. Az egyik az USA és Kanada felé, a másik, Dél-Amerika irányába, a La Plata torkolat felé, egy másik pedig Afrika megkerülésével Ausztrália irányába vezet.

Az enyhébb ízű kolumbiai kávé (mild coffee) 70%-a a skandináv országokba, és az USA-ba kerül: A fennmaradó rész pedig más dél-amerikai országokba irányul.

A kávé termelés másik központja az afrikai kontinens és Arábia. Az etiópai és arábiai (mokka) kávé Dzsibutiban és Hodeidában rakják hajóba. Ezeknek a kávészállítmányoknak egy része a mohamedán országokba (pl. Törökország), egy másik része pedig Európába jut. Etiópián kívül jelentős kávétermelő ország még a térségben Tanzánia, az ázsiai kontinensen pedig Indonézia, amelynek exportja Hollandiába, Ausztráliába és Új-Zélandba kerül.

#### Kakaó (x 0,1 millió t/év)

Fő termőterületei az őshaza Latin-Amerika bizonyos vidékei (Brazília és Ecuador), de számottevő mennyiségben termelik Venezuelában, Mexikóban és más közép-amerikai országokban is.

Jelentős a kakaóexportja néhány nyugat-afrikai országnak: Ghána, Elefántcsontpart, Nigéria és Kamerun.

A legnagyobb fogyasztók Nyugat-Európa fejlett országai és az USA. Az import piac élesen kettéosztott, mert a nyugat-afrikai eredetű kakaó szinte teljes egészében Európába, a dél-amerikai termés pedig az Egyesült Államokba kerül.

#### Tea (x 0.1 millió t/év)

A tea hosszú ideig nem szerepelt a tengeri áruforgalomban, mert nem tudták a tengeri áruszállítással járó minőségromlást megakadályozni. Emiatt sokáig csupán szárazföldön, a karaván kereskedelem közreműködésével került Európába. Ma már azonban az exportra kerülő tea legnagyobb részét tengeri úton szállítják.

A fő teatermelő országok: India, Sri Lanka, Kína. A legnagyobb exportőrök India (az ország a tea termelésének 50%-át), Sri Lanka 100%-át, Kína és Kenya 70%-át, Indonézia pedig 50%-át exportálja. A teaszállítmányok első sorban a „teakedvelő” nemzetek (angolok, oroszok) kikötőibe irányulnak.

A következőkben említett növényi eredetű áruféleségek világkereskedelmének nagyságrendje kereslet-kínálat viszonyainak és más, a fogyasztást befolyásoló tényezőknek – kampanyok, divat, időszakos termelés, illetve igények stb. – engedve hektikusan változik.

#### Dohány

A dohány amerikai eredetű növény. Világszerte termelik, ugyanis nagyon különböző klimatikus viszonyokhoz és talajadottságokhoz tud alkalmazkodni. A nemzetközi forgalomban csak a legjobb minőségű fajtákat szállítják, amelyek a Föld trópusi és szubtrópusi vidékeiről származnak: Kuba, Zimbabwe, Egyesült Államok, Törökország, Szerbia, Görögország, Bulgária, Macedónia. A különféle termőhelyekről származó és különböző export minőségű dohányfélék:

- levantei vagy orientális dohány (Törökország, Egyiptom);

- afrikai dohány: Zimbabwe (Rhodesia);
- amerikai dohány: Kuba, Egyesült Államok (kubai és virginiai dohány).

A dohánykivitel jórészt Európába irányul, bár a dohányzás elleni világméretű egészségügyi felvilágosító hadjárat eredményeképpen a dohánytermékek iránti igény visszaszorulóban van. Európa legnagyobb dohány behozatali kikötői: Bréma, Hamburg, London, Amszterdam és Rotterdam.

### Cukor

A répacukornak tengeri áruforgalma nincs. A cukornádból készült melaszt viszont sok tengerentúli ország exportál. A legfontosabb szállítási útvonalak Latin-Amerikából (Kuba, Puerto Rico, Dominika, Brazília, Mexikó, Peru), valamint kelet Ázsiából (Taiwan, Fülöp-szigetek) irányul Európa, az USA és egyes sűrűn lakott ázsiai országok (India, Kína, Japán, Oroszország) felé.

### Bor

Bort exportra a Földközi-tengeri országok (Franciaország, Olaszország, Spanyolország), az USA (Kalifornia) és a déli félteke mediterrán területei (Dél-Afrikai Köztársaság, Argentína, Chile, Ausztrália, az USA) termelnek. Franciaország bortermelésének több mint felét exportálja. Külön érdekessége a bor exportnak Algéria, mert a francia borok jelentős része Algériából származik. A bor világkereskedelem érdekessége, hogy a legnagyobb exportőrök egyúttal a legnagyobb importőrök is. Ez a bortermelésnek és -fogyasztásnak az életmódhoz és a kultúrához való szoros kapcsolódásából fakad. A borexport 80%-a Európába irányul, ezen belül is Franciaországba, Németországba, Svájcba, Belgiumba és Nagy-Britanniába.

### Déligyümölcs-félék (narancs, citrom, mandarin, grapefruit)

A déligyümölcs-félék két fő termelési területe a Földközi-tenger vidéke, és az amerikai termőkörzet (Kalifornia, Mexikó és Argentína). A Földközi-tenger vidékéről, elsősorban Európába szállítják a déligyümölcsöt. A legfontosabb tengeri kikötők: Catania, Valencia és Tel-Aviv (Jaffa). Az olasz és az izraeli déligyümölcs termelés 20%-át, a spanyol termelésnek pedig a 65%-át az említett kikötőkön keresztül exportálják. Nagy déli gyümölcs exportőrnek számít Marokkó is.

Az Egyesült Államok déligyümölcs termelésének kb. 50%-akerül exportra, amelynek majdnem 75%-a Nyugat-Európába irányul, de jelentős célterületnek számít az Egyesült Államok hidegebb keleti partvidéke és Kanada is, ahová ugyancsak tengeri szállítás útján jut el az áru.

### Gyapot

Gyapotot sok helyen termelnek a földön. A tengeri szállítás szempontjából legfontosabb az Egyesült Államok „cotton belt” övezete, Afrikában Egyiptom, Szudán és Uganda, Ázsiában Törökország, Irán, India, régebben Irak és Pakisztán volt. Az Egyesült Államok kivételével ezek az országok szinte monokulturálisan rendezkedtek be a gyapottermelésre.

A gyapot importőr országok Kína, Oroszország és Japán. Korábban Európa is jelentős mennyiségű gyapotot importált, mára azonban szinte teljes egészében felszámolta textiliparát.

A gyapot export útvonala az USA keleti és déli kikötőiből (New York, Norfolk, Charleston, Savannah, Mobile, New Orleans, Galveston) a Mexikói-öblön, a Panama-csatornán és

a Csendes-óceánon át Japán és Kína irányába. Az ázsiai gyapot legjelentősebb része az Indiai- és a Csendes-óceánon keresztül jut el a kínai és japán kikötőkbe.

Külön meg kell említeni az egyiptomi gyapotot, amely kiváló minőségénél fogva a világ legtávolabbi pontjain is keresett árucikk. A térség legnagyobb gyapotot exportáló kikötői: Alexandria és Port Sudan.

### Gyapjú

A gyapjú export központjai: Ausztrália (termelésének 90%-át exportálja), a Dél Afrikai Köztársaság (85%), Új-Zéland (80%), Argentína (65%), Uruguay (25%). A gyapjú tengeri szállítási útvonalai a déli félteke juhtenyésztő országaiból a fejlett gyapjufeldolgozó iparral rendelkező országok (Nagy-Britannia, Japán, Franciaország, Németország, Olaszország, Egyesült Államok) felé irányul.

A textiliparban az utóbbi két-három évtizedben lezajlott világméretű változások következtében a hagyományos gyapjúimportőr országok részesedése a világkereskedelmen belül csökkenő tendenciát mutat. Ugyanakkor a korábban jelentéktelen mennyiséget importáló Kína, mára a legfontosabb gyapjúimportőrré vált.

### Selyem

Mára a selyem világkereskedelme gyakorlatilag megszűnt. Ennek a világ textiliparának eddig soha nem látott méretű egy mértékű – a két nagy ázsiai országra, Kínára és Indára – koncentrálódása az oka.

A korábbi tengeri szállítási útvonalnak ma már csak másodlagos jelentősége van. Ez Japánból (Yokohama), és Kínából (Shanghai) indul, az Indiai-óceánon, a Vörös-tengeren és a Földközi-tengeren keresztül jut el Európa nagy hagyományú divat iparágának központjaiba (Lyon, Milánó, Wupperthal, Zürich). Célkikötők: Genova, Marseille, Rotterdam. Ez a forgalom szinte kizárólagosan luxus igényeket szolgál ki.

### Kaucsuk

Bár a gumifa őshazája Brazília, ma már a világ legnagyobb kaucsuktermelő ültetvényei Délkelet-Ázsiában vannak. A fő termőterületek: Malaysia, Indonézia, Thaiföld, Sri Lanka és Vietnám. Viszonylag jelentős mennyiségű kaucsukot termelnek a Guineai-öböl környéki afrikai országok is.

A kaucsuk felhasználása a termőterületektől viszonylag távol történik, főleg Nyugat-Európában és az Egyesült Államokban. Kína világpiaci előretörése következtében a többi növényi eredetű ipari nyersanyaghoz hasonlóan kaucsukból is jelentős mennyiséget importál. A legnagyobb kaucsuk feladó kikötők: Lagos, Manaus, Padang, Colombo, Singapore, Jakarta, Surabaya. A legnagyobb fogadó kikötők pedig: New York, Shanghai, Jokohama.

#### 2.4.5.2 Ásványi anyagok:

Nyersolaj (A tengeri világkereskedelemben mozgó nyersolaj mennyiségének nagyságrendje kb. x 1000 millió t/év)

Az energiahordozók közül jelenleg a nyersolaj kereskedelmi forgalma a legnagyobb. Ez a forgalom azonban nem korlátozódik csupán a tengeri szállításra, mert a kitermelő helyekről a nyersolaj egy jelentős hányada csővezetékeken jut el a felhasználókhoz. A világ éves exportra szánt kőolaj mennyiségéből a tengeri kereskedelemben résztvevő hányadát az összes mennyiség kb. kétharmadára becsüljük. Meg kell említenünk, hogy a kőolaj ill. a feldolgozott kőolaj termékek iránti igény növekedése következtében a kőolaj lelőhelyek



egy nagyon tekintélyes része már a tengeri kitermelő platformokról, a tengerfenék alól származik. Ez a mennyiség jelenleg a tengeri áruszállítás kb. 20%-át jelenti.

A kőolajkitermelés és a -fogyasztás földrajzilag nagyon elkülönül, a legnagyobb termelőket és fogyasztókat tengerek, óceánok választják el egymástól. A világ jelenleg ismert legnagyobb kőolaj lelőhelyei: Oroszország észak-szibériai és távol-keleti vidékein, a Kaszpi-tenger környékén Azerbajdzsánban, a Perzsa-öböl és az Arab-félsziget térségében Irán, Irak, Kuvait, Szaúd-Arábia, Egyesült Arab Emírségek találhatóak. Jelentős mennyiségű olajat rejt a föld mélye Nigéria, és az észak-afrikai partvidék, ill. Kelet-Afrika, Szudán környékén is. A dél-amerikai kontinensen Venezuela, Columbia és Ecuador térségében, Délkelet-Ázsiában, Indonézia, Brunei térségében. Jelentős olaj tartalékok vannak az Egyesült Államoknak, Oklahoma, Texas és Alaszka térségében, Kanadának Alberta vidékén, de Európának az Északi-tengeri partjai előtt is komoly mennyiségű kőolaj tartalékokat fedeztek fel az 1960-as években.



forrás: [http://www.eslpod.com/eslpod\\_blog/wp-content/uploads/2008/06/oil-rig.jpg](http://www.eslpod.com/eslpod_blog/wp-content/uploads/2008/06/oil-rig.jpg)

#### 2.4.8. ábra: Tengeri olajfúrótorony

Az USA, Anglia, Kanada és Norvégia kivételével az előbb felsorolt területeken kibányászott kőolaj túlnyomó része exportra kerül. A Perzsa-öböl térségében bányászott kőolaj a Vörös-tengeren és a Földközi-tengeren keresztül hajóval (Kharq-sziget, Basra, Bahrein, Dubai, Abu-Dhabi), egy másik jelentős része pedig csővezetéken keresztül, szárazföldi úton jut el a Földközi-tenger keleti partjának olajkikötőibe (Banias, Tarabulus, Saida, Eilat-Haifa). A Földközi tengeren keresztül vezető útvonalhoz kapcsolódik az észak-afrikai országokból származó kőolaj forgalma is. A legnagyobb földközi-tengeri olajkikötők: Trieszt, Rijeka, Genova, Marseille. Ezekből a kikötőkből az olaj csővezetéken keresztül jut a szárazföld belsejében elhelyezkedő finomítókhöz. A Perzsa-öbölből azonban nem, csak a Földközi-tenger, hanem a távol-kelet irányába is indulnak kőolajszállítmányok, Indiába (Bombai, Madras), Délkelet-Ázsia megkerülésével pedig Kínába és Japánba, ill. Ausztráliába.

A közép-amerikai olaj (Venezuela és Mexikó) legfontosabb szállítási irányai az Egyesült Államok déli olajkikötői (New-Orleans, Houston, Galveston, Baton Rouge, Mobile), illetve a Panama-csatornán keresztül: Japán és Kína. A közép-amerikai térségből származó olaj egy, az Észak-Amerika felé irányulónál kisebb hányada Európa felé tart, és egy, még az európai kisebb mennyiség Dél-Amerika piacai felé. A közép-amerikai olaj kategóriájába sorolhatjuk a Mexikói-öbölben a tengerfenék alól bányászott kőolajat is, amely szinte teljes egészében az Egyesült Államok hazai fogyasztását szolgálja.

A kolumbiai és az ecuadori kőolajexport legnagyobb része a Panama-csatornán át az Egyesült Államok nyugati parti kikötői (Los Angeles, San Francisco, Vancouver), ill. az ázsiai kontinens keleti kikötői felé tart.

Az alaszka és a nyugat-kanadai olajmezők termelésének legnagyobb része az Egyesült Államokban és Kanadán kerül felhasználásra. Ennek a térségnek a viszonylag csekély mennyiségű exportra kínált feleslegét főleg Japán vásárolja meg.

Jelentős mennyiségű olajat rejt a tengerfenék Brazília Atlanti-óceáni partvidékén, amelynek kitermelése még csak a jövőben indul majd meg. Olyan hatalmas készletekről van azonban szó, hogy ez a jövőbeni brazil kitermelés jelentős mértékben átrendezheti a dél-amerikai, de talán még a távolabbi olajkereskedelmi viszonyokat is.

Fekete-Afrikában Nigéria, Angola és Kelet-Afrikában pedig Szudán a legnagyobb olajtermelő. A nigériai és angolai olajtermelés szinte teljes egészében az európai kőolaj piacokra kerül, a fennmaradó hányadot Kína és az Egyesült Államok vásárolja meg. Az észak-afrikai kőolaj (Líbia, Algéria) főleg a fejlett gazdaságú dél-európai országok (Spanyolország, Olaszország és Franciaország) kikötőiben talál gazdára.

Az Indonéz olaj legnagyobb piacai: Japán és Ausztrália, de egyre növekvő mennyiségben vásárol Kína is olajat Indonéziától.

Az északi-tengeri olaj szinte teljes egészében helyi felhasználásra kerül (Anglia, Norvégia). Az északi-tengeri olaj legnagyobb szerepe Európa olajimport igényének mérséklésében jelentkezik. A fejlett gazdaságú északi és északnyugat-európai régió energiaigényét szinte teljes egészében az északi-tengeri olaj elégíti ki.

Orosz olaj: Az északnyugat szibériai és az urali olaj szárazföldi csővezetékeken jut Közép- és Nyugat-Európába. Az orosz olajnak csupán egy nagyon csekély mennyisége kerül a tengeri úton értékesítésre, amit Oroszország balti-tengeri kikötőin keresztül bonyolít le.

A közép-ázsiai régióban kitermelt kőolaj nagy része is csővezetékeken keresztül halad Európa, illetve Törökország, és a Fekete-tenger felé. A Kaszpi-tengerhez közeli mezők termelésének egy része víziúton, a Volgán és a Volga-Don-csatornán és a Donon keresztül, egy másik része pedig csővezetéken át a fekete-tengeri Batumiban kerül behajózásra halad a vilá piac felé.

#### Cseppfolyós földgáz (x 10 millió t/év)

A földgáz nagy távolságokra történő szállításának leggazdaságosabb módja a cseppfolyós állapotban történő szállítás. A légkörinél éppen csak valamivel nagyobb nyomáson ehhez a gázt  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra kell lehűteni. Ekkor annak térfogata, a normál állapotú gázénak csupán 1/600-ad része.

A cseppfolyós földgáz-szállításnak a jelentősége napjainkban mind nagyobb lesz, ennek oka a folytonosan növekvő energiaigények kielégítése mellett az, hogy az importőr országok számára lehetővé teszi az egyoldali stratégiai függés feloldását. A cseppfolyósított földgáz legnagyobb importőrei jelenleg Japán és Dél-Korea, de a cseppfolyós földgáz iránti igény világszerte valamennyi kontinensen növekszik. A legnagyobb cseppfolyós földgáz importáló országok: Indonézia, Algéria, Líbia.



forrás: <http://www.kline.co.jp/en/20111001/news/2006/060215.gif>

2.4.9. ábra: Cseppfolyós földgázz szállító hajó

#### Kőszén (x100 millió t/év)

A kőszénkivitel legfőképpen olyan területekről származik, ahol a kőszén mellett helyben nem található kellő mennyiségű vasérc, s emiatt a térségben történelmileg nem alakult ki komoly vaskohászat. A vaskohászat mellett a kőszénnek, mint energiahordozónak, és mint vegyipari nyersanyagnak is jelentős világkereskedelmi forgalma van.

Korábban a legjelentősebb szénexportőrök egyike Anglia volt, mára azonban az angol szénbányászat szinte teljesen megszűnt, de egész Európában is jelentős mértékben visszaszorult a szénbányászat és a nehézipari termelés. A még mindig létező, de az korábbinál lényegesen kisebb termelési kapacitásokkal rendelkező európai nehézipar kőszénigényét kisebb részben a kontinens belső részében található bányákból (Lengyelország, Németország, Oroszország), illetve még távolabbi régiókból (Kína) szerzik be. Ez a szénimport döntő részben vasúton érkezik Nyugat-Európába. Néhány évtizeddel korábban még az Egyesült Államok jelentős szénexportot bonyolított le (Dél-Appalache-hegység bányáinak termeléséből) Nyugat-Európa irányába. Ez a szállítási útvonal azonban mára teljesen megszűnt.

A Nyugat-Európába irányuló szénexport „bedugulása” ellenére az Egyesült Államok jelentős szénforgalmat bonyolít. Ma az USA keleti partvidékének bányáiból származó kőszén szinte teljes egészében belső felhasználásra kerül. A szén víziúton, a keleti partvidék szénkikötőiből (Baltimore, Ameriport, Boston) indulva - a déli ág a partok mentén Floridát megkerülve, a Mississippin tolóhajókkal bárkákon továbbítva jut az ország középső vidékeire; az északi ág pedig a Nagy-tavak fejlett iparvidékeire.

Nagyon jelentős a dél-afrikai Transvaal kőszén bányászata. Az innen származó kőszén legnagyobb export kikötője Durban. Az afrikai kontinensen jelentős szénexportot bonyolít még Mozambik (Maputo) is. Ázsiában a Gangesz-delta vidékéről (Kalkutta), Kínából (Csingtao/Qingdao/), és Ausztráliából származik a világkereskedelem számára felkínált szén jelentős része. Kiseb mennyiségben exportál kőszén tengeri úton Lengyelország is. A legnagyobb szénimportőr jelenleg Japán (Hodate).



### Vasérc (x 100 millió t/év)

A hagyományos vasérc exportáló országok Franciaország, Svédország, Spanyolország és Algéria. Korábban a vasérc szállítmányok szinte teljes egésze ezeknek az országoknak a kikötőiből indulva került a tengeri világkereskedelembé. A II. világháború után a vasérc szállítási útvonalak száma megnőtt, földrajzi elhelyezkedése jelentősen diverzifikálódott. Olyan forró égővi országok kapcsolódtak be a vasérc tengeri világkereskedelmébe, ahol jelentős, de helyben még fel nem használható vasérc készletekre bukkantak: Brazília, Libéria, Mauritánia, Namíbia, Peru, Chile, India, A legutóbbi időkben Ausztrália és Kanada (Labrador-félsziget) is jelentős vasércexportórrá vált.

A Nyugat-Afrikából, a dél-amerikai térségből és Kanadából származó vasércexport még az Egyesült Államok és Nyugat-Európa felé irányul. Az indiai és az ausztrál bányákból származó vasérc pedig Japán és Kína vasérc éhségét, vaskohászatának alapanyagigényét elégíti ki.



forrás: [http://2.bp.blogspot.com/\\_APCzEFEiDk/ScqLBrCT12I/AAAAAAABJ0/g4VQ1SRdYGk/s400/rizhao+1.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_APCzEFEiDk/ScqLBrCT12I/AAAAAAABJ0/g4VQ1SRdYGk/s400/rizhao+1.jpg)

2.4.10. ábra: Vasérc terminál

### Rézérc (x10 millió t/év)

A rézbányászat jellegzetessége hogy a kitermelés, illetve a felhasználás egymástól távoli földrajzi területeken helyezkedik el. A legnagyobb rézbányák az Egyesült Államokban, Oroszországban, Chilében, Kanadában, Zambiában és Zaire-ben találhatók.

A rézérc exportjával azonban csupán néhány ország foglalkozik. Chile, Peru, Zaire, Zambia rézbányái termelésének szinte 100%-a exportra kerül, a kanadai termelésnek pedig 75%-a. A chilei és a perui réz a Panama-csatornán keresztül nagyobb részben az Egyesült Államokba, kisebb, de egyre növekvő mennyiségben pedig Japán és Kína felé irányul. A fejlődő ázsiai gazdaságok rézérc igényének másik forrása az afrikai térség, illetve Ausztrália újonnan felfedezett lelőhelyei.

### Foszfát (x 10 millió t/év)

A foszfát tengeri szállítása az utóbbi időben jelentős mértékben visszaszorult, de még így is meghatározó fontosságú áru a tengeri világkereskedelem számára. A foszfátexport visszaesésének oka a fejlett mezőgazdasággal rendelkező nyugat-európai országok (Hollan-



dia, Spanyolország, Franciaország, Olaszország) környezet tudatos gondolkodásának kialakulása, a felhasznált műtrágyák iránti igény csökkenése.

A foszfáttermelésben és -kivitelben az észak-afrikai országok (Marokkó, Algéria, Tunézia, Szenegál, Togo), és egyes Polinéziai szigetek (Nauru, Karácsony-szigetek) járnak az élen. Az észak-afrikai foszfát úticélja elsősorban Nyugat-Európa, jóval kisebb mennyiségben az Egyesült Államok, míg a polinéziai foszfát legnagyobb felhasználója Ausztrália és Japán.

#### Bauxit (x 10 millió t/év)

A bauxit az alumíniumipar legfontosabb nyersanyaga. A tengeri szállításban résztvevő bauxit szállítási útvonalai szinte kontinensek szerint különülnek el. Az amerikai kontinensen bányászott export rendeltetésű bauxit (Jamaica, Suriname, Guyana) az Egyesült Államok déli kikötőibe, ill. Kanadába, az Ausztráliában bányászott bauxit Japánba és Kínába, a Nyugat-Afrikából (Guinea, Kamerun) származó döntő része pedig Nyugat-Európába jut.

A fentiekben csupán érzékeltetni próbáltuk a tengeri világkereskedelemben résztvevő legfontosabb áruféleségek mozgásirányait. A közölt információkhoz szándékosan nem rendelünk statisztikai adatokat, mert azok napjainkban a gyorsan változó világgazdasági körülmények és bizonyos gazdasági súlypont-átrendeződések következtében nagyon gyorsan változnak. A fenti áttekintés azonban a statisztikai adatok hiányában is – csupán az adott áruféleség tengeri szállítási volumenének nagyságrendjét figyelembe véve – kellő pontossággal írja le a tengeri világkereskedelem jelenlegi állapotát, és jelöli ki a legfontosabb szállítási útvonalakat. A tengeri világkereskedelem szerves részét képezik azok a kisebb-nagyobb kikötők, ahol ezek az áruk hajókba kerülnek, vagy kihajózzák őket. A tengeri világkereskedelem tehát egy olyan élő szövet, amely minden időben tökéletesen beborítja a Föld egészét, s amelynek vékonyabb, vagy vastagabb, különféle színű és anyagból készült szálain a legkülönbözőbb irányokba haladó áruféleségek kiegyenlítik a világgazdaság helyileg eltérő keresleti és kínálati viszonyait.

## **2.5 A tengerhajózás szabályozási rendszere**

A tengerhajózás a világ egyik legveszélyesebb tevékenységei közé tartozik, így az egyik legszigorúbban szabályozott gazdasági tevékenység a világon. Mégis az összes szabályozás a tengeri hajózás szabadságát igyekszik biztosítani.

A Föld összes – tengerhajózásban részt vevő – országának jogi szabályozási rendszerét összehangolni és az összes kétes jogviszonyú hajózási helyzetet tisztázni igen nehéz, összetett feladat. A nemzetközi diplomáciai gyakorlatban ezt két vagy többoldalú egyezmények elfogadásával, megállapodásokkal és szerződésekkel igyekeznek elérni.

### *2.5.1 A tengerhajózás szabályozásának rövid története*

Amióta az emberiség hajózik, a tenger egyet jelent a bizonytalansággal és a veszéllyel. Egy közmondás szerint: „Aki veszély nélkül akar hajózni, ne menjen ki a tengerre”.

Az ókorban, és a középkorban a tengerhajózás veszélyességét elfogadták, a szakma velejárójaként kezelték. Így a csekély számú általános szabály is elsősorban a hajó és az árubiztonság alapján hozták, nem pedig a tengerészek védelmében.

A Római Birodalomban hozták meg az első tengerhajózásra vonatkozó biztonsági jogszabályt, melyben különleges engedélyhez kötötték a hajózást a téli hónapokban. Ugyanis télen a gyakran felhős égbolt miatt nem lehetett a csillagok szerint navigálni, illetve a viharok is gyakrabban fordultak elő, mint nyáron. A rómaiak másik, hajózásra vonatkozó jog-

szabálya a rodoszi tengerészek szabályaiból alkotott Lex Rhodia de Jactu. Ez a mai tengeri jogban a „megosztott felelősség” elvében él tovább. Lényege, hogy a hajóúton (vihar miatt) elveszett vagy megrongálódott rakományból adódó kárt a hajótulajdonosnak és az árutulajdonosnak egyenlő mértékben kellett viselnie.

A középkorban nem sokat változott a hajózás biztonságossága. Télen nem hagyhatták el a kikötőket a hajók, s a XVIII. század végéig egyedül a levanteiek mertek május 5. és október 26. között hajózni. A Balti-tengeren pedig az áru elkobzásával járt, ha valaki a meghatározott időszakon kívül hajózott. A Földközi-tengeren a XIII. századig a tengerészek a parttól csak látótávolságon belül mertek eltávolodni, s északon a nyílt tengeri hajózásra csak a XV. századtól mertek vállalkozni a hanza tengerészek.

A XIII. század közepétől a nagy mediterrán kikötők hatóságai egyre szigorúbb szabályokat vezettek be a hajók rakodására és szabadoldal magasságára vonatkozóan. Az első rendeletek Velencében jelentek meg (kr.u. 1255), de Calgari, Pisa, Aragon és Marseille is követte példájukat. 1330-ban Genovában ültek össze a nagy kikötői hatóságok, s kidolgozták a hajók legnagyobb merülésére vonatkozó pontos és hivatalos számítási módszereket, a hajók vizsgálati eljárásait, illetve a szabályokat megsértők büntetéseit. Jóllehet e szabályokat szigorúan betartatták, a havariát szenvedett hajók száma alig csökkent.

Az északi, a Hanza Szövetség által felügyelt vizeken nagyon szigorú szabályozás (Oleron Tenger-törvénye) volt életben, sokszor kegyetlen szankciókkal. E szabályrendszer szerint a hajót irányító személy (pilot) volt a felelős a hajó biztonságáért.

A nagy felfedezések korától (XV. század) kezdve a tengeri kereskedelem egyre nagyobb mértéket kezdett öltetni, s a tengerhajózásban jelentős népek egyre több és szigorúbb előírásokat hoztak. Egy 1563-as spanyol rendelkezés megköveteli a hajóépítőktől és tulajdonosoktól, hogy ellenőrizzék a hajók tengerállóságát és merülését, illetve a rakomány lekötözésének megfelelőségét. Az 1569-es velencei törvény megtiltja a hajó bizonyos tereiben a rakomány elhelyezését. A hajók felmérésében a Hanza Szövetség városai voltak a leginnovatívabbak, ők már 1549-től intézményesítették a hajók felmérését. E tevékenység fontosságát jelzi, hogy Genovában egy 1607-ben született törvény kijelöli a „tenger csodálatos kurátorait”, a hajó-ellenőrző felügyelőket.

Az ipari forradalom fordulatot hozott a hajózás történetébe, nemcsak a technikai újításokkal, hanem a tengerhajózás szabályozása terén is. Ugyanis a gőzgép, a vasból épített hajótest stb. által egyre elérhetőbb lett a tengeri áru és utas szállítás a köznép számára is. Egyre több hajó szelte a világtengereket, s a hajóbalesetek egyre nagyobb jelentőségűek lettek. (Pl.: 1920 telén az Északi-tengeren több mint kétezer hajó szenvedett hajótörést és kb. húszezer ember veszett oda.) A hajótulajdonosok egyre nagyobb, és drágább hajókat építettek a piaci verseny miatt, így a baleseti kockázatuk is nőtt. A politikusoknak pedig a hajóbalesetek utáni közfelháborodás jelentett fenyegetést. A XVIII. század végén és a XIX. század elején Két ország, Franciaország és Nagy-Britannia volt meghatározó a tengerhajózási szabályok megalkotása terén.

Franciaországban a Colbert-féle Tengerészeti törvény szabályozta a hajófelmérők tevékenységét, s egy 1779-es királyi rendelkezés intézményesítette a francia kikötőkben lévő hajók kettős felmérését (ki és behajózáskor is felmérték a hajókat). 1791-ben a hajók navigációs felszereléseivel kapcsolatban is szigorú rendelkezéseket hoztak. 1808-ban Bonaparte Napóleon által hozott Kereskedelmi Törvény megerősíti a korábban kialakított rendszert, illetve éves kötelező szemléket írt elő a francia kereskedelmi hajókon. E törvényt aztán fokozatosan kiterjesztették a gőzhajókra, halászhajókra, emigránsokat szállító hajókra stb. 1870-ben és 1874-ben, a világon először, jogszabályokat vezettek be a veszélyes árukra, illetve azok ki- és berakodási szabályaira vonatkozóan. A francia rendszer jól mű-

ködött, s az 1907-1908-as (népegészségügyi és navigáció-biztonsági rendelkezésekkel kiegészített) állapotát tekinthetjük a tengeri közlekedés biztonságát adó szabályrendszer módszertani alapjának.

Nagy-Britanniában a tengerhajózás biztonságát növelő szabályok kialakítását a közvélemény (a hajóbalesetek miatt fokozódó) nyomása indukálta. Két fronton indult el a hajók biztonságosságát fokozó előírások fejlődése: a tengeri kereskedelmi szektor „civil” kezdeményezésű saját szabályozásával, illetve a brit parlament vizsgálóbizottságaira épülő törvényhozással.

A XVII.-XVIII. század fordulóján Nagy-Britanniában a tengeri kereskedelem nagy szállítási kockázatát úgy próbálták csökkenteni, hogy több hajótulajdonos letétbe helyezett a hajójának nagyságával arányos összeget, s valamelyikük hajójának elvesztése esetén ebből fedezték a kárt. Később egyes bankárok a fölös tőkéjüknek a gyümölcsötetésére vállalták egy-egy hajónak és rakományának a biztosítását. A londoni Edward Lloyd, akinek kávéháza ez időben a hajótulajdonosok, kapitányok, kereskedők stb. törzshelye volt, üzlete fellendítése céljából összegyűjtötte és közzé adta az egyes hajókra, hajóbalesetekre, hajók indulására és érkezésére vonatkozó információkat. E tevékenységnek olyan nagy sikere lett, hogy 1696-ban még újságot is indított, és halála után a biztosításokban érdekelték tovább folytatták. 1834-ben megalapították a Lloyd's Register of Shipping társaságot (önmagukat 1760-tól származtatják), mely először csak rendezte és kiadta az összegyűjtött adatokat. A gőzhajók megjelenésével, az addig gyűjtött tapasztalat alapján szabályokat kezdtek felállítani a hajók építésével és műszaki kialakításával kapcsolatban. A hajók Lloyd's Register of Shipping szerinti besorolása nem csak a biztosítók kockázatviselésének mértékét határozta meg, hanem a tapasztalatokra és a hatalmas adatbázisra épülő előírások útmutatást adtak a hajótervezőknek és építőknek egyaránt. A független, civil társaság működése annyira sikeres volt, hogy a nagy tengeri országokban a Lloyd's Register of Shipping mintájára sorra alakultak a hajóosztályozó társaságok (pl.: Bureau Veritas, Germanischer Lloyd, Det Norske Veritas, American Bureau of Shipping, Registro Italiano Navale, Nippon Kaiji Kyokai, Russian Maritime Register of Shipping stb.).

A Nagy-Britanniában a szabályozás másik iránya a törvényhozás volt. A kikötők, és a tengeri kereskedelmi szektor persze ellenállt az állam magánszférába történő beavatkozásának, de fokozatos törvényhozással végül az egész szektort szabályozták. Először 1836-ban egy választott parlamenti bizottság vizsgálta meg a brit havariák növekedésének okát, s 10 meghatározó tényezőt találtak (konstrukció, túlterhelés, hajósok hozzá nem értése, alkoholos befolyásoltság, a biztonságos hajózást figyelmen kívül hagyó biztosítások stb.). A bizottság jelentésének hatására 1839-ben korlátozták az Északi-tengeren, a hajók fedélzetén szállítható fa-rakományt. Majd 1840-ben W.D. Evans nevéhez köthetően hozták meg az első törvényt, mely a brit hajók fény-, hang-, és zászlójelzéseinek néhány alapvető szabályát határozta meg. 1846-ban előírták, hogy a személyszállító hajókat hivatalosan elismert felügyelőkkel kell ellenőriztetni. A legnagyobb áttörést az 1850-es kereskedelmi hajózási törvény hozta, mely a Kereskedelmi Tanács felállításával állami kézbe vonta a tengerhajózás felügyeletét. E kormányzati szerv befolyása egyre nagyobb lett, s 1854-ben meghozták az első műszaki, a fahajók biztonsági berendezéseire és a vas hajók válaszfalaira (kollíziós és géptéri válaszfalak) vonatkozó előírást. Az egyre szigorúbb szabályozás ellenére Nagy-Britannia évente átlagosan kétezer hajót veszített el. 1873-ban ezért egy királyi bizottságot állítottak fel a brit hajók nem kielégítő tengerállóságának vizsgálatára, különös tekintettel a hajók rakodására. A tapasztalatok alapján egy parlamenti képviselő, Samuel Plimsoll, számos észrevételt tett, mellyel kirobbantotta a „koporsóhajó botrányt”. Ennek hatására született meg az 1876-os Kereskedelmi Hajózási Törvény („Plimsoll törvény”), mely számos, a

hajók rakodására vonatkozó előírást hozott (pl. a 80t-nál nehezebb hajóknál a max. merülés jelölését – Plimsoll jel), illetve büntetőjogi szankciókat definiált a hajóit emberi életet veszélyeztető módon üzemeltető hajótulajdonosokkal szemben. 1887 és 1906 között többször módosították a Kereskedelmi Hajózási Törvényen, de a hajókra vonatkozó szabályok rendszerét nem változtatták. A rakodásra, megengedett merülésre és a szabad oldalmagasságra vonatkozó követelmények egyre szigorúbbak és pontosabbak lettek, illetve nem csak a brit, hanem a brit kikötőkbe érkező külföldi hajókra is kiterjedtek. Ez időben a tengeri kereskedelem terén Nagy-Britanniának volt a legnagyobb hatalma, így a századfordulón az összes nagy tengeri nemzet a brit szabályokhoz hasonló, és azoknak megfelelő tengerészeti törvényeket hozott.

A XIX. században a tengereket járó hajók számának növekedése, illetve a francia és brit szabályozások fejlődése az egységesítés igényé is magával hozta. Az első nemzetközi szerződés Nagy-Britannia és Franciaország között 1848-ban született a gőzhajók kivilágításáról és fényjelzéseiről. Ez nem volt igazi nemzetközi egyezmény, hanem a két ország általános szabályokat fogadott, melyeket a saját szabályozásukban követtek. A két ország ezt követően 1852-ben a vitorlás hajók fényjelzéseiről is kötött megállapodást. Majd 1856-ban egy másik megállapodás keretében meghatározták az egységes tengeri jelzéseket, illetve egy zászlójelzéseken alapuló kommunikációs kódot határoztak meg (18 zászló 78000 kombinációja, mely alapja a mai International Code of Signals – ICS előírásnak). A tengeri útvonalak első, egységes meghatározása 1862-ben történt, s a két ország 1884-ben megállapodást kötött a halászhajók és a kábelfektető hajók (fény) jelzéseiről.

Franciaország és Nagy-Britannia megállapodásai látványosan javították a víziközlekedés biztonságát, és a tengerészek között általánosan elismertek. A többi nagy tengeri nemzet is követni kezdte a két ország példáját, és nemzetközi megállapodásokat kötöttek a navigációs szabályokról. A kétoldalú megállapodások azonban nem bizonyultak hatékonynak, ezért a nagy tengeri országok diplomáciai konferenciákat kezdtek szervezni, s többoldalú egyezményeket kötöttek. Az első nemzetközi konferenciát 1879-ben tartották Londonban, ahol 19 ország fogadott el egy egyezményt a hajók nemzetközi jelzéseiről. Majd 1880-ban született meg az első megállapodás a hajók összeütközésének elkerüléséről (ezt lehet a mai COLREG elődjének tekinteni, lásd később), illetve 1881-ben a postagőzösök egészségügyi követelményeiről és navigációs biztonságáról. Az első, igazán nagy konferencia 1889-ben, Washingtonban volt, ahol a tengeri hajózási szabályainak 13 csoportját határozták meg, melyeket a résztvevő országok bármilyen egyezmény vagy megállapodás aláírása nélkül beemelték a saját jogrendjükbe. Az 1906-os berlini konferencián a hajókon egyre szélesebb körben alkalmazott vezeték nélküli telegráfok használatát szabályozták, és 1910-ben két nemzetközi egyezmény is született: egy a hajók ütközéséről, egy másik a tengeri életmentésről és segítségnyújtásról.

Az 1912. április 14-én elsüllyedt *TITANIC* katasztrófája nagy közfelháborodást keltett, s felgyorsította a tengerhajózási egységes szabályozását. Már 1912 végén rendeztek Londonban egy vezeték nélküli távközlési konferenciát, ahol kötelezővé tették a hajók számára a rádió és egyéb távközlési eszközök felszerelését és használatát, megállapodtak a Morse-kód használatában, illetve frekvenciasávokat jelöltek ki a hajók és a parti rádióállomások számára. Ez utóbbi szabályozást az I. Világháború miatt csak 1919-től tudták életbe léptetni. A mai tengerhajózási egyik alapszabályának számító Életbiztonság a Tengeren (Safety of Life at Sea – SOLAS) egyezményt szintén a *TITANIC* katasztrófájának hatására hozták 1914-ben. Ez alapvetően műszaki előírásokat határoz meg a hajók baleseteinek elkerülésére, és az életmentés érdekében (részletes tartalmát lásd később). Az 1914-es első változat nagy vitákat kavart, s csak öt ország volt hajlandó aláírni az egyezményt. A SOLAS egyezményt



többször (1929, 1948, 1960, 1974, 1980) módosították, s a 2012 áprilisában érvényes, ki-egészítő rendelkezésekkel ellátott változatot 2011-ben fogadták el.

A tengerhajózás szabályozásának szempontjából fontos konferenciák voltak még az 1927-es washingtoni és az 1931-es madridi konferenciák, ahol véglegesítették az 1912-ben megkezdett, rádiókommunikációra vonatkozó szabályrendszert. 1930-ban Lisszabonban a tengeri jelzésekről, 1936-ban Genovában a tengeri bójákról és kitűzésről születtek nemzetközi egyezmények, az 1947-es Oszlói Konvenció pedig a hajók hordképességét meghatározó regisztertonna rendszert határozta meg.

A technikai fejlődés az egyre több nemzetközi szabály és egyezmény folyamatos felülvizsgálatát, korszerűsítését igényli a mai napig. Ez diplomáciai konferenciák sorát igényelné, ezért már a századforduló táján felmerült nemzetközi szervezet létrehozása a tengerhajózás nemzetközi irányítására. A nyugati országok tengerjogi szervezetei 1897-ben Antwerpenben megalapították a Nemzetközi Tengerészeti Bizottságot (Comité Maritime International – CMI), mely magánegyesület jelleggel működött, s az 1910-es brüsszeli egyezményben rögzítette a tengeri segítségnyújtás és mentés szabályait. Az I. Világháború után, 1920-ban alakult a Nemzetközi Munkaügyi Szervezet (International Labour Organization – ILO), mely megalakulásakor azonnal szabályozta a tengerészek munkaügyi nyilvántartását, és a matrózok minimális életkorát. E szervezet azóta is folyamatosan foglalkozik a hajózás munkaügyeivel (nem csak a tengerészek, de pl. a kikötői munkásokéval is). Az 1923-as genovai egyezményért volt felelős a Népszövetség által létrehozott Közlekedési és Kommunikációs Ideiglenes Bizottság, mely egészen 1939-ig működött és jelentős szerepe volt az 1930-as lisszaboni és az 1936-os genovai egyezményekben. Azonban bármennyire demokratikusnak is tűnik a nemzetközi szervezetek létrehozása és munkája, a legnagyobb flottával rendelkező Nagy-Britannia hegemoniája befolyásolta vagy elnyomta a szavukat.

A II. Világháború utáni új világrendben azonban a brit befolyás csökkent, így a nemzetközi szervezetek, egyesületek és érdekvédelmi szövetségek érdekérvényesítő ereje megnövekedett. Jelenleg a tengerhajózás nemzetközi szabályozása, és szereplőinek képvisellete e nemzetközi szervezetek munkáján alapszik. Tevékenységük a nagyon sok területre kiterjed, s a nemzetközi szakértői bizottságok által kidolgozott szabályokat a szervezetek többoldalú kormányközi egyezményekkel emelik nemzetközi jogerőre. A következő fejezetekben a tengerhajózást ma meghatározó a legnagyobb szervezeteket és egyezményeket mutatjuk be.

A tengerhajózás szabályozási rendszerének történelméről bővebben Philippe Boisson: *Safety At Sea. Policies, Regulations and International Law* című könyvében lehet olvasni.

### 2.5.2

A tengerhajózás nemzetközi szervezeteinek alapvetően két csoportja különböztethető meg.

- Kormányközi nemzetközi szervezetek, melyek tagjai szuverén államok
- Nem kormányközi (civil) nemzetközi szervezetek, amelyek tagjai gazdálkodó szervek, társadalmi egyesületek, szövetségek, vagy állami szervek (erre példa a Nemzetközi Szabványozási Szervezet – ISO).

Jelen jegyzetben sajnos nincs lehetőség az összes szervezet bemutatására, csak a tengerhajózás szempontjából legfontosabb, és a hajótervező és hajóépítő mérnökök számára legjelentősebb nemzetközi szervezeteket mutatjuk be. Azonban az alábbi táblázat segítségével az érdeklődők utánanézhethetnek a tengerhajózás résztvevői által létrehozott különféle nem-

zetközi szervezetek sokaságának. Megjegyezzük azonban, hogy a táblázat nem teljes, csak a legfontosabb szervezeteket sorolja fel.

Név	Rövidítés	Elérhetőség
United Nations Commission on International Trade Law	UNCITRAL	www.uncitral.org
United Nations Economic Commission for Europe	UNECE	www.unece.org
International Maritime Organization	IMO	www.imo.org
International Labour Organization	ILO	www.ilo.org
International Chamber of Shipping	ICS	www.marisec.org
International Shipping Federation	ISF	www.marisec.org
International Association of Classification Societies	IACS	www.iacs.org.uk
Society of Naval Architects and Marine Engineers	SNAME	www.sname.org
Marine Accident Investigators' International Forum	MAIIF	www.maiif.org
International Navigation Association	PIANC	www.pianc.org
European Maritime Safety Agency	EMSA	www.emsa.europa.eu
European Maritime Industries Forum	MIF	www.mif-eu.org
European Sea Ports Organization	ESPO	www.espo.be
European Community Shipowners' Association	ECSA	www.ecsa.eu
Community of European Shipyards' Association	CESA	www.awes-shipbuilding.org

2.5.1. táblázat: A tengerhajózás legfőbb nemzetközi szervezetei

A nemzetközi szervezetek között legkiemelkedőbb az Egyesült Nemzetek Szövetsége – ENSZ (United Nations – UN), melyet 1946-ban San Franciscóban hoztak létre. Alapvető feladatait szakosított szervezetei látják el. A hajózást érintő kérdésekkel több ENSZ szakosított intézmény foglalkozik, de a legmeghatározóbb a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (International Maritime Organization – IMO). Az IMO és az ENSZ regionális gazdasági bizottságai közötti tevékenység alapvetően úgy oszlik meg, hogy a tengerhajózással az előbbi, a belvízi hajózással és kis mértékben a part menti hajózással az utóbbi. Például az európai belvízi és part menti hajózást az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága – ENSZ EGB (United Nations Economic Commission for Europe – UN ECE) felügyeli. Természetesen a szakosított szervezetek nem különállóan dolgoznak, hanem kölcsönösen bevonják egymást a munkába, sőt ENSZ-en kívüli kormányközi és más nem kormányközi szervezetekkel is kapcsolatot tartanak fenn.

#### 2.5.2.1 Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (IMO)

A legnagyobb befolyása ma az Egyesült Nemzetek Szövetsége (ENSZ) 1948-as konferenciáján létrehozott, és 1958-tól hatályosan működő Kormányközi Tengerészeti Tanácskozó Szervezetet (Inter-Governmental Maritime Consultative Organization – IMCO) néven alapított, s 1982-ben Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (International Maritime Organization – IMO) elnevezésre átkeresztelt szervezetnek van.

Az IMCO eredeti feladata az volt, hogy dolgozzon ki egy nemzetköz keretrendszer a tengeri szállítás biztonságának szabályozására. Az IMO munkája mára már kiterjed a keres-

kedelmi hajózás technikai és gazdasági vonatkozású kérdéseinek nemzetközi egyeztetésére, különös tekintettel a tengeri biztonságra, valamint a hajók okozta szennyezések megakadályozására.



*forrás:www.imo.org*

2.5.1. ábra: Az IMO hivatalos logója

Tagsága az ENSZ 170 országa és a Cook-szigetek, illetve társult (vagy megfigyelő) tagja még Makaó, Hong Kong és a Faroe-szigetek. Nem tagja az IMO-nak Afganisztán, Andorra, Örményország, Belorusszia, Bhután, Burkina Faso, Botswana, Burundi, a Közép-Afrikai Köztársaság, Csád, Kirgizisztán, Laos, Lesotho, Liechtenstein, Mali, Mikronézia, Nauru, Niger, Niue, Rwanda, Swaziland, Taiwan, Tádzsikisztán, Üzbegisztán, a Vatikán, és Zambia.



*forrás:www.geograph.org.uk*

2.5.2. ábra: Az IMO központja Londonban

Az IMO a munkáját állandó vagy ideiglenes bizottságokban végzi, melyek közül a legfontosabb állandó bizottságok:

- Tengeri Környezetvédelmi Bizottság (Marine Environment Protection Committee – MEPC), mely a hajózás környezetszennyezésének csökkentésén dolgozik.
- Jogi Bizottság (Legal Committee), a nemzetközi egyezmények jogi hátterét kezeli.
- Technikai Együtműködési Bizottság (Technical Cooperation Committee), a kapacitásbővítést segíti elő.
- Tehermentesítő Bizottság (Facilitation Committee), a tengeri kereskedelmi hajózás adminisztrációs rendszerét igyekszik egységesíteni és egyszerűsíteni.
- Tengerészeti Biztonsági Bizottság (Marine Safety Committee), az IMO legfőbb bizottság.

A Tengerészeti Biztonsági Bizottság a legfontosabb, mivel ez hivatott az IMO alapvető feladatait ellátni, kilenc albizottságon keresztül. Az albizottságok nevei egyben működési területüket is jellemzik:

- Albizottság a biztonságos navigációért
- Rádiókommunikációs és a hajótöröttek keresésére és mentésének albizottsága
- Albizottság a tengerészképzés és az őrszolgálat szabványainak kidolgozására
- Hajótervezési és felszerelési albizottság
- Tűzvédelmi albizottság
- Albizottság a stabilitás, merülés és szabadoldal, illetve a halászhajók biztonságára
- Lajstromozási albizottság
- Veszélyes áru, szilárd rakomány és konténer albizottság
- Folyékony-, és gázzrakomány albizottság

Napjaink nemzetközi tengerhajózásának legfontosabb, és egyben alapvető egyezményei (pl.: SOLAS, COLREG, MARPOL, CLL, CSC stb. – részletesen lásd a későbbi fejezetekben) az IMO (vagy az IMCO) égisze alatt születtek. Az egyezmények azonban mit sem érnének, ha csak néhány ország tartaná be őket. Azonban az IMO egyezmények, szabályzatok és döntések erejét az adja, hogy az IMO egész tagságának nevében adja ki őket, mely tagországok a Föld tengeri kereskedelmének 98%-át birtokolják. Így gyakorlatilag csak akkor van értelme az IMO szabályokat figyelmen kívül hagyni, ha egy kereskedelmi hajó egyetlen IMO tagország felségvizeit és kikötőjét sem fogja élete során érinteni, ami elég valószínűtlen.

Jegyzetünkben területi okokból nem tudjuk az összes IMO egyezményt, szabályzatot és döntést felsorolni, azonban az érdeklődő olvasó megtalálhatja ezeket a [www.imo.org](http://www.imo.org) honlapon.

#### 2.5.2.2 Nemzetközi Munkaügyi Szervezet (ILO)

A Nemzetközi Munkaügyi Szervezet (International Labour Organization – ILO) az egyik legrégebbi nemzetközi szervezet, melyet 1919-ben az I. Világháborút lezáró versailles-i békekötést követően hozott létre a Népszövetség. 1946-ban lett az ENSZ szakosított szervezete.

A szervezet alapítói feladatuk a tisztességes munkához való jog és a társadalmi igazságosság nemzetközi képviseletét tűzték ki célul. Mai jelentősége, hogy egy egyedülálló fórumot biztosít, ahol a tagországok kormányai, a munkaadók és a munkavállalók képviselői szabadon és nyíltan vitathatják meg és dolgozhatják ki a munkaügyi politikákat és normákat.

Tagsága jelenleg az ENSZ 185 tagországából áll. Nem tagjai az ILO-nak Andorra, Monaco, Liechtenstein, Bhután, Észak-Korea, Mikronézia, Nauru, Tonga, Cook-szigetek, Niue és a Vatikán.



forrás: [www.ilo.org](http://www.ilo.org)

2.5.3. ábra: Az ILO hivatalos logója



Eltérően az ENSZ többi szakosított intézményeitől, az ILO háromoldalú egyeztetési struktúrában működik. Az évente, Genfben megrendezésre kerülő Nemzetközi Munkaügyi Konferencián a kormányok, a munkaadók és a munkavállalók képviselői vitatják meg a különböző kérdéseket. Jóllehet az ILO-nak nincs semmilyen szankcionálási joga, mégis segítségével több, nagy horderejű nemzetközi egyezményt sikerült már tető alá hozni.

A hajózással a következő területeken és okokból kiemelten foglalkozik az ILO:

- Tengeri hajózással, a speciális munkakörülmények, és a nehéz tengerész munka miatt.
- Kikötőkkel, mivel itt különösen éles a gazdasági verseny, s a veszélyes munkát egyre gyorsabban és dinamikusabban fejlődő eszközökkel kell végeznie a dolgozóknak. Az ILO a munkaszervezés, valamint szociális és munkaügyi kérdésekben ért el eredményeket.
- Halászzal, mivel több mint 30 millió ember dolgozik ebben a különösen nehéz és veszélyes iparágban. Az ILO a tisztességes munka és munkakörülmények érdekében tesz erőfeszítéseket.
- Belvízi hajózással, mely alapvetően a tengerész egyezmények kiterjesztését jelenti a belvízi hajósokra. De az ILO ajánlásokat is tesz a belvízi hajósok munkaidő előírásaira.



forrás: [www.worldofstock.com](http://www.worldofstock.com)

2.5.4. ábra: Az ILO központja Genovában

Az eddig elért legfontosabb ILO egyezmények:

- Tengerészeti Munkaügyi Egyezmény, 2006
- Tengerészek Személyazonosító Iratairól szóló Egyezmény, 2003
- Dokkmunka Egyezmény, 1973
- Halászati Munkaügyi Egyezmény, 2007

Az eddig elért legfontosabb ILO szabályozások:

- A kikötői munka-, és egészségvédelem gyakorlati szabályai
- A kikötői vagyonvédelem gyakorlati szabályai
- Iránymutatások a kikötői hatóságoknak a Halászati Munkaügyi Egyezmény alkalmazásáról
- Iránymutatások a lajstromozó országoknak a Tengerészeti Munkaügyi Egyezmény szerinti vizsgálatokról
- Iránymutatások a kikötői hatóságoknak a Tengerészeti Munkaügyi Egyezmény szerinti

vizsgálatokról

Az ILO ezen kívül együttműködik az IMO-val, közös vizsgálóbizottságok és meghívott szakértők révén.

### 2.5.2.3 Hajóosztályozó Társaságok Nemzetközi Szövetsége (IACS)

A hajótervezés és építés számára fontos, nem kormányközi szövetség, a Hajóosztályozó Társaságok Nemzetközi Szövetsége (International Association of Classification Societies – IACS). A 2.5.1 fejezetben már volt szó a hajóosztályozó társaságokról, melyek közül az első a Lloyd's Register of Shipping volt, s a jó példa nyomán az összes nagy tengeri országban megalakult egy hasonló szervezet.



*forrás: [www.iacs.org.uk](http://www.iacs.org.uk)*

#### 2.5.5. ábra: Az IACS hivatalos logója

Az osztályozó társaságok alapvetően nem állami intézmények, hanem profitorientált vállalkozások. Céljuk és feladatuk, hogy független szakértőként, saját műszaki szabályrendszereik szerint funkcionális osztályba sorolják az épülő, vagy már megépített hajókat, illetve a hajóosztálynak való megfelelést tanúsítsák. A kezdetekben ez a tanúsítás a hajók biztosítási kockázatának megbecslését segítette, de a tapasztalati úton megállapított összefüggések hamar beépültek a hajótervezés és építés folyamatába is. Mára az osztályozó társaságok a tervezéstől, az építésten és a futópróbán keresztül egészen az időszakos szemlékig végig ellenőrzik egy-egy hajó adott hajóosztálynak történő műszaki megfelelését. A hajózás szereplői (befektető, hajótulajdonos, tervezőiroda, hajógyár, lajstromozó hatóság, üzemeltető, árutulajdonos stb.) között fennálló szerződésekben általában az egyes munkaszakaszok teljesítési feltétele egy meghatározott hajóosztályozó társaság tanúsítása. Divatos szóval független minőségbiztosítóknak is nevezhetnénk őket, nem véletlen, hogy a legtöbb osztályozó társaság (a hajós tapasztalatait felhasználva) egyéb ipari minőségbiztosítási tevékenységet is végez.

Az egyes országok osztályozó társaságai azonban különféle szempontok és statisztikai mintavételek alapján alkották meg szabályait, így már az 1930-as hajók merülés vonalaira vonatkozó egyezmény (International Load Line Convention – ILL) kívánatosnak tartotta, hogy az osztályozó társaságok egységesítsék követelményeiket. Az első egyeztetésre azonban 1939-ig várni kellett: az olasz RINA osztályozó társaság kezdeményezésére a legnagyobb 6 osztályozó társaság együttműködési szerződést kötött. A második közös konferenciát 1955-ben tartották, ahol speciális témákban közös munkacsoportokat alakítottak. Végül 1968-ban létrejött a hét legnagyobb társaság tagságával a Hajóosztályozó Társaságok Nemzetközi Szövetsége, mely egy évre rá az IMO-ban (akkor még IMCO) tanácsadói státuszt kapott.

Az IACS alapvető célja, hogy a szervezetet alkotó osztályozó társaságoknak a hajótervezésre, a hajóépítésre, a hajókarbantartásokra és időszakos szemlékre, illetve általában az úszó létesítményekre vonatkozó műszaki szabványait összehangolja, s fejlesztésükre

együttműködési fórumot biztosítson. A szervezet IMO-beli tanácsadói státusza pedig egyrészt vonatkozik technikai tanácsadásra az IMO szabályok és egyezmények meghozatalánál, másrészt az IACS tagok vállalták, hogy az IMO műszaki szabályokat beépítik saját követelményrendszerükbe, amennyiben anyaországuk erre törvényileg felhatalmazza (azaz elfogadja az IMO szabályozást).

Az IACS erejét az adja, hogy a tagságát alkotó tizenhárom osztályozó társaság tanúsítja a tengeri kereskedelmi hajók összes hordképességének 90%-át. A Földön összesen ötven osztályozó társaság van bejegyezve, melyek közül a következők az IACS jelenlegi tagjai:

- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- China Classification Society (CCS)
- Croatian Register of Shipping (CRS)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Indian Register of Shipping (IRS)
- Korean Register of Shipping (KR)
- Lloyd's Register (LR)
- Nippon Kaiji Kyokai (NK/ClassNK)
- Polish Register of Shipping (PRS)
- Registro Italiano Navale (RINA)
- Russian Maritime Register of Shipping (RS)

#### 2.5.2.4 Hajótervező és Hajógépész Mérnökök Társasága (SNAME)

A tengerhajózás szempontjából nem a legfontosabb egyesület a Hajótervező és Hajógépész Mérnökök Társasága (Society of Naval Architects and Marine Engineers – SNAME), azonban egy hajóépítő mérnököknek készült jegyzetben mindenképpen meg kell említeni, hiszen jelenleg a SNAME a legjelentősebb szakmai társaság az úszó létesítmények tervezői számára.



forrás: [www.sname.org](http://www.sname.org)

#### 2.5.6. ábra: Az SNAME hivatalos logója

A társaságot 1893-ban alapították azzal a céllal, hogy segítse a hajótervezés, hajóépítés és minden tengerészeti tervezés tudományos fejlődését, illetve a szakma napi gyakorlatát. Jelenleg a SNAME több mint 8500 tagot számlál. Több mint egy évszázada tagjai közé tartoztak kereskedelmi és kormányzati szakemberek, diákok, pedagógusok, hajótervezők,

hajóépítő és tengerészeti mérnökök. A tagságra pályázók teljes jogú, társult vagy megfigyelői tagsági státuszt kaphatnak, a végzettség és a szakmai tapasztalat alapján.

A SNAME szakmai elismertségét az alapító (és a társaság mindenkori vezetőségében részt vevő) szaktekintélyek (pl.: Edwin A. Stevens, David W. Taylor, Kenneth M. Davidson, Blakely Smith stb.) alapozták meg. A SNAME által publikált technikai információkat a hajózási szakma „arany szabályként” kezeli, és a társaság kiadványait a nagyobb egyetemek tankönyvként, illetve referencia anyagként használják.

A SNAME amellet, hogy ösztöndíjakkal támogatja a graduális és posztgraduális képzést, elősegíti a műszaki és kutatási eredmények, illetve szabványok publikálását. Ezekon kívül szponzorálja az alkalmazott kutatást, sőt saját kutatási programmal rendelkezik. Ennek kapcsán 2011-ben a felső vezetők részére kidolgozták a hajóipar javasolt fejlesztésének stratégiai tervét.

A SNAME technikai és kutatási programját bizottságokon keresztül valósítja meg, melyek kutatási témakörei a következők:

- Hajótest szerkezet
- Hidrodinamika
- Hajógépek
- Üzemeltetés, biztonság és gazdaságosság
- Hajótervezés
- Hajógyártás
- Offshore technika
- Kishajók
- Környezettudatos tervezés
- Igazságügyi és tengerjoghoz kapcsolódó mérnökség

A hajótervezés és építés minden területére kiterjedő kutatásain túl a SNAME szervezet támogatja (pl. a honlapját kezeli) a Modellkísérleti Csatornák Nemzetközi Konferenciáját (International Towing Tank Conference – ITTC). Ez a hajótervezők számára igen fontos szervezet, ugyanis egy önkéntes nemzetközi szövetsége azon vállalkozásoknak, melyek fizikai vagy numerikus modellezés révén előrejelzik az úszó létesítmények hidrodinamikai viselkedését (azaz a modellkísérleti intézetek). A szövetségbe tartozó intézetek az ITTC által szervezett konferenciák bizottságaiban osztják meg egymással a hajóellenállás, propulzió, manőverképesség, tengerállóság stb. előrejelzésével kapcsolatos tapasztalataikat, s alakítanak ki belső szabványokat az egyes vizsgálatokra, illetve tesznek ajánlásokat a hajótervező mérnökök számára.



forrás: [www.ittc.sname.org](http://www.ittc.sname.org)

2.5.7. ábra: Az ITTC 2011. évi konferenciájának hivatalos logója



### 2.5.3 Az ENSZ Tengerjogi Egyezménye (UNCLOS)

A tengerhajózás alapjait az ENSZ Tengerjogi Egyezménye (United Nations Convention on the Law of the Sea – UNCLOS) határozza meg. Ez közvetlenül nem érinti a hajótervezés vagy hajóépítés követelményeit, mégis említést kell tenni róla e jegyzetben, ugyanis az ENSZ Tengerjogi Egyezménye (United Nations Convention on the Law of the Sea – UNCLOS) az országok (államok) jogait és kötelességeit fekteti le a tengerek és óceánok használatára, a tengerek környezeti és természeti erőforrásaival történő gazdálkodásra, valamint a tengereken történő üzleti tevékenységekre vonatkozóan.

Az UNCLOS egyezmény mai formája 1973-1982 között alakult ki, kiegészítve az 1994-es bevezetési és alkalmazási egyezménnyel.

A Tengerjogi Egyezmény történetileg a XVII. századi „tengerek szabadsága” koncepciót váltotta fel. A „tengerek szabadsága” a tengerparti országokhoz tartozó felségvizet a parttól „egy ágyúlövés” (3 tengeri mérföld) távolságban határozta meg. Egy ország felségvizén a hajózási, kereskedelmi stb. szabályokat a „tulajdonos” ország határozhatta meg, a 3 tengeri mérföldön túl azonban a tenger nemzetközi víznek számított, amely egyik országhoz sem tartozott, és rajtuk bárki korlátozás nélkül hajózhatott.

A XX. század elején azonban néhány ország a nyersanyag kitermelés, a halászat védelme, vagy a tengerszennyezés ellenőrzése érdekében ki kívánta terjeszteni a 3 mérföldes határvonalat. A Népszövetség 1930-as hágai konferenciáján megpróbálták ez ügyben nemzetközi egyeztetést kezdeményezni, azonban egyezmény nem született. Az Egyesült Államok 1945-ben kiterjesztette felségvizet a kontinentális talapzat végéig. Ezen felbátorodva 1946-1950 között Argentína, Chile, Peru és Ecuador felségvizet a parttól 200 tengeri mérföldes távolságig jelölte ki, s a legtöbb tengeri állam a 3 mérföld helyett 12 mérföldre növelte a határt.

Az UNCLOS I. verziója az ENSZ 1956-os Tengerjogi Konferenciájának eredményeként született. Ugyan az egyezmény nagy előrelépés volt, a felségvizek alapvető kérdéseit nem sikerült tisztázni.

Az UNCLOS II konferenciája (1960) lényegi változást nem hozott, ugyanis a hat-hétig tartó eseményen a harmadik világ országainak csatlakozása mellett főleg az Egyesült Államok és a Szovjetunió felszólalásaiból állt.

Igazi változást az UNCLOS III. változata hozott, mely az 1973-as harmadik konferenciát követően született meg, s 1982-ig összesen 160 ország csatlakozott az egyezményhez. Mai formája azonban csak 1994-től lépett hatályba.

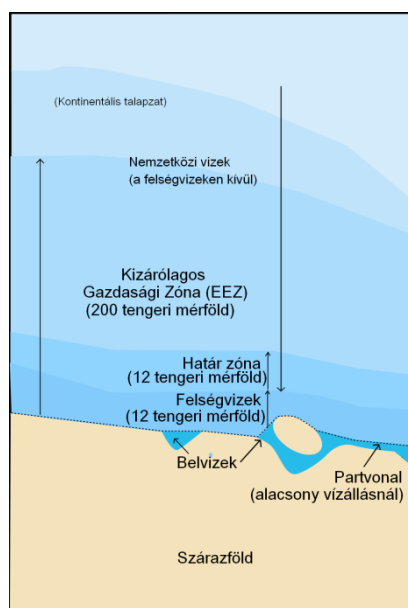
A legtöbb vita a megállapodás XI. szakaszáról volt, mely a felségvizeken és a kizárólagos gazdasági zónán kívüli nyersanyag kitermelésről szól. Az Egyesült Államok gazdasági érdekeivel ellentétesnek nevezte ezt a szakaszt, s jöllehet az UNCLOS III többi részével egyetértett (sőt a XI. szakasz kidolgozásában is nagy erőfeszítéseket tett). Az USA 1983 – 1990 között alá írta a szerződést, a XI. szakasz kivételével. A világtengerek ma érvényben lévő területi rendezése végül (a kommunizmus bukása után megváltozott politikai helyzet hatására létrejött) az 1994-es, az UNCLOS bevezetéséről és alkalmazásáról szóló nemzetközi egyezménnyel alakult ki. Ebben az egyezményben létrehozták a Nemzetközi Tengerfenék Felügyeleti Tanácsot (Council of the International Seabed Authority), melyben az UNCLOS III-at nem ratifikáló USA is mandátumot kapott.

Az ENSZ Tengerjogi Egyezményét jelenleg 160 ENSZ tagállam, az Európai Unió, a Cook-szigetek és Niue írta alá, és ratifikálta. 16 ország (Afganisztán, Bhután, Burundi, Kambodzsa, a Középfrikai Köztársaság, Kolumbia, El Salvador, Etiópia, Irán, a Koreai Demok-

ratikus Népi Köztársaság, Líbia, Liechtenstein, Niger, Rwanda, Swaziföld, Egyesült Arab Emírátságok) csak aláírta, de még nem ratifikálta a szerződést. 18 ország pedig egyáltalán nem írta alá és fogadta el az ENSZ Tengerjogi Egyezményét. Jóllehet az Egyesült Államok segített tető alá hozni az egyezményt (és az 1994-es bevezetésről szóló egyezményt aláírta), az ENSZ Tengerjogi Egyezményét a mai napig nem írta alá.

Az UNCLOS számos rendelkezéssel szabályozza az országok területi jogait a tengereken. Több vízterület definíciót hozott létre, melyeket a földrajzilag pontosan definiál, illetve az egyes országok hajózási, kereskedelmi, halászati, nyersanyag kitermelési, környezetvédelmi és kutatási jogait fekteti le. A vízterületeket a következő zónákra osztották be:

- Belvizek (Internal waters): Z egyezmény által meghatározott hivatalos partvonalon belüli vízterületek. Itt a parti ország szabadon határozhatja meg tengeri jogszabályait, és idegen ország hajóinak nincs joga keresztülhajózni e vizeken.
- Felsővizek (Territorial waters): A hivatalos partvonalától 12 tengeri mérföldes (kb. 22km) távolságig húzódó vízterület. A partvonalhoz tartozó ország szabadon határozhatja meg tengeri jogszabályait, azonban idegen ország hajói békés szándékkal keresztülhajózhatnak. A stratégiai fontosságú tengerszorosokon a hadihajók átkelhetnek, de nem tarthatják ellenőrzésük alatt. A békés áthaladás azt jelenti, hogy a hajóknak a lehető leggyorsabban, és folyamatosan kell áthaladniuk anélkül, hogy megsértenék a parti ország békéjét, jó szándékát vagy biztonságát. Nem békés az a hajó, amely egy idegen ország felsővizein halászik, hadgyakorlatot tart vagy kémkedik. Az idegen tengereljáróknak és egyéb víz alatti úszóműveknek a vízfelszínen kell haladniuk, lobogóval jelezve nemzeti hovatartozásukat. A parti ország ideiglenesen megtilthatja felsővizein az idegen hajók közlekedését, ha nem tudja szavatolni azok biztonságát.
- Szigetek vízterületei (Archipelagic waters): Külön fejezete foglalkozik az egyezménynek az egy államhoz tartozó szigetek és szigetcsoportok területi határainak meghatározásával. E határokon belüli vízterületek szigorúan a szigetek vízterületei (mint a belvizek), de idegen hajóknak békés áthaladási joguk van rajtuk.
- Határ zóna (Contiguous zone): A felsővizeken túli 12 tengeri mérföldes zóna, melyet a parti állam négy alapvető területen (vám, adók, bevándorlás, szennyezés) szabályozhat és ellenőrizhet. Amennyiben a parti állam felsővizein egy hajó jogsérelmet követett el, a parti állam a határ zónában is üldözheti.
- Kizárólagos Gazdasági Zóna (Exclusive economic zone – EEZ): A felsővizek határától a partvonalától számított 200 tengeri mérföldes (kb. 370km) zóna, amelyen belül a parti államnak van kizárólagos joga a tengeri természeti erőforrások kitermelésére. E meghatározás célja a halászati és olaj kitermelési viták elkerülése. Idegen ország hajói és repülői szabadon áthajózhatnak és átrepülhetnek e terület felett, a parti ország vonatkozó szabályainak betartásával. A kizárólagos gazdasági zónában idegen országok szabadon fektethetnek tenger alatti cső és kábel vezetékeket.
- Kontinentális talapzat (Continental shelf): A kontinentális talapzat határait a természet szabta meg, s sok esetben belül helyezkedik el a kizárólagos gazdasági zónán. Azonban a kontinentális vízterületek határa sosem lehet messzebb, mint 350 tengeri mérföld a hivatalos partvonalától, vagy 100 tengeri mérföld a 2500méteres izobáttól (a tengerfenék 2,5 km mély szintvonalára). E határvonal jelentősége egyre nagyobb, hiszen a kontinentális talapzathoz tartozó vízterületeken a parti országnak van kizárólagos joga az ásványi kincsek kitermeléséhez.



forrás:wikipedia

2.5.8. ábra: Az UNCLOS által meghatározott vízterületek

Az ENSZ Tengerjogi Egyezménye hazánk számára is fontos, mivel külön rendelkezik a tengerparttal nem rendelkező országok tengerhajózásáról. UNCLOS szerint ugyanis ezen országok számára a tenger eléréséhez nem kell semmilyen adót fizetniük a tranzit országokon történő áthaladáskor.

#### 2.5.4 Az élet védelme a tengeren (SOLAS)

Az „Élet védelme a tengeren” tárgyú nemzetközi egyezmény (International Convention for the Safety of Life at Sea – SOLAS) a tengeri kereskedelmi hajók biztonságosságát szabályozza, s az összes tengerhajózási államközi egyezmény közül a legfontosabb.

A *TITANIC* több mint 1500 életet követelő katasztrófáját követően 1914-ben 13 ország képviselője megfogalmazta az Élet Védelme a Tengeren Egyezményt (SOLAS), illetve létrehozták az Észak-Atlanti Jégszolgálatot. A SOLAS egyezményt végül csak öt ország írta alá, azonban Nagy-Britannia, Franciaország, az Egyesült Államok és Skandinávia az előírásokat beemelte saját tengerhajózási jogszabályaiba. Az 1914 január 20-án elfogadott egyezmény 1915-ben lépett volna hatályba, de ez az I. Világháború kitörése miatt 1919-re tolódot. 1929-ben és 1948-ban a hajózástechnikai fejlődés miatt szükségesnek látták a SOLAS korszerűsítését, s egyben jóval több, és pontosabban körülhatárolt hajófajtára terjesztették ki annak alkalmazását.

Az IMO megalakítása (akkor még IMCO) után az első dolguk a SOLAS egyezmény korszerűsítése. Ezért 1960-ban SOLAS konferenciát tartottak, ahol az új technikai vívmányokat és a hajózási rend változásait beépítették a SOLAS rendeleteibe. Ezenkívül megpróbálták kialakítani a SOLAS időszakos módosításának eljárási rendjét, mellyel az egyezmény lépést tud tartani a technikai fejlődéssel. Ennek lényege az volt, hogy a javasolt változások akkor léptek hatályba, ha azt a szerződött felek legalább kétharmada elfogadta.

Az időszakos módosítások rendszere azonban lassúsága miatt nem vált be. 1974-re már egy teljesen új egyezmény elfogadása vált szükségessé, amit a SOLAS 1974 konferencián dolgozott ki, és írt alá 71 (ENSZ) ország képviselője. Jóllehet az egyezményt azóta 1980-ban frissítették, és számos alkalommal módosították (legutóbb 2010-ben), mégis a

SOLAS1974 a ma hatályos Élet Védelme a Tengeren Egyezmény. Ez alapvetően két dolognak köszönhető. Egyik, hogy egy szakértő, nemzetközi testület (IMO) kezeli, másrészt a VIII. cikkelyének, amely a módosítás rendszeréről szól. Az 1974-es változatban a korábbi időszakos módosítási rendet a „hallgatólagos elfogadási eljárás” váltotta fel. Az új eljárási rend sokkal gyorsabb és hatékonyabb, mert a változtatások hatályba lépésének idejét már a javaslattételkor eldöntik, s ezen (és a javaslaton) csak akkor változtatnak, ha a módosítással szemben meghatározott számú szerződő fél kifogást emel.

A SOLAS egyezmény célja, hogy meghatározza a hajók biztonságával (és biztonságosságával) összefüggő minimális normákat a szerkezete, a felszerelése és a működtetése vonatkozóan. Lobogó szerinti (lajstromozó) államok a felelősek azért, hogy a lobogójuk alatt közlekedő hajók megfeleljenek a követelményeknek, melynek tanúsítására számos bizonyítványt ír elő az egyezmény. Az ellenőrzésre vonatkozó rendelkezések lehetővé teszik a szerződő államoknak a hajók ellenőrzését más Szerződő Államokban, amennyiben alapos okkal feltételezhető, hogy a hajó és a felszerelés nem felelnek meg az egyezménynek (kikötő szerinti állam kontrollja). A jelenlegi SOLAS egyezmény tartalma cikkekre van szedve, kezdve az általános kötelezettségektől egészen az egyezmény módosítási eljárásáig. A SOLAS 12 fejezetből és egy mellékletből áll.

A SOLAS vonatkozik a nemzetközi forgalomban közlekedő személyszállító hajókra méretre való tekintet nélkül, illetve a nemzeti és nemzetközi forgalomban egyaránt közlekedő 15 méternél hosszabb, vagy 100 és efölötti méretezési számú ( $L_{OA} \times B$ ) teherhajókra.

A SOLAS tartalma pontokba szedve, röviden:

#### *I. fejezet: Általános rendelkezések.*

Tartalmazza a különböző típusú hajók felmérési és vizsgálati előírásait, valamint a megfelelőséget tanúsító bizonyítványokra vonatkozó követelményeket. Az idegen, de szerződött állam más szerződött állam kikötőiben történő vizsgálati jogosultságait is e fejezet határozza meg.

#### *II-1 fejezet: Konstrúció (Hajók térbeosztása, stabilitás, gépek és elektromos berendezések)*

Az utasszállító hajók vízmentes tereit úgy kell kialakítani, hogy a hajótest feltételezett lékesedése esetén a hajónak úszóképesnek és stabilnak kell maradnia. Pontos követelményeket írnak elő a személyhajók vízmentes válaszfalainak vízzáró tulajdonságairól és a fenékvíz szivattyúk teljesítményéről, illetve személy és teherhajók lékesedett stabilitásáról.

Meghatározzák a hajótípustól és szolgálattól függően a vízmentes terek beosztását (két válaszfal közötti legnagyobb megengedett távolság).

Különböző vészhelyzetekre vonatkoztatva előírják a hajó biztonságához szükséges gépek és elektromos berendezések követelményeit.

2010-ben új, „cél alapú szabályokat” vezettek be az olajtankerekre és az ömlesztett áruszállító hajókra. Ennek révén az új építésű hajókat meghatározott élettartamra, ép és sérült (pontosan specifikált) állapotban is biztonságosra és környezetbarátra kell tervezni és építeni. A rendelet szerint a hajónak megfelelően szilárdnak, vízmentesnek és stabilnak kell lennie, hogy a hajó elvesztésének és a szerkezeti sérülés (beleértve az eláradást és a vízmentesség elvesztését) miatti tengersiznyezés kockázatát minimalizálják.

#### *II-2 fejezet: Tűzvédelem, tűzérzékelés és tűzoltás*

Az összes hajóra vonatkozó, részletes tűzvédelmi előírásokat tartalmaz. A személy és áruszállító hajók, illetve a tankerek számára konkrét intézkedéseket is előír.



A következő témakörökre terjed ki: A hajó szerkezeti és tűzvédelmi zónahatárai, a lakóterek tűzvédelmi elszeparálása, korlátozások az éghető anyagok alkalmazásában, a tűz keletkezési helyének meghatározása, a tűz elszigetelése és oltása, menekülési és tűzoltási utak, tűzoltó készülékek megfelelősége, gyúlékony rakománygőzök begyulladására elleni védelem.

### *III. fejezet: Életmentő eszközök és berendezések*

E fejezet tartalmazza az életmentő eszközökre és elhelyezésükre vonatkozó követelményeket, beleértve a mentőcsónakok és mentőmellények hajótípustól függő követelményeit. Előírja, hogy az életmentő eszközöknek meg kell felelniük a Nemzetközi Életmentő Berendezés Szabályzat követelményeinek (International Life-Saving Appliance Code – LSA).

### *IV. fejezet: Rádió*

A fejezet a Globális Tengerészeti Vészjelző és Biztonsági Rendszerről (Global Maritime Distress and Safety System – GMDSS) szól. Minden személyszállító és 300BRT feletti áruszállító hajónak (ami nemzetközi vizeken közlekedik) rendelkeznie kell olyan rádió berendezésekkel, amik egy esetleges baleset utáni mentés esélyeit növelhetik, beleértve a műholdas helyzetjelző rádió jeladókat (EPIRB), valamint a kutatási és mentési transzpondereket (SART rendszerek) a helyét a hajó vagy túlélési járművek. A fejezet szorosan kapcsolódik a Nemzetközi Távközlési Unió (International Telecommunication Union – ITU) Rádió Szabályzataihoz (Radio Regulations – RR).

### *V. fejezet - A hajózás biztonsága*

Az egyezményt aláíró államok számára meghatároz bizonyos biztonsági navigációs szolgáltatásokat, melyeket az országoknak nyújtaniuk kell a felségvizeiken és a hozzájuk tartozó nemzetközi víziutakon is. (pl.: meteorológiai szolgáltatások, jégfigyelő szolgálat, hajók útbaigazítása, karbantartási lehetőségek biztosítása, keresési és mentési szolgáltatás stb.)

A fejezet továbbá kötelezővé teszi a hajók úti adatrögzítővel (VDR) és automatikus hajóazonosító rendszerrel (AIS) történő felszerelését.

### *VI. fejezet: Rakományok szállítása*

A fejezet minden olyan rakománynál (kivéve a folyékony és cseppfolyósított gáz rakomány), amely miatt a hajó, vagy legénysége veszélyeztetve van, különleges óvintézkedéseket követel meg. A szabályozás rakományra vagy rakomány egységekre (pl. konténer) vonatkozó tárolási és biztonsági követelményeket ír elő. A gabonaszállító hajóktól pedig megköveteli a Nemzetközi Gabona Szabályzatnak (International Grain Code – IGC) való megfelelést.

### *VII. fejezet: Veszélyes áruk szállítása*

Alapvetően a Nemzetközi Tengeri Veszélyes Áru Szabályzatnak (International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG) való megfelelést írja elő.

A fejezet négy részből áll:

„A” rész: A veszélyes áruk csomagolása.

„B” rész: A folyékony, veszélyes vegyi anyagokat szállító hajók és a kémiai anyagszállító tankerek építési és felszerelési követelményei. Nemzetközi Vegyianyag Szabályzat (International Bulk Chemical Code – IBC)

„C” rész: A cseppfolyósított gázt szállító hajók és a gázzállító tankerek építési és felszerelési követelményei. Nemzetközi Gázzállítási Szabályzat (International Gas Carrier Code – IGC).

„D” rész: Speciális követelmények a kiégett nukleáris fűtőanyag, a plutónium és az erősen radioaktív hulladékok csomagolásáról és a hajók fedélzetén történő szállításáról. (International Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships – INF Code)

#### *VIII. fejezet: Nukleáris hajók*

Alapvető követelményeket definiál a nukleáris meghajtású hajókra, különös tekintettel a sugárveszélyre. Részletes szabályzatként az IMO Közgyűlés által 1981-ben elfogadott Nukleáris Kereskedelmi Hajók Szabályzatra (Code of Safety for Nuclear Merchant Ships – SNMS) hivatkozik.

#### *IX. fejezet: A hajók biztonságos üzemeltetésének menedzsmentje*

A fejezet kötelezővé teszi a Nemzetközi Biztonsági Menedzsment Szabályzat (International Safety Management Code – ISM) alkalmazását, mely megköveteli a hajótulajdonostól (vagy a hajóért felelős személytől), hogy biztonsági üzemeltetési és irányítási rendszert állítson fel és működtessen a hajón.

#### *X. fejezet: Biztonsági intézkedések a nagysebességű hajókon*

A Nagysebességű Hajók Nemzetközi Biztonsági Szabályzatának (International Code of Safety for High-Speed Craft – HSC) alkalmazását teszi kötelezővé a nagysebességű vízi járművek részére.

#### *XI-1. fejezet: Különleges intézkedések a hajózás biztonságának (safety) növelésére*

A fejezet meghatározza a vizsgálatokat, felméréseket és szemléket tartó, elismert szervezetek felhatalmazásának követelményeit. Külön kiemeli a felülvizsgálatokra, a hajóazonosító számra, és a kikötő szerinti ország ellenőrzéseire vonatkozó szabályokat.

#### *XI-2 - Különleges intézkedések a hajózás biztonságosságának (security) fokozására*

A fejezet a Nemzetközi Hajó és Kikötői Létesítmények Biztonsági Szabályzatának (International Ship and Port Facilities Security Code – ISPS) alkalmazását írja elő. Ennek „A” része a kötelező előírásokat, „B” része pedig útmutatásokat tartalmaz.

A fejezet megerősíti a hajóparancsnok (kapitány) kizárólagos döntéshozatali jogosultságát a hajó biztonsága érdekében, amiben nem korlátozhatja senki (pl. hajóstársaság, bérlő, árutulajdonos stb.). A fejezet előírja, hogy minden hajót fel kell szerelni biztonsági (security) riasztó rendszerrel.

A kikötők biztonságáról és védelméről szintén az ISPS az irányadó, illetve a kikötők védelméről és védelmi tervéről a kikötő országának kell gondoskodnia.

#### *XII. fejezet: További biztonsági intézkedések az ömlesztett árut szállító hajókról.*

A fejezet a 150m-nél hosszabb ömlesztett árut szállító hajók konstrukciós követelményeit tartalmazza.

### 2.5.5 Egyezmény a hajókról történő tengerszennyezés megakadályozására (MARPOL)

Az IMO egyik legfontosabb egyezménye az Egyezmény a Hajókról történő Tengerszennyezés Megakadályozásáról (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL).

A tankhajók konstrukciójára és üzemeltetésére vonatkozó nemzetközi érvényű szabályozás megalkotását a 1970-es években dinamikus fejlődésnek indult világgazdaság növekvő olajigényét a kőolajszállítás oldaláról kiszolgáló tankhajók mind gyakoribbá váló, és egyre súlyosabb környezeti károkat okozó katasztrófái indokolták. A cél egyértelműen a tankhajók okozta esetleges későbbi környezeti katasztrófák méretének, illetve a hajók üzemeltetése során a tengeri környezetben okozott károk nagyságrendjének mérséklése volt. 35 évvel a MARPOL egyezmény életbe lépése után kijelenthetjük, hogy az azóta többször módosított, mindig a változó gazdasági és technikai környezethez igazított, de a szabályozás filozófiáját tekintve koherensen környezetvédelmi szemléletű, tartalmában pedig egyre csak szigorodó előírásgyűjtemény beváltotta a hozzá fűzött reményeket. A MARPOL egyezmény a tengeri környezet tisztaságának, védelmének általánosan elfogadott, alapvető kódexévé vált. A tenger tisztaságát és annak élővilágát persze nem csupán a tengeri kőolajszállítás, illetve a hajózás veszélyezteti – gondoljunk például a Föld bizonyos területein a tengerbe tisztítatlanul beengedett ipari és kommunális szennyvizekre, vagy a hajózással ugyan szoros kapcsolatban lévő, de attól mégis függetlenül fejlődő tenger alatti bányászatra, vagy az ipari méretű halászati tevékenységre stb.

Az első, a tengerszennyezést megakadályozó IMO egyezmény 1973-ban született (MARPOL 1973), azonban az 1976-1977 évben bekövetkezett tanker balesetek miatt 1978-ban újabb egyezmény (MARPOL 1978) született. Az 1973-as egyezmény már nincs hatályban, azonban tartalmát a MARPOL 1978 egyezménybe beolvasztották, s e kombinált szabályozás 1983-tól hatályos. 1997-ben egy jegyzőkönyvet fogadtak el az egyezmény módosítására és egy új melléklet is került bele (ez a változat 2005-től hatályos). A MARPOL egyezmény azóta is az IMO „hallgatólagos eljárási szabálya” szerint folyamatosan frissül, és korszerűsödik.

A MARPOL egyezmény előírásainak jogi szerkezete a következő: Az egyezmény a hajók okozta környezeti szennyezések elkerülése érdekében teendő általános jellegű intézkedéseket tartalmazó 1973-as, 1978-as és 1997-es kiadású protokollok mellett a részletkérdéseket a mellékleteiben szabályozza. Ezek a következők:

#### *I. sz. Melléklet: Az olajszennyeződések megelőzésére vonatkozó előírások (Regulation for the Prevention of Pollution by Oil)*

A hajókról üzem közben, vagy baleset során a tengerbe jutó olajszennyezés megakadályozására hozott szabályok. Az 1992-es módosítás előírja, hogy csak duplafalú tankert lehet építeni, s a meglévő hajókat is át kell alakítani (ennek jelenlegi határideje 2015).

#### *II. sz. Melléklet: Ömlesztetett folyékony halmazállapotú mérgező hatású anyagok okozta szennyeződések megelőzésére vonatkozó előírások (Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk)*

Részletesen értékeli a szállított veszélyes, folyékony anyagokat (több mint 250 anyag) a szerint hogy milyen hatásai vannak a tengerbe kerülésnek, és hogy hogyan kell mentesíteni a szennyezett területet. Előírják, hogy ki és behajózása ezeknek az anyagoknak csak akkor engedélyezett, ha az anyagkategóriától függő, berendezésekre, csővezetékek csatlakozására, illetve a parti és vízi létesítményekre vonatkozó előírások teljesülnek.

Minden esetben tilos káros anyagot is tartalmazó (pl. fenékvíz) anyag tengerbe engedése, a partoktól 12 tengeri mérföldes távolságon belül.

*III. sz. Melléklet: Tengeren szállított csomagolt veszélyes anyagok okozta szennyeződések megelőzésére vonatkozó előírások (Regulations for the Prevention of Pollution by Harmful Substances Carried by Sea in Packed Form)*

A veszélyes anyagok kihajózásra vonatkozó általános követelményeket tartalmazza, illetve részletesen szabályozza a csomagolást, jelölést, címkézést, dokumentációt, mennyiségi korlátozásokat stb. E melléklet definiálja, hogy mit értünk veszélyes anyag alatt.

*IV. sz. Melléklet: A hajókon keletkező szennyvizek okozta szennyeződések megelőzésére vonatkozó előírások (Regulations for the Prevention of Pollution by Sewage from Ships)*

A tengerszennyezés megelőzésének érdekében megtiltja a szennyvíz kihajózását a partoktól 12 tengeri mérföldön belül, ha a hajó nem használ szennyvíztisztító berendezést. Amennyiben használ ilyen berendezést, a partoktól 3 tengeri mérföldön belül tilos a kihajózás.

A 2011-ben hozott (2013-tól hatályos) módosítás a Balti-tengert speciális vízterületnek nevezte ki, ahol a személyhajókra új kibocsátási szabályozás vonatkozik.

*V. sz. Melléklet: A hajókon keletkező szemét okozta szennyeződések megelőzésére vonatkozó előírások (Regulations for the Prevention of Pollution by Garbage from Ship)*

E melléklet a hajókon keletkező szemét tengerbe dobásának tilalmáról, illetve a szemét megsemmisítésének elfogadott technológiáiról szól. Megtiltja mindennemű műanyag tengerbe dobását, függetlenül attól, hogy a hajó milyen messze van a partoktól. 2013-tól valószínűleg teljes tilalmat fog elrendelni a hajókról történő szemét kidobására (speciális eseteket kivéve).

*VI. sz. Melléklet: Hajók okozta légszennyezés megelőzésére vonatkozó előírások (Regulations for the Prevention of Air Pollution From Ships)*

Megállapítja a hajók emissziós határértékeit (főleg a kén-oxidok és nitrogén-oxidok kibocsátására), megtiltja az üvegházhatást okozó és az ózon réteget károsító gázok szándékos kibocsátását. Kijelöli azokat a területeket a tengereken, amelyekre szigorúbb, speciális emissziós előírások vonatkoznak (low emission areas).

Várhatóan 2013-tól úttörő kötelező műszaki és üzemeltetési energiahatékonysági intézkedéseket fog bevezetni, amelyek jelentősen csökkentik a hajók üvegházhatású gázok kibocsátását.

#### 2.5.6 További alapvető tengeri egyezmények

Az előző fejezetekből látható, hogy a tengerhajózást meghatározó egyezmények az IMO közreműködésével születtek, kivéve a Tengerészeti Munkaügyi Egyezményt (Maritime Labour Convention – MLC), amely a Nemzetközi Munkaügyi Szervezet (ILO) segítségével került kidolgozásra. Az MLC alapvetően a tengerészek és kikötői dolgozók munkakörülményeit, munkaóráikat, egészségügyi alkalmassági feltételeiket, és az ehhez kapcsolódó adminisztrációt szabályozza. Az össze többi egyezmény az IMO nevéhez fűződik. Terjedelmi okokból nem tudjuk mindegyiket az előző fejezetekhez hasonlóan bemutatni, de felsorolni mindenképpen kell őket.



### 2.5.6.1 A legfontosabb IMO egyezmények

A korábban bemutatott *Nemzetközi Egyezmény az Élet védelméről a tengereken* (SOLAS), és az *Egyezmény a hajókról történő tengerszennyezés megakadályozására* (MARPOL) mellett kiemelkedően fontos a *Tengerészek Képzéséről, Képesítéséről és az Őrszolgálat Ellátásáról* szóló *Nemzetközi Egyezmény* (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers – STCW ). Fontossága abból áll, hogy szigorú és pontos szabványokat tartalmaz a hajókon lévő beosztásokhoz szükséges képességekről, készségekről, gyakorlati és lexikális tudásról (azaz a kompetenciákról). Részletesen előírja a hajósok képzése során, a képző intézményektől elvárt oktatástechnikai, oktatói és oktatásszervezési felkészültség minimális szintjét.

### 2.5.6.2 Egyéb egyezmények a tengeri biztonság, a védelem és a hajó – kikötő kapcsolatáról

*Egyezmény a Tengeren történő Összeütközés Megelőzését célzó Szabályzatról* (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea – COLREG), 1972

*Egyezmény a Tengeri Forgalom Elősegítéséről* (Convention on Facilitation of International Maritime Traffic – FAL ), 1965

*Nemzetközi Egyezmény a Merülésvonalakról* (International Convention on Load Lines – LL), 1966

*Nemzetközi Egyezmény a Tengeri Felkutatásról és Mentésről* (International Convention on Maritime Search and Rescue – SAR), 1979

*Egyezmény a Tengeri Hajózás Biztonsága Elleni Jogellenes Cselekmények Leküzdéséről* (Suppression of Unlawful Acts Against the Safety of Maritime Navigation – SUA), 1988,

*Nemzetközi Egyezmény a Biztonságos Konténerekről* (International Convention for Safe Containers CSC), 1972

*Egyezmény a Nemzetközi Tengerészeti Szatellit Szervezet* (Convention on the International Maritime Satellite Organization – IMSO C) megalapításáról, 1976

*Torremolinosi Nemzetközi Egyezmény a Halászhajók Biztonságáról* (Torremolinos International Convention for the Safety of Fishing Vessels – SFV), 1977

*Nemzetközi Egyezmény a Halászhajók Legénységének Képzéséről, Képesítéséről és az Őrszolgálat Ellátásáról* (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel – STCW-F), 1995

*Megállapodás a Különleges Kereskedelmi Személyszállító Hajókról* (Special Trade Passenger Ships Agreement – STP), 1971

### 2.5.6.3 Egyéb egyezmények a tengeri környezetszennyezés megelőzésére vonatkozóan

*Nemzetközi Egyezmény a Beavatkozásokról a Nyílt Tengeren Bekövetkezett Olajszennyezést Okozó Baleseteknél* (International Convention Relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties – INTERVENTION), 1969

*Egyezmény a Hulladék és Egyéb Anyagok Kidobásából fakadó Tengerszennyezés Megakadályozásáról* (Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter – LC), 1972

*Nemzetközi Egyezmény a Felkészülésről, Reagálásról és Együttműködésről Olajszennyezés Esetén* (International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation – OPRC), 1990

*Nemzetközi Egyezmény a Hajókon Alkalmazott Káros Algagátló Rendszerek Ellenőrzéséről* (International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships - AFS), 2001

*Nemzetközi Egyezmény a Hajók Ballasztvizének illetve azok Üledékeinek Ellenőrzéséről és Kezeléséről* (International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments), 2004

*Hong Kong-i Nemzetközi Egyezmény a Hajók Biztonságos és Környezetkímélő Újrahasznosításáról* (Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships), 2009

#### 2.5.6.4 A felelősségre és kártérítésre vonatkozó egyezmények

*Nemzetközi Egyezmény az Olajszennyezéssel Okozott Károk Polgárjogi Felelősségéről* (International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage – CLC), 1969

*1992-es Nemzetközi Egyezmény az Olajszennyezéssel Okozott Károkat Megtérítő Alap Létrehozásáról* (1992 Protocol to the International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage – FUND), 1992

*Egyezmény a Nukleáris Anyagok Tengeri Szállításának Polgárjogi Felelősségéről* (Convention relating to Civil Liability in the Field of Maritime Carriage of Nuclear Material – NUCLEAR), 1971

*Athéni Egyezmény az Utasok és Poggyászuk Tengeri Szállításáról* (Athens Convention relating to the Carriage of Passengers and their Luggage by Sea – PAL), 1974

*Egyezmény a Tengerhajózási Követelésekkel szembeni Kötelezettségek Korlátozásáról* (Convention on Limitation of Liability for Maritime Claims – LLMC), 1976

*Nemzetközi Egyezmény a Veszélyes és Mérgező Anyagok Tengeri Szállításakor okozott Károk Felelősségéről és a Kártérítésről* (International Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea – HNS), 1996 (és 2010-es jegyzőkönyve)

*Nemzetközi Egyezmény a Bunkerolajjal Okozott Tengerszennyezés Polgárjogi Felelősségéről* (International Convention on Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage), 2001

*Nairobi Nemzetközi Egyezmény a Hajóroncsok eltávolításáról* (Nairobi International Convention on the Removal of Wrecks), 2007

#### 2.5.6.5 Egyéb egyezmények

*Nemzetközi Egyezmény a Hajók Köbözéséről* (International Convention on Tonnage Measurement of Ships – ITC), 1969

*Nemzetközi Egyezmény az Értékmentésről* (kármentés) (International Convention on Salvage – SALVAGE), 1989

#### 2.5.7 Hatályos magyar tengeri jogszabályok

Magyarország – a jogrendje szerint – az általa elfogadott nemzetközi egyezményeket és szabályozásokat törvényben vagy törvényerejű rendeletben emeli jogerőre (ratifikálja), részletes tartalmukat, az alkalmazás módját és az időközbeni változásokat kormány-, vagy minisztériumi rendeletekben szabályozza. Az alábbi táblázat a jelenleg hatályos, általánosan a hajózásra, vagy kizárólag a tengerhajózásra vonatkozó jogszabályokat tartalmazza.

A jogszabály címe	Vonatkozása (tengeri, vagy mind)
1947. évi XXVIII. Törvény a Magyar Köztársaság és a Szocialista Szovjet Köztársaságok Szövetsége között Moszkvában, az 1947. évi július hó 15-én aláírt kereskedelmi és tengerhajózási szerződés becikkelyezéséről	tenger
1947. évi XVIII. Törvény a Párizsban 1947. évi február hó 10. napján kelt békeszerződés becikkelyezése tárgyában	mind
1990. évi XCIII. Törvény az illetékekről	mind
2000. évi XLII. törvény Víziközlekedésről	mind
2000. évi LXXIX. Törvény a tengerészek repatriálásáról szóló, a Nemzetközi Munkaügyi Konferencia 1987. évi 74. ülészakán elfogadott 166. számú Egyezmény kihirdetéséről	tenger
2000. évi LXXVII. Törvény a tengerészek egészségvédelméről és orvosi ellátásáról szóló, a Nemzetközi Munkaügyi Konferencia 1987. évi 74. ülészakán elfogadott 164. számú Egyezmény kihirdetéséről	tenger
2001. évi X. törvény a hajókról történő szennyezés megelőzéséről szóló 1973. évi nemzetközi egyezmény és az ahhoz csatolt 1978. évi Jegyzőkönyv („MARPOL 1973/1978”) kihirdetéséről.	tenger
2001. évi XI. törvény a Londonban, 1974. november hó 1. napján kelt „Életbiztonság a tengeren” tárgyú nemzetközi egyezmény és az ahhoz csatolt 1978. évi Jegyzőkönyv („SOLAS 1974/1978”) kihirdetéséről.	tenger
2001. évi II. törvény a tengeri felkutatásról és mentésről szóló 1979. évi nemzetközi egyezmény kihirdetéséről	tenger
2002. évi XXXIV. törvény a tengeren való összeütközések megelőzésére vonatkozó nemzetközi szabályokról szóló 1972. évi egyezmény egységes szerkezetbe foglalt szövegének kihirdetéséről.	tenger
2003. évi LXIV. törvény a biztonságos konténerekről szóló 1972. évi nemzetközi egyezmény kihirdetéséről.	mind
2003. évi LXV. törvény a merülésvonalakról szóló 1966. évi nemzetközi egyezmény és az egyezményre vonatkozó 1988. évi Jegyzőkönyv egységes szerkezetbe foglalt szövegének kihirdetéséről.	tenger
2003. évi LXVIII. Törvény a tengerhajózás biztonsága elleni jogellenes cselekmények visszaszorításáról szóló, az ENSZ Nemzetközi Tengerészeti Szervezete által 1988. március 10-én, Rómában elfogadott Egyezmény, és a kontinentális talapzaton rögzített mesterséges szigetek biztonsága elleni jogellenes cselekmények visszaszorításáról szóló Jegyzőkönyv kihirdetéséről	tenger
2004. évi CXL. Törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól	mind
2004. évi XXIX. Törvény az európai uniós csatlakozással összefüggő egyes törvénymódosításokról, törvényi rendelkezések hatályon kívül helyezéséről, valamint egyes törvényi rendelkezések megállapításáról	mind
2005. évi XLVII. Törvény az igazságügyi szakértői tevékenységről	mind
2005. évi CLXXXIV. Törvény a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról	mind
1963. évi 6. törvényerejű rendelet a nyílt tengerről szóló, Genfben, 1958. április 29-én aláírt szerződés kihirdetéséről	tenger
1964. évi 31. törvényerejű rendelet a parti tengerről és a csatlakozó övezetről szóló, Genfben, 1958. április 29-én aláírt szerződés kihirdetéséről	tenger
1974. évi 19. törvényerejű rendelet a tengeri kereskedelmi hajózásban megvalósuló együttműködésről szóló egyezmény kihirdetéséről	tenger
1976. évi 20. törvényerejű rendelet a hulladékkal és egyéb anyagokkal való tengerszennyezés megelőzéséről szóló egyezmény kihirdetéséről	tenger

1977. évi 10. törvényerejű rendelet a Magyar Népköztársaság és Japán között Tokióban, 1975. október 20-án aláírt kereskedelmi és hajózási szerződés kihirdetéséről	tenger
1979. évi 9. törvényerejű rendelet a Genfben, 1976. évi október hó 28. napján kelt, a tengerészek munkaviszonyának folyamatosságáról szóló egyezmény kihirdetéséről	tenger
198/2000. (XI. 29.) Korm. rendelet az úszólétesítmények lajstromozásáról.	mind
151/2000. (IX. 1.) Korm. rendelet a nemzetközi jelentőségű vízi utakról szóló európai Megállapodás kihirdetéséről	mind
237/2002. (XI. 8.) Korm. rendelet a hajózási hatóságok feladat- és hatásköréről, valamint illetékességéről.	mind
40/2002. (III. 21.) Korm. rendelet a sajátos építményfajták körébe tartozó honvédelmi és katonai célú építményekre vonatkozó építészeti hatósági engedélyezési eljárások szabályairól	mind
225/2003. (XII. 13.) Korm. rendelet a magyar vízi utakon külföldi államok lobogója alatt közlekedő tengeri hajók biztonsági ellenőrzéséről	tenger
263/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet a Nemzeti Közlekedési Hatóságról,	mind
268/2007. (X. 18.) Korm. rendelet a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet magyar nemzeti bizottságának feladatairól és működésének rendjéről	tenger
261/2008. (XI. 3.) Korm. rendelet a vízi személyszállítás feltételeiről	mind
208/2009. (IX. 29.) Korm. rendelet az igazságügyi szakértői névjegyzékbe való felvételi eljárás során szükséges szakhatósági állásfoglalás kiadásának eljárási szabályairól	mind
14/2010. (II. 5.) Korm. rendelet a közlekedési területeken végzett szakértői tevékenység folytatásának részletes feltételeiről, valamint a bejelentésre és a nyilvántartás vezetésére vonatkozó részletes eljárási szabályokról.	mind
56/1982. (X. 22.) MT rendelet a hajók közbözésére vonatkozó 1969. évi nemzetközi egyezmény kihirdetéséről.	mind
17/1993. (VII. 1.) KHVM rendelet az egyes veszélyes tevékenységek biztonsági követelményeiről szóló szabályzatok kiadásáról.	mind
37/1998. (XII. 23.) KHVM rendelet a szállítótartályok műszaki felügyeletéről.	mind
2/2000. (VII. 26.) KöViM rendelet a kedvtelési célú vízijárművek tervezéséről, építéséről és megfelelőségének tanúsításáról.	mind
6/2000. (III. 17.) KHVM rendelet az úszólétesítmények gyógyszereszekrénnel való felszereléséről és egyes úszólétesítményeken az orvosi szolgálat rendszeresítéséről.	mind
28/2000. (XII. 18.) KöViM rendelet, a hajózási tevékenység engedélyezésének rendjéről	mind
29/2001. (IX. 1.) KöViM rendelet a hajózási hatósági eljárások díjairól.	mind
34/2001. (X. 12.) KöViM rendelet a 2001. évi X. törvénnyel kihirdetett, a hajókról történő szennyezés megelőzéséről szóló 1973. évi nemzetközi egyezmény és az ahhoz csatolt 1978. évi Jegyzőkönyv („MARPOL 1973/1978” mellékleteinek kihirdetéséről.	tenger
35/2001. (X. 12.) KöViM rendelet a 2001. évi XI. törvénnyel kihirdetett „Életbiztonság a tengeren” tárgyú nemzetközi egyezmény és az ahhoz csatolt 1978. évi Jegyzőkönyv („SOLAS 1974/1978”) mellékletének kihirdetéséről.	tenger
15/2001. (IV. 27.) KöViM rendelet a hajózási képesítésekről	mind
10/2001. (III. 2.) KöViM rendelet a hajózásbiztonsági ellenőri munkakörre vonatkozó szakmai feltételekről és az ellenőrök azonosító okmányáról	mind
4/2001. (IX. 26.) SzCsM-EüM együttes rendelet a tengeri halászhajók fedélzetén dolgozók munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről	tenger
11/2002. (II. 6.) KöViM rendelet a tengeri hajók felszereléseiről és ezek megfelelősége feltételeiről és tanúsításáról.	tenger
12/2002. (II. 7.) KöViM rendelet a tengeri személyhajókra vonatkozó biztonsági követelményekről.	tenger
22/2002. (IV. 27.) KöViM rendelet a 24 méter és annál nagyobb hosszúságú tengeri halászhajókra vonatkozó biztonsági követelményekről.	tenger
16/2002. (IX. 25.) GKM rendelet a tengeren menetrend szerint közlekedő kompok és gyorsjáratú kompok biztonságos üzemeltetésének kötelező vizsgálatáról.	tenger

11/2002. (VIII. 12.) GKM rendelet az Európai Közösség tagállamainak területén lévő kikötőt érintő forgalomban résztvevő személyhajókon utazó személyek nyilvántartásáról.	tenger
21/2002. (XI. 8.) GKM-ESzCsM együttes rendelet a hajózási egészségi alkalmasság feltételeiről és vizsgálati rendjéről	mind
26/2002. (XI. 29.) GKM rendelet a hajós és tengerész szolgálati könyvről	tenger
16/2002. (IX. 25.) GKM rendelet a tengeren menetrend szerint közlekedő kompok és gyorsjáratú kompok biztonságos üzemeltetésének kötelező vizsgálatáról	tenger
11/2002. (VIII. 12.) GKM rendelet az Európai Közösség tagállamainak területén lévő kikötőt érintő forgalomban részt vevő személyhajókon utazó személyek nyilvántartásáról	tenger
22/2002. (IV. 27.) KöViM rendelet a 24 méter és annál nagyobb hosszúságú tengeri halászhajókra vonatkozó biztonsági követelményekről	tenger
23/2003. (IV. 24.) GKM rendelet a tengeren való összeütközések megelőzésére vonatkozó nemzetközi szabályokról szóló 1972. évi egyezményhez csatolt szabályok közzétételéről.	tenger
2/2004. (I. 5.) GKM rendelet az úszólétesítmények megfelelőségét vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetek elismeréséről, kijelöléséről és felhatalmazásáról.	mind
1/2004. (I. 5.) GKM rendelet az ömlesztett árut szállító tengeri hajók biztonságos rakodásáról.	tenger
47/2004. (IV. 22.) GKM rendelet a közösségi kikötőbe érkező, illetve onnan induló tengeri hajókra vonatkozó nyilatkozattételi kötelezettség teljesítéséről.	tenger
54/2004. (IV. 22.) GKM rendelet a Ro-Ro személyhajókra vonatkozó különös stabilitási követelményekről.	tenger
69/2004. (IV. 28.) GKM rendelet a tengeri hajók bejelentkezési és bejelentési kötelezettségéről és a hajóforgalom megfigyelésére, tájékoztatására és segítség nyújtására szolgáló rendszer létrehozataláról.	tenger
124/2004. (X. 19.) GKM rendelet a merülésvonalakról szóló és az 1988. évi Jegyzőkönyvvel módosított 1966. évi nemzetközi egyezményhez csatolt szabályok kihirdetéséről.	mind
67/2005. (IX. 13.) GKM rendelet az Európai Gazdasági Térség kikötőibe érkező, ott tartózkodó, illetve onnan induló, magyar lajstromba bejegyzett tengeri hajókon keletkező hulladékok és rakománymaradványok kiürítéséről.	tenger
75/2005. (IX. 29.) GKM-KvVM együttes rendelet a nem közúti mozgó gépekbe építendő belső égésű motorok gáznemű és részecskékből álló szennyezőanyag-kibocsátásának korlátozásáról.	tenger
121/2005. (XII. 28.) GKM rendelet a tengerészek munkaidejére vonatkozó rendelkezések végrehajtásáról	tenger
41/2006. (VI. 28.) GKM rendelet a tengerészek képzéséről, képesítéséről és az őrszolgálat ellátásáról szóló 1978/1995. évi nemzetközi egyezmény mellékletének 1.21 pontjában említett STCW Szabályzat kihirdetéséről	tenger
9/2006. (II. 27.) IM rendelet az igazságügyi szakértői szakterületekről, valamint az azokhoz kapcsolódó képesítési és egyéb szakmai feltételekről	mind
9/2006. (II. 27.) GKM rendelet a súlyos víziközlekedési balesetek és a rendkívüli hajózási események vizsgálatának részletes szabályairól	mind
25/2008. (IX. 23.) KHEM rendelet a hajózási bírság kivetése részletes szabályairól és a bírság felhasználása rendjéről.	mind
14/2008. (VI. 27.) IRM rendelet a tanúk költségtérítéséről	mind
80/2009. (XII. 29.) KHEM rendelet a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 94. § (2) bekezdés b) pontjának alkalmazásáról	mind
36/2011. (XI. 22.) NGM rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról szóló 16/2008. (VIII. 30.) NFGM rendelet módosításáról és a hajók tartályainak kalibrálására vonatkozó előírásokról szóló 7/2000. (II. 25.) GM rendelet hatályon kívül helyezéséről	mind
77/2011. (XII. 21.) NFM rendelet a víziközlekedési balesetek és a víziközlekedési események vizsgálatának részletes szabályairól	mind

forrás: www.nkh.hu

## 2.5.2. táblázat: Hatályos magyar tengeri jogszabályok



## 3. BELVÍZI HAJÓZÁS

### 3.1 Belvízi hajózási technológiák

A víziközlekedésen személyek, dolgok víziúton való helyváltoztatását értjük, melyekhez vízi járműveket veszünk igénybe. A víziközlekedés megvalósításához szükséges technikai tényezők tehát:

- víziutak;
- vízi járművek;
- hajtó erő, energiaforrás, valamint
- kiszolgáló létesítmények.

Gazdasági célú belvízi hajózási tevékenység a hajózási hatóság által kiállított hajózási engedély birtokában folytatható. A mások részére nyújtott vízi fuvarozási szolgáltatások személyszállításra vagy áruszállításra irányulnak. A belvízi hajózásban ezek végrehajtásához három alapvető technológiai forma alakult ki:

- önjáró hajózás;
- vontató hajózás;
- toló hajózás.

A hajózási módok megkülönböztetése alapvetően a járművek funkcionális adottságain alapul. Amennyiben egy vízi jármű rendelkezik szállítmány (akár személy, akár áru) elhelyezésére alkalmas térrel és egyben van saját meghajtó és irányító berendezése is – azaz önjáró -, akkor az alkalmas önálló szállításra.

Amennyiben az említett funkciók (szállítóképesség, meghajtás) elválnak és külön-külön egységeken biztosítottak, a szállítás csak a kétféle jármű összekapcsolásával valósítható meg. Az önjáró hajó egyszerű technológiája mellett így összetett technológiák is létrejöttek, ahol a szállításhoz meghajtó géphajóra és áruszállító egység(ek)re egyaránt szükség van.

Az egyes járművek egymással különböző helyzetben kapcsolhatók össze, a továbbított egységeket a továbbító géphajó mögött, mellett vagy előtt elhelyezve. Az összetett alakzatok ezen összeállítási formák alapján tovább oszthatók vontatott, mellévett és tolt alakzatokra. Ugyanakkor, mivel a mellévett formát rendszerint a vontató hajózás járműveiből képezzük, nem tekintjük önálló technológiai kategóriának.

Az egyes belvízi utakon, folyószakaszokon alkalmazott hajózási módszerek elsősorban a víziút adottságaival (szakaszjelleg, méretek, vízsebesség) függenek össze, de jelentős szerepe van a kereskedelmi, gazdasági (áru típusa, mennyisége, piaca) viszonyoknak és a tradícióknak is. A belvízi hajózási technológiák egymástól elkülönülnek:

- eszközeiben;
- a járművek kialakításában;
- az alakzatképzés módjában;
- hajóútra vonatkozó feltételeikben;

- munkaerőigényeikben;
- közlekedési, megjelölési szabályaikban;
- sajátos munkafázisaikban, szakmai követelményeikben.

### 3.1.1 Önjáró hajózás

Az önjáró hajózás a legelterjedtebb hajózási forma, mint az áru-, mint a személyszállításban meghatározó szereppel bír. Jelentősebb kapacitással a Dunán a két világháború között jelent meg, amikor az ipari késztermékek teret nyertek a vízi szállításban. A második világháború után forgalma visszaesett, a folyamatosan inkább tömegáru-fuvarozás zajlott, így alkalmazása háttérbe szorult. Sokáig csak a rövidebb, belföldi feladatokra használták, pl. sóder, cement, házgyári elemek szállítására. Újabb fejlődésnek az európai víziútrendszerek összekötésének hírére indult. A magyar hajózás (vagyis akkoriban a MAHART) már az 1992-es átadás előtt tíz évvel új, speciálisan a Duna-Majna csatornára tervezett hajótípust rendelt.

Az önjáró hajók önálló mozgásképességükkel gyakorlatilag bármely víziúton alkalmazhatók, hajózási területük így nem korlátozott. Rendkívül elterjedtek a nyugat-európai (francia, belga, holland) csatornarendszereken, ahol jelentős részük magánkézben van, családi vállalkozásban üzemelnek. A dunai, ezen belül a hazai hajózási vállalkozások is elsősorban önjárókra alapozzák tevékenységüket.

Ez a technológia alkalmas a vízi szállításban adódó kisebb tétel nagyságok gyors továbbítására. Elsősorban darabárúk, késztermékek képezik a rakományát, melyet a három hajózási mód közül a legnagyobb sebességgel tud elszállítani. Ugyanakkor hatékonysága nagyon érzékeny a kikötői kiszolgálás szervezettségére, mivel a gép a várakozási időkben inaktív válik, nem kihasználható. A hajók működtetése kis létszámú személyzettel megoldható. Az állandó jelenléttel biztosított a járművek kikötői ellátása, őrzése. Az önjáró hajók típusait ld. a korábbi fejezetben.

Az önjáró hajózás sajátos fejlesztése a toló-önjáró hajótípus. A keskeny víziutak, csatornák egyeduralgoló hajózási módja az önjáró hajózás. Ugyanakkor ahhoz, hogy a toló-önjáró változat nyújtotta előnyöket ott is kihasználhassuk, műszaki átalakításra van szükség. Mivel a hajóútszélesség korlátozott, az elé kötött bárkával közlekedő önjárónak a kanyarulatok meghajózásához, forduláshoz hagyományos rögzítés mellett nem áll rendelkezésre elegendő hely. A művelethez szükséges szélességet, az ún. sepert sáv szélességét ( $S$ ) az alakzat hossza, szélessége és a derivációs szög ( $\delta$ ) - a hajó hossz tengelyének a hajósúlypont pályagörbéjének érintőjével bezárt szöge - határozza meg (3.1.3. ábra). A lefedett sáv szélesség jelentősen csökkenthető, ha az alakzat hossz tengelye megtörhető, azaz a járművek egymástól elmozdíthatók. Ennek megvalósítására a kötélcsörlők helyett hidraulikusan vezérelhető teleszkopikus karok biztosítják a kapcsolódást.

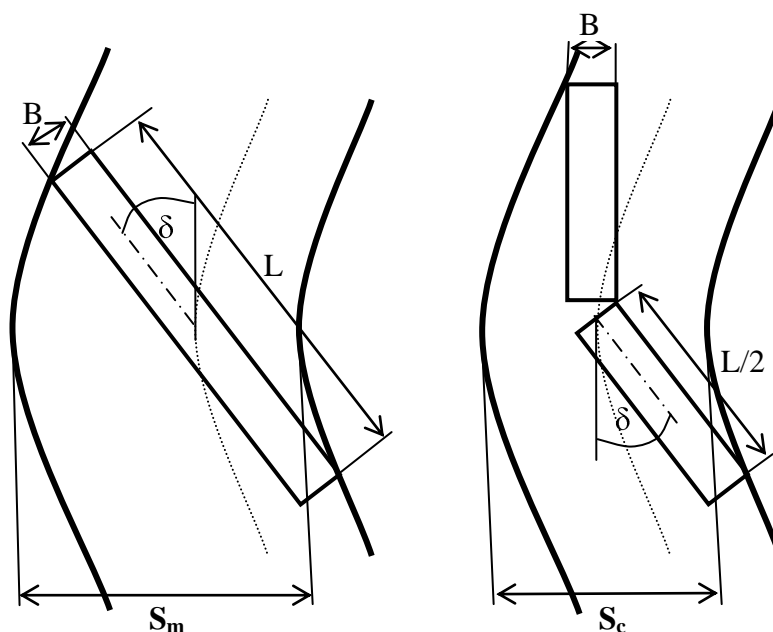
A sepert sáv szélességek közelítő értéke az ábra alapján:

merev csatolásnál:

$$S_m = L \cdot \sin\delta + B$$

csuklós csatolásnál:

$$S_c = L/2 \cdot \sin\delta + B$$



3.1.1. ábra: Sepert sáv szélesség merev és csuklós kötelék esetén

A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy az önjáró hajók kategóriájába tartoznak az önjáró úszó munkagépek is. A vízen munkavégzésre használt létesítmények közül leginkább daruk, kotrók, elevátorok kaphatnak saját meghajtást. Ilyen pl. a hazai legnagyobb úszódaru, a Clark Ádám is, melynek teherbírása 200 tonna.

A személyhajózás alapvetően önjáró technológiában zajlik. A járművek alacsonyabb merülésűek, viszont nagyobb a szélnek kitett oldalfelület, így erősebb oldalszél esetén megtartásuk a kisebb laterálfelülettel nehezebb, vezetésük ilyenkor fokozottabb figyelmet igényel. Speciális személyhajók a gyorsjáratú vagy hordszárnyas hajók, melyek nagyobb távolságokon is gyors utazást tesznek lehetővé, így bekapcsolódnak a nemzetközi személyforgalomba. A gyorsjáratú hajóra vonatkozó fontos közlekedési szabály, hogy úgy kell sebességét megválasztania, hogy más hajók nem kötelezettek arra, hogy az útjából kitérjenek.

### 3.1.2 Vontatóhajózás

Az összetett technológiák lehetővé teszik, hogy egy géphajó több meghajtás nélküli járművet továbbítson, így jobban kihasználhatja motorteljesítményét. Vontatóhajózáson olyan módszert értünk, ahol az áruszállító egységeket a továbbítást biztosító géphajó mögött elhelyezve kötelekkel mozgatják. A Hajózási Szabályzat meghatározásában a vontatott kötelék: „az egy vagy több hajóból, úszóműből vagy úszó testek kötelékéből összeállított, egy vagy több géphajó (vontatóhajó) által vontatott kötelék; ez utóbbiak a kötelék részét képezik”. Amint ebből kitűnik, vontatással más úszó létesítmények is továbbíthatók a technológia szabályainak betartása mellett. A vontatott alakzat szakmai elnevezése a vontatmány, amelynek részei a vontató és a vonta (csurma).

Régen a gőzhajókon csak kisebb mennyiségű áru volt elhelyezhető, így viszonylag korán, már az 1830-as években kezdetét vette a vontatóhajózási forma. A lapátkerekes gőzösökről a vontatókötelek kiadását csak az oldalkerekes kivitel esetén lehetett jól megoldani, ezeknek viszont kormányképességük korlátozott volt a nagyobb vontatmány irányításához.



3.1.2. ábra: Vontatmány

A dízelesítéssel megindult a technológia fejlődése, a jobb hatásfokú gépek már nagyobb vontatmányok mozgását is lehetővé tették. A vontatóhajók klasszikus formája a második világháború alatt, az 1940-es évek elején alakult ki a Dunán.



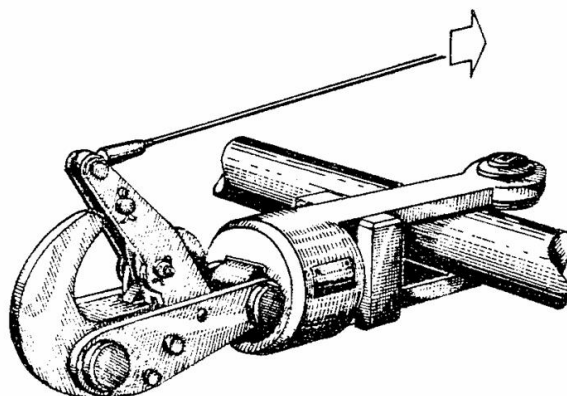
Főgép teljesítmény	630 kW
Legnagyobb hossz	37,7 m
Legnagyobb szélesség	6,8 m
Merülés	1,3 m

3.1.3. ábra: Vontatóhajó

Ez a hajózási mód jól alkalmazkodott a még szabályozatlan víziutakhoz, a szűk, kanyargós helyeken is megoldott a közlekedtetése. Főleg a felsőszakasz jellegű területek jellemző hajózási formája, de a Dunán az 1980-as évek végéig a folyó teljes hosszában – bár szakaszonként eltérő arányban - jelen volt.

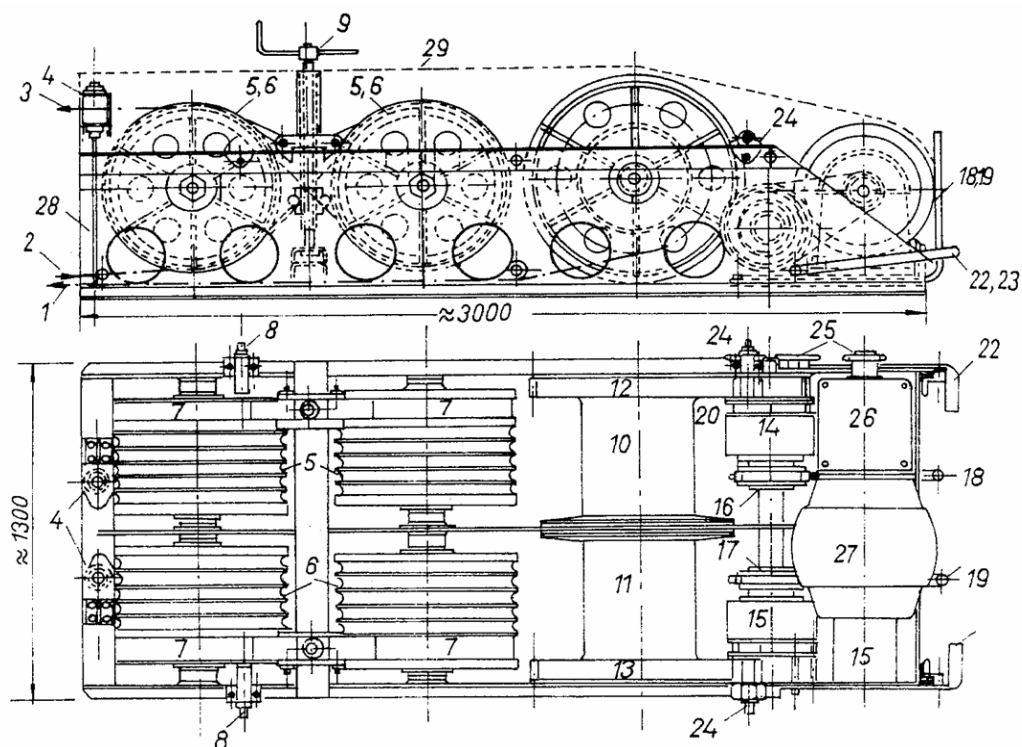
A vontató géphajók funkcionálisan legfőbb eszköze a vontató berendezés. Kisebb hajókon – pl. kikötői boxereken - ez lehet vontatóhorog, amelybe általában egy vontatókötelet akasztanak, amit a vontatott járműről adnak ki. A gyorskioldó szerkezettel ellátott, függőleges tengely körül elforduló vontatóhorgot a géphajó forgásközéppontjába, de legalábbis annak közelében kell elhelyezni, hogy forduláskor a legkevésbé hasson vissza a vontatmány a kisméretű hajóra.





forrás: Szekeres Károly, Hajófelszereléstan, Budapest, 1979.

3.1.4. ábra: Vontatóhorog



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. kötélág a kötéldobról a terelőgörgőkhöz | 2. kötélág a görgőktől a kötélfékhez |
| 3. vontatmányhoz futó kötélág              | 4. vezetőgörgő                       |
| 5-6. kötélfék-dobok                        | 7. szalagfék                         |
| 8. kézi hajtás a kötélnyolcshoz            | 9. szalagfék-orsó                    |
| 10-11. kötéldobok                          | 12-13. fogaskerék-áttétel            |
| 14-15. tengelykapcsoló                     | 20-21. kötéldebék                    |
| 22-23. dobék lábpedálja                    | 24. kötéldebék kézi hajtása          |
| 25. lánchajtás                             | 26. fordulatsökkenő áttétel          |
| 27. elektromos hajtómotor                  | 28. csörlőállvány                    |
| 29. burkolat                               |                                      |

forrás: Szekeres Károly, Hajófelszereléstan, Budapest, 1979.

3.1.5. ábra: Vontatócsörlő



Nagyobb, vonali vontatókon a kormányállás mögötti felső fedélzeten található a vontató berendezés, melynek egységeit az alábbi ábra mutatja. A hajó két saját vontatókötéllel van felszerelve, amely kötéldobokon tárolódik. Kezelésük külön-külön végezhető a párosan elhelyezett csörlőkkel és kiegészítő eszközeikkel. A vontatóhajókon alkalmazott vontatókötélek hosszát az üzemeltetési tapasztalatok alapján a vonóteljesítménytől, a hajózási körzet nautikai viszonyaitól függően állapítják meg, és több száz métert is elérhet.

A hajó hátsó traktusát a vontató kötéllé ellen a keresztben elhelyezett kötélívek védik. A szabaddá váló (nem tartó) kötéllé a hajóra fekszik, hogy a farban kialakított fedélzeti területen dolgozókat ne veszélyeztesse, a kötélíveket kellő sűrűséggel kell kiosztani. Alakjuknak biztosítani kell az akadálytalan kötéllémozgást, szélükre pedig önbeálló akasztófület szerelnek, hogy a laza kötéllé ne kerülhessen esetleg a hajó mellé, alá.

A vontatóhajózás áruszállító eszközei az uszályok. Kialakításuk fő szempontjai:

- áramvonalas forma a kis ellenállás és a jó manőverképesség érdekében;
- irányítás biztosítása az alakzaton belüli önálló műveletezéshez;
- kis munkaerőigény, és mindezek mellett
- a lehetséges legnagyobb raktér kialakítása a szállítóképesség fokozására.

A géphajó több uszályt is továbbbíthat, különböző összeállításban. Egy vontatmány összekötéséhez alkalmazott kötelek:

- vontatókötél: a géphajó és az első uszály sor között kiadott kötéllé, 1 vagy 2 db lehet;
- csatoló kötelek: több soros alakzatban az egyes uszály sorok között átadott kötelek, ami minden csatolási helyen 3 (üres járműveknél 2) kötélből áll;
- kikötőkötéllé: több oszlopos alakzatnál az uszályok összekötéséhez, amihez előretartó, hátrtartó, kereszt- és farkkötél szükséges.

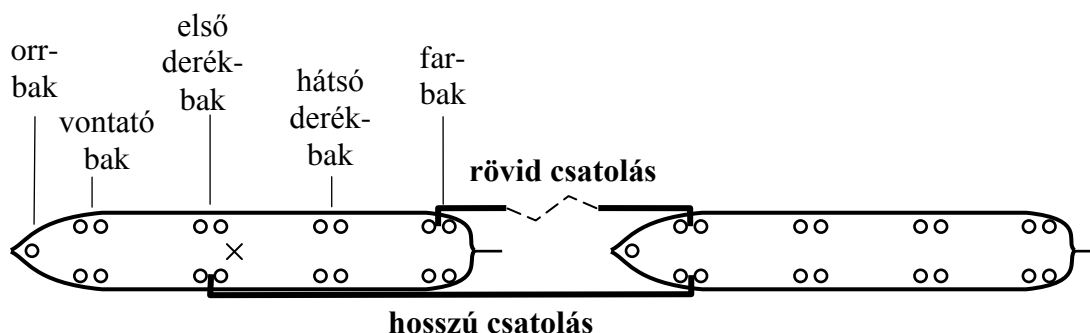
A vontá vezetését alapvetően a géphajó végzi. Helyenként előforduló nagyobb vonóerőigény esetén átmeneti időre második (ritkán harmadik) vontató is besegít, előfogatot adva, vagy mellékötött. A két vontatókötél kiadható párhuzamosan (egyenes kötéllé) vagy keresztben., attól függően, hogy az uszályokat milyen mértékben szükséges a géphajó vezetése alá rendelni. A keresztkötél nagyobb kényszerhatással bír, míg az egyenes kötéllé több mozgásszabadságot engedélyez a vontának.

A vontatóhajózás sajátossága a több soros alakzat változatos csatolási formái. Hosszú és rövid csatolási módokat különböztetünk meg. Az elnevezések a kötelek beakasztási helyeinek, azaz a felhasznált hajóbakoknak az egymáshoz képesti helyzetére – nem pedig a kötelek hosszára – utalnak.

Hosszú csatolásnál az elől lévő uszály forgáspontjához közel elhelyezkedő első derékbakból a hátsó uszály vontatóbakjába fut be a kötéllé, a járművek között csak biztonsági (2-4 m) távolságot tartva.

Rövid csatolásnál a két uszály közötti lehetséges legközvetlenebb kapcsolatot megvalósítva az első uszály farbakját a követő uszály vontató bakjával kötik össze, a sorok közötti távolság 10-40 m lehet.

A hosszú csatolásnál az elől haladó jármű kitérítése kevésbé hat a felkötött hajóra, így az uszályoknak nagyobb az önállóságuk. Rövid csatolásnál az egyes járművek nagymértékben befolyásolják egymás mozgását, kisebb a szabadságfokuk, a géphajó irányító hatását jobban közvetítik egymásnak. A hosszú csatolással csak egy oszlopot képeznek, a csatolás oldala a mértékadó kanyarulat iránya szerint lehet jobb vagy baloldali.



3.1.6. ábra: Hosszú illetve rövid csatolás sematikus rajza

A rövid csatolási módnak több formája alakult ki, melyeket az egyes folyószakaszok sajátosságaihoz igazítottak. Hegyemenetben mindkét mód használható, a hosszú csatolás főleg a felső szakaszokon. Völgymenetben kizárólag rövid csatolás megengedhető. Összességében a vontatókötél-kiadási- és a csatolási módok megválasztása együttesen határozzák meg az alakzat végleges műveletező képességét. A Dunán kialakítható legnagyobb vontatmány 8-10 (ritkán ennél is több) uszályból állhat, melynek teljes hordképessége – átlagos szállító-képességgel számolva – kb. 10 000 tonna.

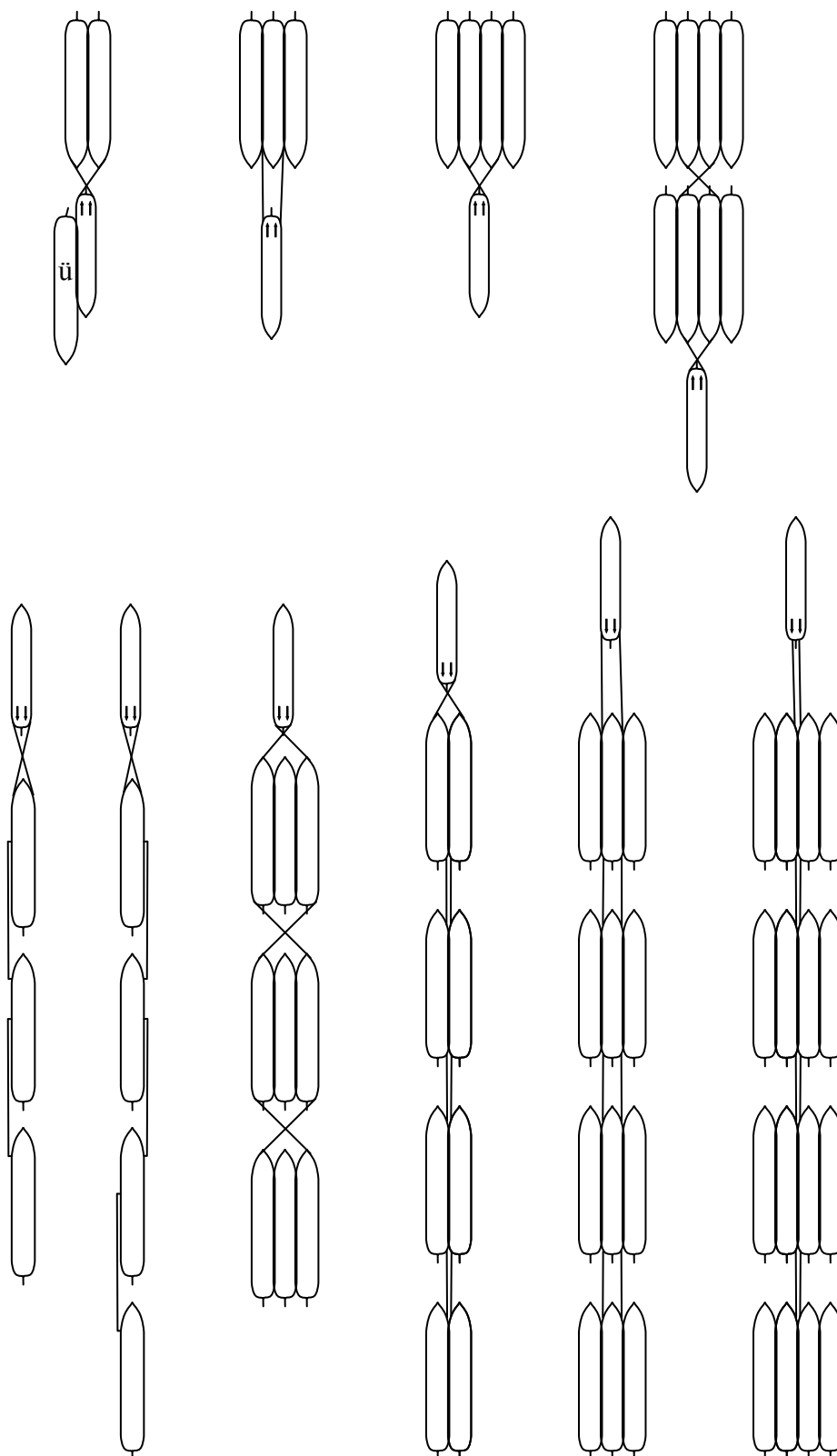
A vontatóhajózás előnyei:

- a csatolási módokkal alkalmazkodni tud a folyószakasz hajózási viszonyaihoz, így „flexibilis” alakzatával szabályozatlan hajóutakon is nagyobb szállítási kapacitást tesz lehetővé;
- a vontató a kikötőben vontáját lekötve újabb uszályokat vehet fel, nem kell a rakodásokat megvárnia, így a gép jobban kihasználható;
- az uszályok őrzése, kikötői ellátása saját személyzete által biztosított.

Ez a technológia ugyanakkor számos hátránnyal is rendelkezik:

- a hajócsavar által keltett áramlás a vonta haladását nehezíti, így “önfékező”, ez a hatás egyenesen kiadott vontató kötelek esetén alsóbb szakaszokon hegyemenetben csökkenthető a rövid csatolású oszlopok széteresztésével;
- mivel az alakzat nem képez zárt egységet, a géphajó nem tudja megállítani az uszályokat, lassításukat csak a közegellenállás biztosítja;
- a vontaösszeállítás körülményes, időigényes feladat;
- a vontatmánnyal való megfordulás havariaveszélyes művelet, rendkívül nagy gyakorlatot és figyelmet igényel, tapasztalt kapitányokra és uszálykormányosokra van szükség az összehangolt akció sikeres végrehajtásához;
- magas a munkaerőigénye, a vontató hajó számos munkahelyének (kormányállás, felső fedélzet, alsó fedélzet, gépház, konyha) ellátására nagy (6-10 fő) létszámra van szükség, és minden továbbított uszályon legalább 2 fős személyzet kell.

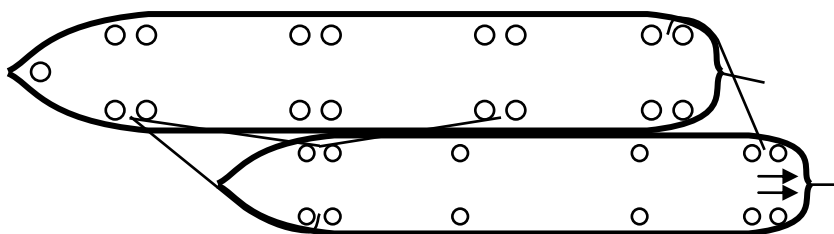
A vontatóhajózás a folyamszabályozás fejlődésével egyre inkább háttérbe szorul, ma már nem korszerű hajózási forma. Szabályozatlan vizeken még fennmaradt, de máshol felváltotta az önjáró illetve a toló technológia.



3.1.7. ábra: Jellemző völgymeneti és hegymeneti vontatmányalakzatok

Mint korábban említettük, a vontatóhajózás eszközeiből képezhetnek mellévett alakzatot is. A két (esetleg három) hajótest egymás mellé kötésével a menetellenállás jelentősen megnő. Ezen okból a mellévételt csak egy-két uszály továbbításakor, az egyszerűbb gyorsabb megfogás/elengedés miatt választják. Alkalmazása így is inkább csak völgymenetben, rövid szakaszon gazdaságos. A mellévett alakzat irányítása is nehezkesebb az oldalirányba eltolódó rendszersúlypont miatt. A vezethetőség elősegítésére különböző intézkedések tehetők, melyeket együttesen célszerű végrehajtani:

- lehetőség szerint csak üres uszályt mellévenni, de merülése semmiképpen ne haladja meg a géphajóét, egyébként a kormánylapátra jutó áramlásokat gyengíti;
- a kormánylapát körüli rendezett áramlási viszonyok érdekében a mellévett járművet “magasabbra” (előbbre) kell felkötni;
- az uszály kormányát a hajó felé ( $\sim 10^\circ$ ) kitérítve rögzíteni, hogy a fordítóhatást kompenzálja.



3.1.8. ábra: Mellévett alakzat

A mellévett alakzat a Hajózási Szabályzat megfogalmazása szerint „olyan egymáshoz oldalukkal csatolt hajókból álló merev kötelék, amelyek közül egyik sem helyezkedik el az alakzatot továbbító géphajó előtt”. Ez a kritérium akkor válik fontossá, ha a géphajóhoz kötött uszályok számát növeljük. A mindkét oldalra való felcsatolásnál a haladási ellenállás tovább romlik, ami enyhíthető, ha a géphajó elé, a két uszály közé középre egy harmadikat is kötünk ún. batyú alakzatot képezve. Ezzel viszont már másik hajózási technológiát valósítunk meg, ami a következő fejezet témája.

### 3.1.3 Tolóhajózás

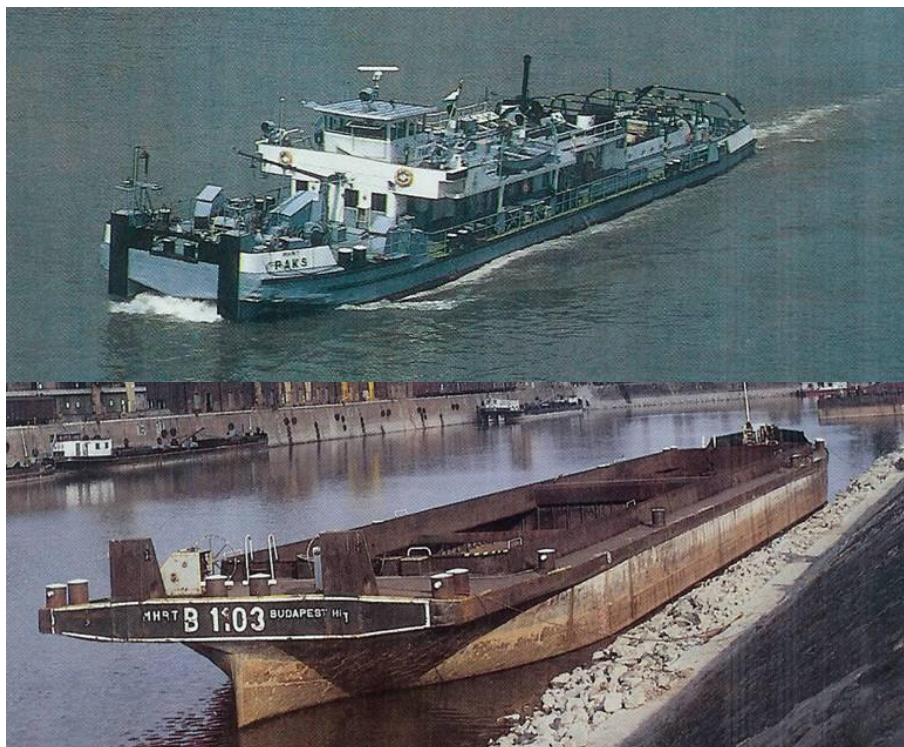
A víziközlekedés rendjéről szóló rendelet alapján a tolt kötelék: „olyan merev kötelék, amelyben található hajók közül legalább egy a köteléket továbbító és tolóhajónak nevezett géphajó előtt helyezkedik el; merevnek kell tekinteni azt az egy tolóhajóból és egy tolt hajóból álló köteléket is, amelyek összecsatolása vezérelt együttmozgást tesz lehetővé”.

A tolóhajózás a legmodernebb belvízi hajózási mód, a vízrendszerek és a járművek fejlődésével egyre inkább előtérbe került, tömeges folytatására önálló eszközrendszere fejlődött ki.

Őshazájának Amerika tekinthető, ahol a szabályozatlan, nagy vízhozamú folyókon csak keskeny hajóút állt rendelkezésre. A gőzhajókat ezért farkerekkel hajtották meg, ami viszont nem kedvezett a vontatásnak a kötelkezelési nehézségek miatt. Az áruszállításra használatos dereglyéknek a minél nagyobb befogadóképesség érdekében lekerékíttelen, dobozformát hagytak, ami szintén hátráltatta a vontatást. Végül a dereglyéket a farkerekes gőzös elé kötve mindkét probléma megoldódott, így hatékony szállítási forma jött létre. A Mississippin a századfordulón már több tízezer tonna rakományal közlekedtek.



Európában német és orosz kísérletek is zajlottak, de a világháború megakasztotta a fejlesztéseket. A Dunán végül a hatvanas években jelent meg, nagy sikereket aratva, így a hajózási vállalatok igyekeztek mielőbb átvenni az új módszert. Az átállási időszakban a technológiai és gazdasági kényszer sajátos megoldásokhoz vezetett. Ennek eredményeként jöttek létre a vontatókból átalakított toló-vontatók illetve a toló peremmel ellátott, megerősített fedélzetű uszályok.



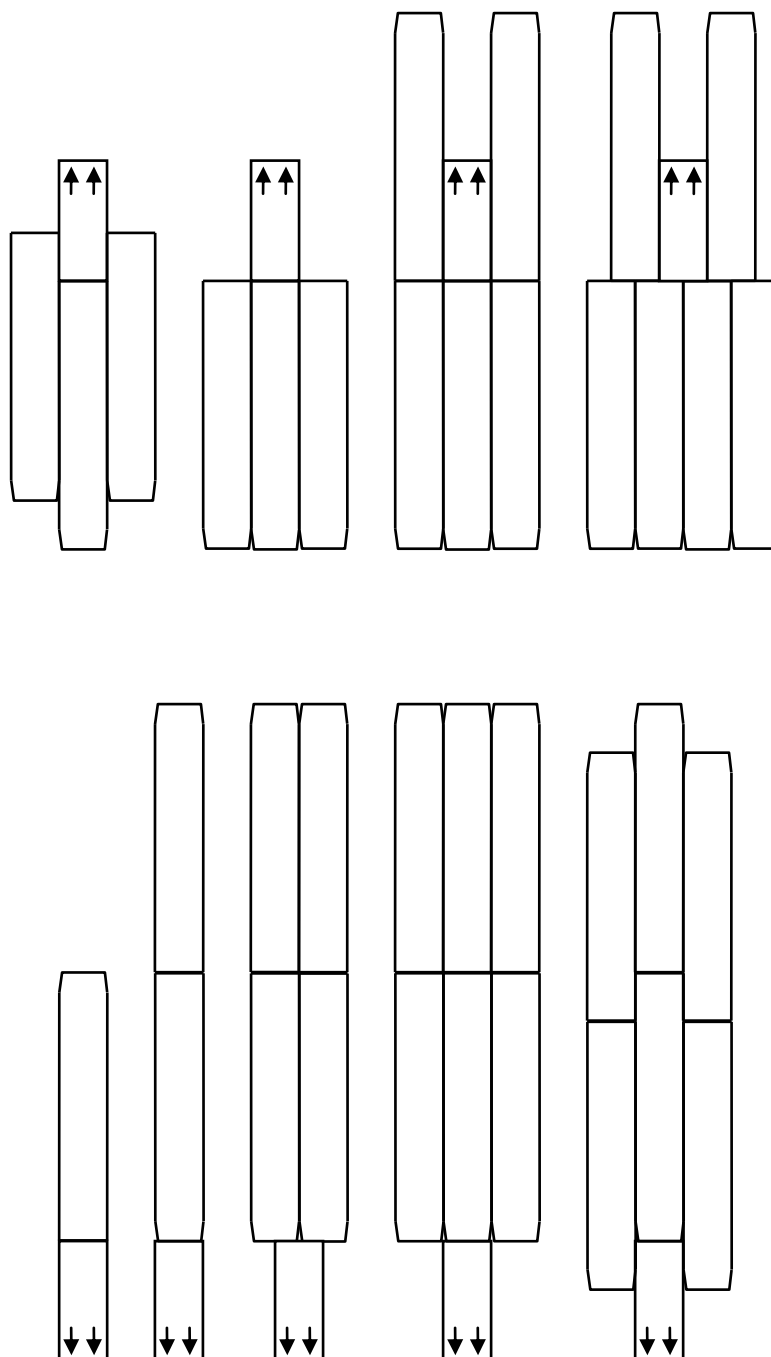
3.1.9. ábra: Átalakított járművek a 70-es évekből



3.1.10. ábra: Konténerrel rakott tolatmány



A tolóhajózás járművei a tolóhajó és a bárka. A kialakítható legnagyobb tolatmányok 6-8 bárkából állhatnak, így a legnagyobb szállítóképesség kb. 15000 tonna. Tolatmányképzésnél iránytartási szempontból alapkövetelmény, hogy a felcsatolt alakzat hossz tengelye egybe essen a tolóhajó hossz tengelyével. A legjellegzetesebb alakzatokat a 3.1.13. ábrán mutatjuk be.



3.1.11. ábra: Jellemző völgymeneti és hegymeneti tolatmányalakzatok

A tolóhajózás előnyei főleg a vontatóhajózással szemben érvényesülnek:

- azonos főméretek mellett a bárkák hordképessége 8-14 %-kal nagyobb, mint az uszályoké;
- azonos hordképességnél a tolatmány sebessége 15-20 %-kal magasabb lehet, mint a vontatmányé, az alakzáró forma csökkent ellenállásának köszönhetően;
- a hatékonyabb teljesítmény-kihasználás üzemanyag-megtakarítást, gazdaságosabb üzemeltetést eredményez;
- a bárkák építési költségei – leginkább a kormányberendezés, felépítmény elmaradása miatt - alacsonyabbak;
- a bárkagyártásban érvényesíthető a szabványosítás, ami a hajóutak egységes alapú kialakítását is elősegíti;
- kevesebb személyzet szükséges, a tolóhajón koncentrált munkaterületek kiképzésével, a bárka pedig személyzet nélküli.

A tolóhajózással szemben felhozható ellenérvek:

- mivel a tolatmány irányításának feladata teljes egészében a géphajóra hárul, így a teljes nautikai biztonságot csak modern technikai megoldásai, nagyteljesítményű, üzembiztos berendezései, fejlett navigációs eszközei és magas fokú műszerezettsége szolgálhatja, ami építési költségét jelentősen emeli;
- a nagyméretű merev alakzatok biztonságos továbbítása és manőverezése a hajóutak magas szintű szabályozottságát követeli meg, viszont a természetes vízfolyások csatornázása, duzzasztott terek kialakítása hosszú távú és forrásigényes feladat.;
- a bárkáknak nincs saját legénysége az őrzési, rakodási, kezelési feladatok ellátására, ezért a tolatmányokat fogadó kikötőkben erre a célra külön bárkakezelő brigádot kell foglalkoztatni.

### 3.1.4 A hajózási mód kiválasztása

A hajózási módok közötti választásnál, a belvízi szállítások biztonságos és gazdaságos végrehajtásához egy sor olyan tényező figyelembevétele szükséges, amelyet a „fuvarfeladat” megtervezésében szokás megfogalmazni. Ebben található más felszíni áruszállítási moduloknál alkalmazott szempont is, de többségében a sajátos hajózási feltételek kiértékelése történik.

A fuvarfeladat meghatározó tényezői két fő problémakörbe sorolhatóak, üzemi illetve nautikai jellegűek.

Üzemi tényezők:

- járműkiválasztás, vagyis az adott típusú és volumenű rakományhoz az optimális – és nagyobb járműparknál az adott időben a legkevesebb üres menettel kiállítható – szállító eszköz meghatározása;
- géphajó-hatékonyság, azaz a kellő motorteljesítményen kívül a géphajó üzemanyagvételezési, élelmiszer-ellátási, felszerelési vagy esetleges javítási igényeinek és lehetőségeinek számbavétele;
- elérhetőségek, az érintendő illetve célállomások sajátos üzemi rendjeinek figyelembevétele, itt a hajózsilipek, csatornák jelzőállomásainak átkelési szabályait kell ismerni,

valamint a kikötők részletes rendjéhez kell igazodni.

Nautikai tényezők:

- hajóútparaméterek, a bejárandó szakasz forgalmi, meteorológiai, hidrológiai, geometriai és hidraulikai adatsorainak részletes kiértékelése;
- méretkorlátozások, az egyes szakaszokra a vízállástartomány és a menetirány függvényében megadott alakzat-mérethatárok betartása;
- forgalmi szabályozások, időszakos hajózási tilalmak, egyirányúsítások, víziút munkálatok okozta korlátozások figyelembevétele.

Külön átgondolást igényel, ha a szállítás összetett alakzatban, vontató vagy tolóhajózási technológiával történik. A probléma abban rejlik, hogy az esetlegesen különböző méretű, rakományú és terhelésű uszályok vagy bárkák az alakzaton belül hova kerülhetnek.

A karaván összeállítás szempontjai:

- A menetirány, vagyis, hegy- vagy völgyemenetben történik-e majd a szállítás? A folyó áramlási irányához képesti két fő haladási módnál jelentős különbségek mutatkoznak ugyanis a létrehozandó karaván ellenállási és vezethetőségi igényeiben. Hegyemenetben elsődleges a kis ellenállású, áramvonalas alakzatképzés, a jó kormányképességhez szükséges nagy relatív sebességkülönbség - mederhez viszonyított – álló helyzetben is adott. Völgyemenetben viszont pont ez az, amit a géphajó teljesítményével kompenzálni kell, ezért az irányíthatóság biztosításához a karaván tömegközéppontjának a géphajó közelében kell maradnia. Az így kialakítandó rövidebb, szélesebb alakzat ellenállása az áramlással megegyező menetirány miatt nem lényeges tényező.
- A géphajó motorteljesítménye. A meghajtást és egyben az irányítást is biztosító toló vagy vontató hajónak „egyszemélyben” kell a teljes karaván biztonságos továbbítását kiszolgálni. Az ehhez elégséges hajtóerő mértéke szakaszonként és haladási irányonként eltérő, leginkább a helyi áramlási viszonyoktól függ. A Duna egyes szakaszain elvárt értékeket ún. teljesítmény-táblázatban adják meg, ahol az egységnyi tömeg biztonságos továbbításához szükséges gépteljesítmény 0,12-0,63 kW/t tartományban változik.
- A hajóút geometriai értékei. Mivel az űrszelvény méretei a vízállással folyamatosan változnak, a korlátozó értékeket mindig aktualizálni kell, és az alakzat terjedelme ezeknek megfelelően határozandó meg.
- Karavánméret-korlátozások, amelyek az előzőek mellett további helyi szigorításokat adhatnak az adott szakasz megengedhető forgalmi viszonyai alapján.
- A besorolandó szállítóegységek mérete, merülése. A kedvezőbb áramlási, így egyben vezethetőségi viszonyok miatt a terheltebb járműveket a géphajó közelébe, a könnyebbeket pedig távolabb célszerű elhelyezni.
- Elhagyási sorrend. Amennyiben az egyes uszályok vagy bárkák különböző kikötőkbe szólnak, figyelembe vehető a lekötési sorrend, elkerülve ezzel a karaván jelentős megbontását, átrendezését.
- Veszélyes rakományok elhelyezése. Amennyiben a szállítmányban ilyen minősítésű áru is található, mindig biztosítani kell az ezt tartalmazó jármű lehető legrövidebb időn belüli leválaszthatóságát az alakzatról.

A felsorolt szempontok egyidejű figyelembevétele problémákat okozhat, ilyenkor megfelelő prioritási rendet kell felállítani, de többnyire csak egy részük fordul elő.

Az összetett hajózási technológiák – akár vontató-, akár tolóhajózás - alkalmazásának jelentősége a haladási ellenállások relatív csökkentéséből származó menetsebességnövekedésből adódik. Ennek jellemzésére egy fajlagos mutató, az ún. csatolási tényező szolgál.

$$C = \frac{W_A}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad [\%]$$

ahol:

$c$  : az összeállított alakzat csatolási tényezője,

$W_A$  : az összeállított alakzat teljes haladási ellenállása,

$W_i$  : az alakzatba besorolt  $i$  jármű egyedi haladási ellenállása.

A csatolási tényező azt mutatja meg, hogy az adott módon összeállított alakzat haladási ellenállása (vagy a továbbításához szükséges erő, teljesítmény) hogyan aránylik az alakzatot alkotó egységek egyenkénti ellenállásainak (erő-, teljesítményigényeinek) összegéhez. Különböző formájú alakzatoknál a viszonyszám változik, értéke a modell kísérletek alapján 0,7-1,15 között alakul (tehát kedvezőtlen összeállításkor romolhat is). A karavánokat vagy vontatást úgy kell tehát összeállítani, hogy a csatolási tényező minél kedvezőbb legyen. Végül az egyes hajózási módok legfontosabb jellemzőit táblázatban is összefoglaljuk.

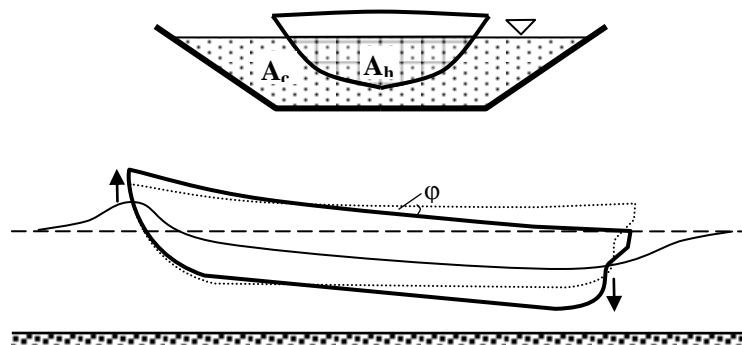
	<b>Önjáró hajózás</b>	<b>Vontatóhajózás</b>	<b>Tolóhajózás</b>
<b>Jelleg</b>	<i>meghajtás és áruelhelyezés egy járművön belül</i>	<i>összetett technológia, áruszállító egységek a géphajó mögött</i>	<i>összetett technológia, áruszállító egységek a géphajó előtt</i>
<b>Hajózási terület</b>	<i>bármely víziút</i>	<i>felső szakaszok, szabályozatlan szakaszok</i>	<i>alsó szakaszok, csatornázott szakaszok</i>
<b>Eszközök</b>	<i>önjáró hajó, toló-önjáró hajó</i>	<i>vontató géphajó és uszályok</i>	<i>toló géphajó és bárkák</i>
<b>Járművek összekötése</b>	<i>---</i> <i>(csuklós csatolás)</i>	<i>vontató- ill. csatoló-kötelekkel, szabad mozgást biztosítva</i>	<i>mereven csatolt, zárt alakzat</i>
<b>Főgép-teljesítmény</b>	<i>(70)-500-1000 kW</i>	<i>200-1200 kW</i>	<i>500-2000 kW</i>
<b>Áruszállító egységek hordképessége</b>	<i>(400)-700-1600 t</i>	<i>400-1400 t</i>	<i>1100-1800 t</i>
<b>Alakzat max. hordképessége</b>	<i>3 000 t</i>	<i>10 000 t</i>	<i>15 000 t</i>
<b>Személyzet- igény</b>	<i>3-6 fő</i>	<i>6-10 fő (géphajón) +2 fő (uszályonként)</i>	<i>4-8 fő (bárkán 0)</i>
<b>Különlegesség</b>	<i>„Z”-meghajtás, csuklós csatolás</i>	<i>rövid ill. hosszú csatolás</i>	<i>emelhető kormányállás</i>

3.1.1. táblázat: A belvízi hajózási technológiák fő jellemzői

### 3.1.5 Tavi-, csatorna- és átkelőhajózás

Az egyes víziutakon való közlekedés során speciális nautikai jelenségek léphetnek fel. Ezek ismerete, kezelése a hajózásban elengedhetetlen. Ilyen szempontból sajátos területek a csatornák és a tavak.

A csatornák vízellátása változó. Hajózhatóságuk a kitöltött keresztmetszet függvényében áll fenn, kiemelt problémát a csatornahatás fellépése okozhat. Ez akkor alakul ki, ha a csatorna illetve a hajó vízbemerült keresztmetszetének ( $A_c / A_h$ ) közelítésével a hajótest által kiszorított vízmennyiség nem tud akadálytalanul a hajó előtti részről a hajó mögé jutni. A víz az orrnál feltorlódik, a hajó előtt megnövekedett, mögötte csökkent nyomású tér jön létre, elől a nyugalmnál magasabb, hátul alacsonyabb vízszinttel. A hajó vízszintes úszáshelyzete ennek megfelelően megváltozik, fara a mederágyhoz közelebb kerül, fellép a mederérintés veszélye. A leszűkült keresztmetszetben a hajó mellett és alatt hátraáramló víz sebessége felgyorsul, amely hajótalálkozások esetén az egymás mellé kerülő testek összecsapódását okozhatja. A csatornahatás a menetsebesség csökkentésével mérsékelhető.



3.1.12. ábra: Csatornahatás

Egyes csatornákon csak a szezonális elárasztások idején lehet közlekedni, amelyre egy jellemző hazai példa a Sió-csatorna. Az ilyen időszakos - „csegés” - hajózáshoz a járművek átkelési szándékát előzetesen be kell jelenteni, hogy a hajózási programba bekerülhessenek. A hajózást a vízeresztés elején a csatorna kiegyenlített feltöltődése után lehet megkezdeni. Az átbocsátóképesség legjobb kihasználásához a következő ütemezés ajánlott:

- először a völgyemenő, kismélységű hajók indulhatnak;
- a csatorna teljes telítődése után a hegymenetben - esetleg vontatottan – közlekedő hajók következnek;
- utánuk a nagyobb völgyemenők mehetnek;
- végül az alacsony mélységű völgyemenő járművek zárják a hajózási programot.

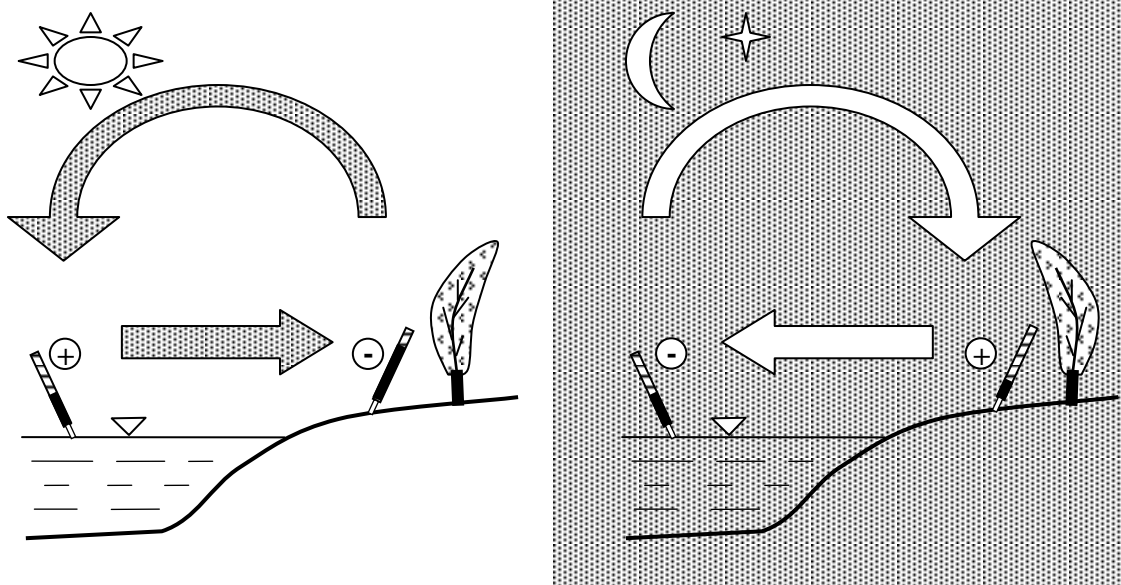
Általánosan évi két – tavaszi és őszi – vízeresztést programoznak, de mindig a hidrológiai viszonyok függvényében valósulhatnak csak meg.

A tavak vízjátéka rendszerint kicsi, így a hajózás viszonylag állandó mélységekkel számolható. A tavakon külön jelentősége van a hullámozásnak, amely a szélnek kitett nagy vízfelületen fokozottan jelentkezik. Az állandó szélnyomás hatására a tavakon nagy hullámok alakulhatnak ki, melyek mérete leginkább a szélsébségtől, medermélységtől, a víz hőmérséklettől és a lökésperiódusoktól függ. Egy adott területen az éves megfigyelések alapján megállapítható az uralkodó szélirány, a széljárás évszakonkénti változása valamint a jel-



lemzően viharos időszakok. Pl. a Balatonon az uralkodó szelek észak és nyugat tartományából érkeznek, legszelesebb hónapnak az április, legviharosabbnak az augusztus bizonyult az idősorok alapján.

Viharos időben való hajózás során stabilitási, hajószilárdsági és utazási komfort szempontjából is a hullámok negyed vagy három-negyedes irányból való fogása tanácsos. A Balatonon további figyelmet érdemel a déli part előtt 6-800 m-rel a hullámzás hatására feltorlódott hordalékvonulat, a „marás”, melyen a hajók megfeneklenek. Ezen a hullám tarajosan megtörik, így jól felismerhető.



3.1.13. ábra: Helyi szelek napszakonként

Vitorlás hajók számára külön segítséget jelenthet a tavak környezetében kialakuló helyi légmozgások ismerete. Nagy napi hőingású időszakban eltérő irányú áramlatok keletkeznek nappal és éjszaka. A szárazföld és vízfelület hőmérsékletkülönbségének hatására nappal tavi szél, éjjel parti szél jön létre. (A 3.1.15. ábrán hőmérőkkel jelöltük a víz és a szárazföld hőmérsékletét, +/- jelekkel pedig a hőmérsékletkülönbség hatására kialakuló nyomásokat.)

A tavak nyílt vízfelületén szükség lehet a hajó helyzetének megállapítására. Ez modern navigációs készülékek hiányában is elvégezhető hagyományos módszerrel. Három különböző parti tereptárgy tájolóval bemért irányvonalának térképre vitelével megkapjuk azt a hibaháromszöget, amelyen belül a hajó tartózkodik. Ezt követően a pozíció koordinátái már nagy pontossággal megállapíthatóak.

Különleges, több hajózási technológiát is felhasználó terület az átkelő hajózás. A nevének megfelelően ez a szállítási mód a vízen való mielőbbi – általában keresztirányú – átjutást biztosítja, egyben a partok közti kapcsolattartást szolgálja. Formái a révhajózás és a komp-közlekedés.

A révhajózás alapvetően személyek fuvarozását szolgálja, emellett legfeljebb kerékpár, moped illetve kisállat szállítására alkalmas. Jarmúve csónak vagy kishajó, melyek erőforrása lehet:

- kézi vontatás kötélmentén;

- evező;
- gépi meghajtás.

A kompok alapvetően a közúti közlekedés vízen való átvezetésére szolgálnak. Forgalmas átkelőhelyeken nagy szállítóképességű, saját meghajtó berendezéssel rendelkező, szabadon közlekedő kompokat alkalmaznak. Technológiájuk lehet:

- önjáró, pl Vác, Tihany-Szántód;
- mellévelt alakzat (komptest+kisgéphajó), pl. Szob-Basaharc.

Kevésbé gazdaságos, de társadalmilag fontos átkelők költségkímélő működtetését köteles kompokkal oldhatják meg. Ezek a nem szabadon közlekedő kompok több kötélvezetési megoldással is dolgozhatnak, típusaik:

- magasvezetésű, a vízfelszín felett, a hajózást nem akadályozó magasságban húzódó kötéllel;
- alacsonyvezetésű, üzemszerűen közvetlenül a vízfelszín felett kifeszített kötél mentén;
- mélyvezetésű, a mederbe lefektetett kötél mentén.

Az átkelő helyek környezetében a többi közlekedőnek a hajózást nagy körültekintéssel kell folytatni.

### 3.2 Belvízi kikötők

A vízi szállítási tevékenység ellátásához szükség van olyan kiegészítő létesítményekre és eszközrendszerre, amelyek lehetővé teszik az alapfunkció megfelelő végrehajtását. Ilyen fontosabb hajózási létesítmények közé tartoznak a következők:

- kikötők,
- hajójavító üzemek,
- üzemanyag-vételező állomások,
- felszerelés-ellátó szertárak,
- forgalomirányító állomások, navigációs pontok.

#### 3.2.1 A kikötők fogalomrendszere és felosztásuk

A hajózás legfőbb létesítményei a kikötők, amelyek sokszor a felsoroltak mindegyikét magukban foglalhatják. A kikötők általános megfogalmazás szerint a víziutakon telepített olyan létesítmények, amelyek speciális berendezéseik alkalmazásával a hajók rakodási vagy utasforgalmi műveleteit ellátják, más szállítási eszközhöz való átrakási kapcsolatot, illetve tárolási lehetőséget biztosítanak, továbbá egyéb kiegészítő szolgáltatásokat is nyújthatnak.

A víziközlekedési törvény hatályos fogalma szerint „kikötő: az úszólétesítmények kikötésére kijelölt vagy azok részére fenntartott partterület, amely alkalmas a víziközlekedéssel, személyek be- és kiszállításával, árukezeléssel, áruátrakással és elosztással, valamint az úszólétesítmények hajózásra alkalmasságának megőrzésével kapcsolatos tevékenység végzésére, és a hajózási hatóság üzemeltetési engedélyével rendelkezik.”

A rendelkezés értelmében „kikötő – ideértve a veszteglőhelyet is – a hajózási hatóság engedélyével létesíthető, bővíthető, tartható üzemben és szüntethető meg.”

Ahogy az idézett jogszabályból is kitűnik, mind a szakmában, mind a köznyelvben több, a kikötővel rokon kifejezés használatos, ezért szükségesnek tartjuk ezek értelmezését:

- veszteglőhely: általában fuvarban lévő, valamely műveletre várakozó járművek elhelyezésére alkalmas terület, ahol elvileg bármely módon – parthoz kötve vagy horgonyon - lehetséges a kikötés;
- lekötő: olyan veszteglő hely, ahol alapvetően lehorgonyozva állhatnak a járművek, így egyben a horgonyzóhely megfelelője is;
- móló: a kikötők hullámok elleni védelmére – általában kőből – épített, legtöbbször járható műtárgy, amely a hajók kikötésére is szolgálhat (lásd a Balaton északi kikötő mólói);
- dokk: műszaki értelemben a hajók elkülönítésére, szárazra emelésére szolgáló karbantartási célt szolgáló terület vagy úszómű, az angolszász kereskedelmi használat a kikötőhellyel azonosan is értelmezi;
- hajóállomás: személyhajók kikötésére szolgáló hely, lehet bázisállomás vagy vonali megállóhely is;
- rakpart: rakodási feladatok ellátására kiépített nyíltvízi partszakasz;
- rakodó: a kikötő egy adott árutípus rakodására specializált területe (pl: gabonarakodó, olajrakodó);
- terminál: mögöttes, nyílt tárolótérrel rendelkező rakodó (konténerterminál, ro-ro terminál);
- kikötőhely: vagy hajóállás, egy hajó számára kijelölt (számozott) terület a rakodón vagy hajóállomáson;
- teeló: téli kikötő, a jegesedés vagy egyéb leszerelés miatti üzemen kívüli időszakban védelmet nyújtó, biztonságos öblökben kijelölt tároló hely;
- menedékhely: útközben kialakuló veszély források – mint viharos szél, jégzajlás, hullámverés – ellen átmeneti védelmet nyújtó, többnyire nem kiépített hely sarkoknál, mellékágakban stb. (pl. al-dunai Kossava-lekötők).

A kikötőket többféle szempont alapján csoportosíthatjuk.

Elhelyezkedésük szerint, földrajzi szempontból:

- tengeri;
- folyami;
- csatorna és
- tavi

kikötőket különböztetünk meg. A nagyobb folyók torkolati szakaszain elhelyezkedő olyan kikötőket, amelyek tengeri hajók fogadására is alkalmasak tengeri kikötőknek tekintjük (pl. az Elbán Hamburg, a Weseren Bréma).

Létrejöttük szerint:

- természetes, illetve
- mesterséges

létesítmények lehetnek, amely közvetlen összefügg kialakítási formájukkal, elhelyezkedésükkel, ami:

- nyílt vízi, vagy
- medencés

megoldás lehet. A medencés folyami kikötőket szinte kivétel nélkül mesterségesen, kotrással hozták létre. A nyílt vízieknél így lényegesen védettebb kikötést tudnak biztosítani. A medencés kikötők víziúthoz csatlakoztatása lehetséges:

- nyitott, vagy
- zárt

megoldással. A nyílt kikötő vize közvetlen összefüggésben van a víziúttal, így vízszint-ingadozása is követi azt. A másik esetben a bejáratba hajózsilipet beépítve biztosítható a kikötőmedence állandó vízmélysége.

A kikötők rendeltetésük szerint:

- hadi;
- kereskedelmi, ezen belül
  - személyforgalmi vagy
  - áruforgalmi;
- üzemanyag-fellevő;
- halászati;
- telelési illetve menedék, valamint
- sport

célokot szolgálhatnak. A kikötő az üzemeltetés formájának szempontjából lehet:

- közforgalmú;
- saját, illetve üzemi használatú.

Közforgalmú az, amelyet a kikötő üzemben tartója által meghirdetett feltételekkel bárki igénybe vehet, míg saját használatú, amely az üzemben tartó vállalkozásában végzett személyszállítási tevékenység keretében utasok ki- és beszállására, illetve az üzemben tartó részére érkezett áru kirakására vagy az általa onnan továbbított áruk berakására, tárolására szolgál.

Tulajdonlás szerint a kikötők

- állami;
- önkormányzati vagy
- magán

tulajdonban lehetnek. A közforgalmú kikötők állami vagy önkormányzati tulajdonban vannak és rendszerint kikötő-társaság üzemelteti őket. A saját használatú kikötők többnyire valamely termelő üzem, gyár tulajdonában és kezelésében van.

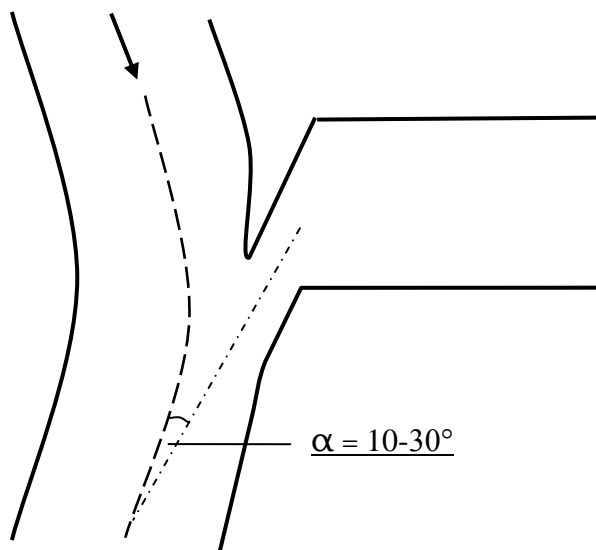
Kiseb kikötők gyakran egy-egy áruféleségre specializálódnak, így még a kezelt árufajták szerint is képezhetnénk kategóriákat.

### 3.2.2 A kikötők kialakítása, infrastruktúrája

A folyami kikötők létesítését széleskörű forgalmi, vízrajzi, nautikai, meteorológiai és talajmechanikai vizsgálatok előzik meg. Alapvető feltétel, hogy a szárazföldi szállítási módokhoz való csatlakozáshoz is megfelelőek legyenek az adottságok. A kikötő helyének kiválasztásánál hajózási szempontból lényeges, hogy:

- a tervezett forgalomban résztvevő hajók a területen előforduló kisvizek idején is tudjanak a legnagyobb merüléssel közlekedni;
- a szakasz vízjárása lehetőleg kis intervallumban mozogjon;
- a kikötő területe hullámoktól védett legyen;
- a bejárat környezetében jégtorlódás, hordalék-lerakódás ne jöhessen létre;
- minden körülmények között biztosítva legyen a kikötőbe való be-, illetve kihajózás.

A védettség biztosításához a kikötőbejáratot a folyó homorú partjára célszerű tervezni. A bejárat tengelyének sodorvonalhoz képesti beállítási szögét a helyileg jellemző vízsebességekhez igazítják. Az áramlás irányából – völgymenetben – mérve  $10-30^\circ$  között változhat, nagy sodrásnál kisebb szögben kialakítva, míg alacsonyabb vízsebességnél ez növelhető. Ügyelni kell arra, hogy a kikötő környezetében legyen elegendő hely a hajók megfordulására, a várakozó járműveknek alkalmas helyen való lekötésére illetve az alakzatok összeállítására, az induló szállítmányoknak a hajóútra való becsatlakozásra illetve az érkezők ki-sorolására, úgy, hogy azok a hajóutat ne szűkítsék.



3.2.1. ábra: Folyami kikötőbejárat általános elhelyezése

A kikötői rakpartok tájolásánál figyelembe kell venni az uralkodó szélirányt. A hajóművelet végrehajtásánál legkedvezőtlenebb a part felé toló, ráfújó szél. A szél – illetve az általa keltett hullámok elleni védelemnek kiemelt szerepe van a tavi hajózásban, ahol nagyobb a szélnek kitett vízfelület. Itt a kikötői védművek kiépítésénél a behajózási csatorna tengelyét a mértékadó széliránnyal legfeljebb  $70^\circ$ -ot, a partéllal pedig minimum  $45^\circ$ -ot bezáróan alakítják ki. Így a hajók a szél ellen manőverezve, a partra sodródás veszélye nélkül közelíthetik meg a kikötőhelyet. A partvonalak szélirányhoz képesti helyzetétől

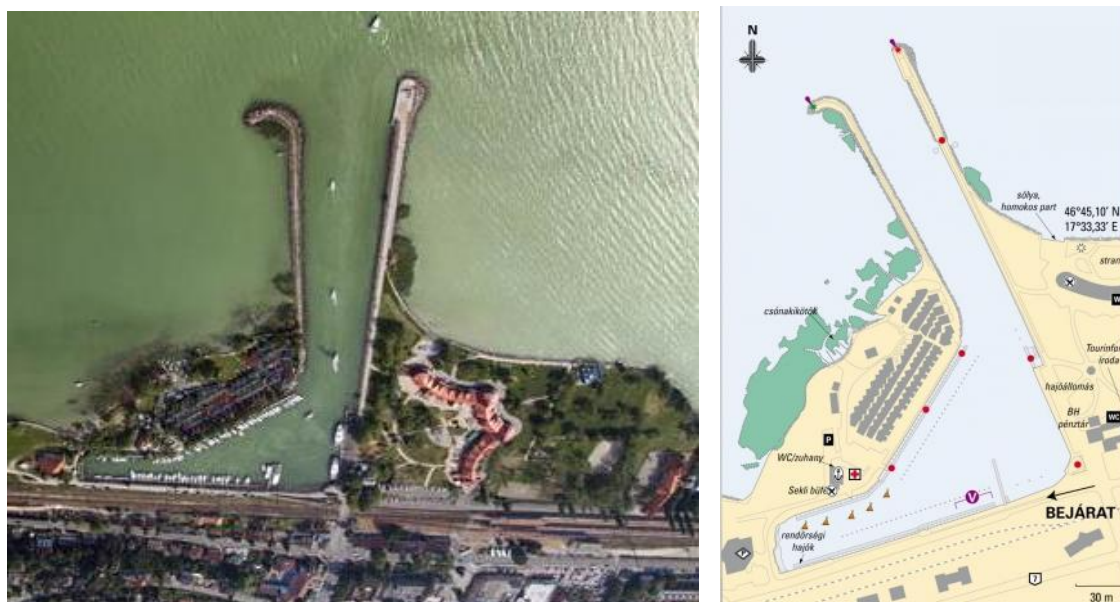


függően egy vagy kétoldali védeettséget kell a behajózó csatornának biztosítani. Ennek megfelelően találunk a tavakon egy- illetve kétmólós kikötőket. A Balatonon uralkodó északi, északnyugati szelek miatt az északi parton egymólós, míg a déli parton kétmólós kialakítást alkalmaznak.



forrás: [www.balatonikikotok.hu](http://www.balatonikikotok.hu)

3.2.2. ábra: Balatonakali kikötője

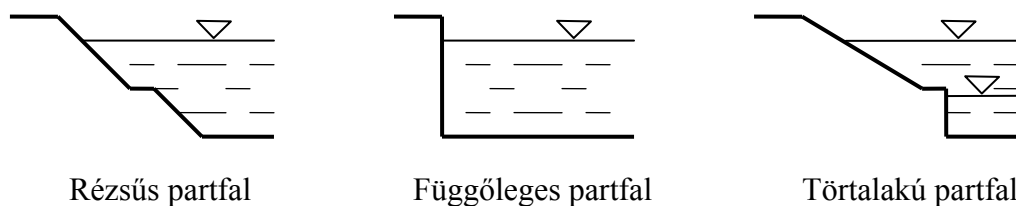


forrás: [www.balatonikikotok.hu](http://www.balatonikikotok.hu)

3.2.3. ábra: Fonyód kikötője

A kikötői partfalak kialakítása rézsús, függőleges, vagy a kettő kombinációjából adódó törtalakú építésű lehet. Nyíltvízi rakodónál általában a természeteshez könnyebben illeszthető, kevésbé költséges kivitelezésű rézsús kialakítást alkalmazzák, míg medencés kikötő-

ben a magas költségen kialakított terület teljesebb kihasználtságát biztosító függőleges partfalat képeznek.



3.2.4. ábra: Partkiképzések

A kikötők számos hidrotechnikai, rakodás- és szállítás technológiai elemből, és egyéb üzemi kiszolgáló létesítményekből álló komplex rendszerek. A kikötők legfőbb infrastrukturális elemei a következők:

- mólók, védművek;
- kikötőmedencék, partfalak;
- rakodók, terminálok;
- rakodó berendezések;
- raktárak, tárházak, silók;
- közúti, vasúti elemek;
- üzemi, igazgatási, és szociális épületek;
- közművek, energia ellátás, információs rendszerek.

Forgalmasabb kikötőkben az egyes áruk nagy volumenű rakodására az árutípus sajátosságaihoz illeszkedő, elkülönített, rakodókat képeznek ki. A kikötőkben általában az alábbi specifikációkat különítik el:

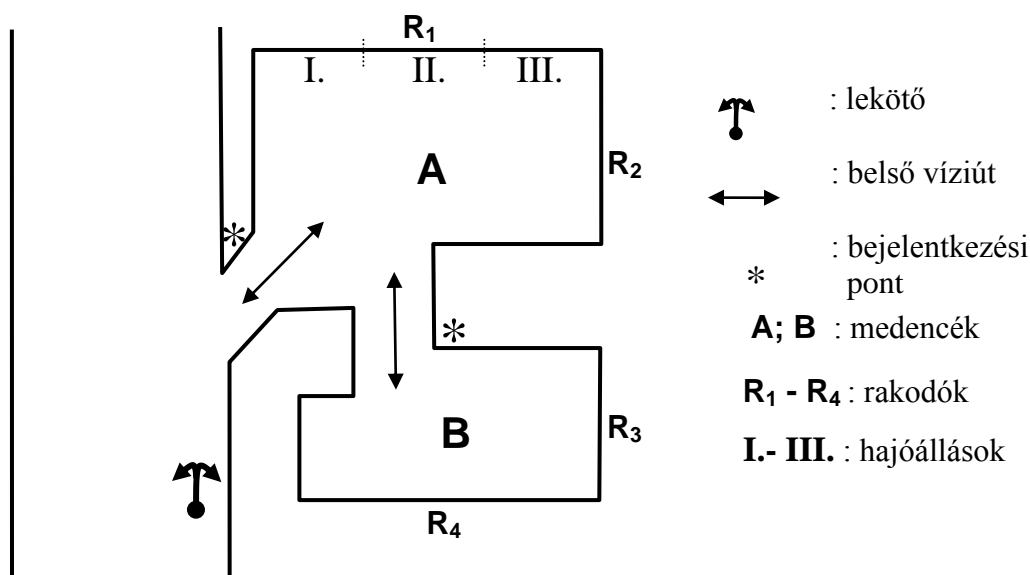
- darabáru rakodó;
- tömegáru (száraz ömlesztett áru) rakodó;
- olajrakodó;
- konténer rakodó / terminál;
- Ro-Ro terminál.

Az egyes területeken az adott árufajta mozgatásához szükséges gépi rakodó-berendezéseket alkalmaznak. A darabáruk jellegzetes rakodója a horoggal felszerelt portál- vagy híddaruk. Ömlesztett áru kiszolgálásához markoló kanalas darukat, elevátorokat, szállítószalagokat, csúszdákat vagy pneumatikus rendszereket használhatnak. Olajszármazékok kezelése szivattyúállomás, zárt csőrendszer és tárolótartályok alkalmazásával történik. Konténerek emelését híddarukkal vagy speciális konténertargoncákkal végzik. A gördülő-rakomány ki-/behajózása általában „saját lábón” történik, melyhez rámpára van szükség, de előfordul emelőkerettel történő daruzás is.

A folyamatos forgalmú kikötőkben állandó, telepített rakodó berendezések dolgoznak, míg az ideiglenes rakodókon általában mobil eszközöket használnak, ilyenek pl. az úszódaruk, elevátorok, autódaruk, szállítószalagok.

A rakodás történhet közvetlenül járműről járműre – ilyenkor a szállítási lánc nem szakad meg –, vagy átmeneti tárolóssal. A kikötőkben ehhez raktárak, tárházak, silók, tartályok illetve nyílt tároló helyek állnak rendelkezésre.

Egy adott rendeltetésű szállítmány felvételéhez vagy leadásához fontos a hajók kikötőn belüli biztos műveletezése, ezért összetett kikötők esetében a rakodóhelyek a hajóállások könnyebb azonosítását elősegíti a területek megjelölése.



3.2.5. ábra: Kikötők hálózati rendszerének vázlatja

A kikötők belső hálózata a következő elemekből épül fel (3.2.5. ábra):

- horgonyzóhelyek (lekötők);
- belső víziutak;
- bejelentkezési pontok;
- medencék;
- rakodók / terminálok;
- kikötőhelyek, hajóállások.

Nagyobb kikötőkbe az alapfunkciókat ellátó egységek mellett más egységek, szervezetek is betelepülnek, kibővítve ezzel a szolgáltatások körét. Megjelennek pl.:

- hajózási társaságok kirendeltségei;
- szállítmányozási, fuvarozási vállalatok képviselői;
- vasúti üzemegységek;
- vámhivatal;
- határőrség;
- révhatóság;
- vízirendészet;

- tűzoltóság;
- egészségügyi, üzemorvosi szolgálatok;
- postahivatal;
- kereskedelmi egységek.

A kikötőkben ma már egyre inkább más gazdasági tevékenységek is megjelennek, helyet kapnak ipari termelő üzemek, kereskedelmi raktározó és elosztó központok. A többi szállítási ágazattal (közút, vasút, csővezeték, esetenként még légi szállítás is) kiegészülve a közlekedési rendszer csomópontjaivá válnak, és modern, nagyteljesítményű, integrált, multifunkciós logisztikai központokat képeznek.

### 3.2.3 A kikötők üzeme

A víziközlekedésről szóló törvény értelmében „azt a közforgalmú kikötőt, amelynek földterülete állami tulajdonban vagy az állam meghatározó többségével létrehozott vagyongazdálkodó társaság kezelésében van, és amely alapvető közlekedési infrastrukturális ellátottsága lehetővé teszi átrakodási, elosztási központként a vízi, vasúti és a közúti személy-, illetve áruforgalom összekapcsolását, országos közforgalmú kikötővé lehet nyilvánítani.

Az országos közforgalmú kikötőt az állam az általa vagy részvételével e célra alapított gazdasági társaság útján működteti, illetve az országos közforgalmú kikötő földterületét bérbeadás útján hasznosítja.

Nemzetközi víziúton lévő közforgalmú kikötőt bármely állam lobogója alatt közlekedő úszólétesítmény igénybe veheti.”

A kikötőkből indul és ott is fejeződik be a vízi szállítási folyamat, melynek fő lépései a következők:

- a feladat nélküli, üzemképes járművek fuvarra várakoznak,
- a rendelet (diszpozíció), azaz írásos szállítási utasítás alapján a hajó a berakási kikötőbe megy, ami egy üres menetnek minősül,
- megérkezve előfordul, hogy nem állhat azonnal a rakodó helyre, ilyenkor általában a kikötőn berakásra várakozik, a kiállítást követően pedig megtörténik a berakodás,
- amennyiben a megrakott jármű meghajtás nélküli (uszály vagy bárka), kikötői rendező a kikötőre állítja, ahol a továbbító géphajója érkezéséig és alakzatának összeállításáig indulásra vár,
- önjáró hajó, vagy az összeállított alakzat elindul rendeltetési helyére, azaz terhelt menetben közlekedik,
- a célkikötőben kijelölt kikötőn horgonyozva kirakásra várakozik,
- innét kerül a rakodó berendezéshez, ahol megtörténik a kirakodás,
- végül a kiürült, kitisztított jármű üres menetben ismét a kikötőre áll, ahol újabb szállítási feladatra várakozik.

A kikötőkben funkcionálisan két alapvető folyamat zajlik, nevezetesen a hajóforgalmi és az áruforgalmi folyamat.

A hajóforgalmi tevékenységek, vagyis a hajók számára nyújtott kikötői szolgáltatások lehetnek:

- behajózás;

- készletelés, anyag- és felszerelés ellátás;
- hajójavítás, szervízszoolgáltatás;
- kihajózás.

Az áruforgalmi tevékenységek, vagyis a fuvarozók – és áttételesen a fuvaroztatók – részére biztosított szolgáltatások a kikötőben:

- rakodás, ezen belül:
  - átrakás: hajóból vasúti kocsiba,
    - hajóból közúti járműre,
    - vasúti járműből hajóba,
    - közúti járműből hajóba,
  - betárolás: kirakás hajóból parti tárolóba,
    - kirakás vasúti kocsiból parti tárolóba,
    - lerakás közúti járműről parti tárolóba,
  - kitárolás: berakás parti tárolóból hajóba,
    - berakás parti tárolóból vasúti kocsiba,
    - felrakás parti tárolóból közúti járműre.
- tárolás, a szállítási lánchoz tartozó átmeneti őrzés,
- árukezelés, a szállítási lánc részeként csomagolás, készletezés, okmányolás, jelölés stb.

A kikötő kiegészítő jellegű, további szolgáltatásai:

- raktározás, szállítási láncon kívüli közraktározási, disztribúciós stb. tevékenységek;
- egyéb tevékenységek, pl. terület bérbeadás, ipari tevékenység biztosítása;
- rezsi tevékenységek, azaz belső feladatkörök, mint víziút-fenntartás, épület-felújítás, géppark-karbantartás.

A kikötők igénybevételeéről, használatáról, belső szabályairól a kikötőrend rendelkezik. Mivel ez minden egyes kikötőben egyedi, a szolgáltatásokat igénybevevőknek a helyi rendelkezéseket ismerni kell.

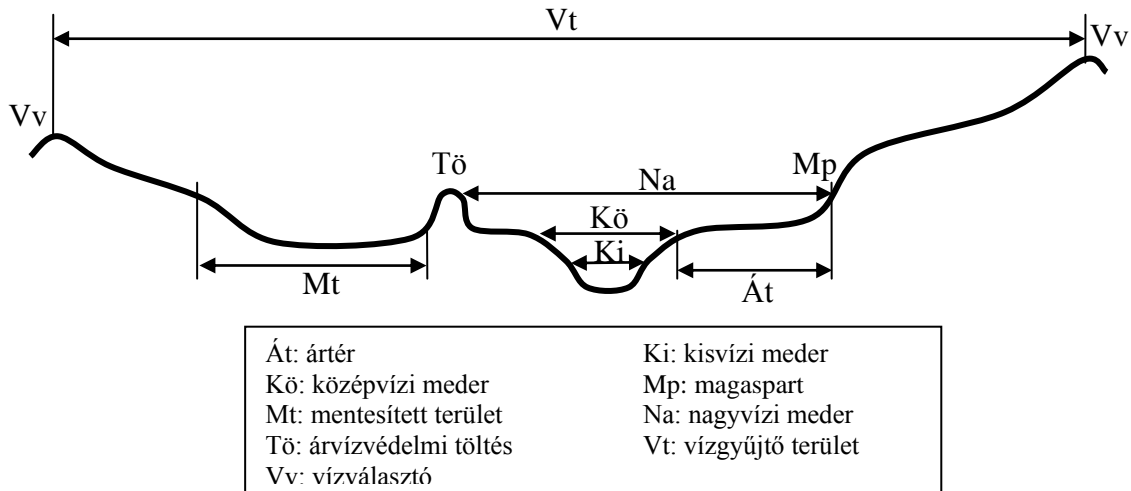
### 3.3 Hajóutak

A belvízi hajózás a szárazföldi természetes vagy mesterséges víziutakon, folyókon, tavakon, csatornákon zajlik. A természetes víziutakhoz a szabadfolyású és legfeljebb szabályozással karbantartott folyókat, tavakat soroljuk, míg mesterséges víziútnak a csatornázott szakaszokat és a csatornákat tekintjük. A tavakon technikai jellemzőkkel megadható hajóutak általában nem különíthetők el, a közlekedés – a tengerekhez hasonlóan – hajózási útvonalakon zajlik. A folyók és a csatornák a hajóút szempontjából együttesen tárgyalhatók, mivel úrszelvényeik jellemzői azonosan kezelhetők.



### 3.3.1 Szabadjolyású víziutak részei

A vízfolyás a vízgyűjtő területén megjelenő különböző eredetű (csapadék, rétegvíz, betoroló vízfolyások) vizeket vezeti le. A folyóvölgy részeit a következő ábra szemlélteti:

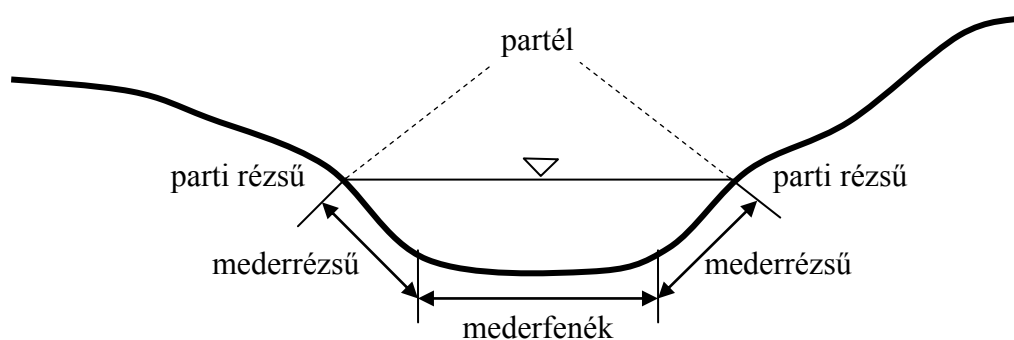


3.3.1. ábra: A folyóvölgy részei

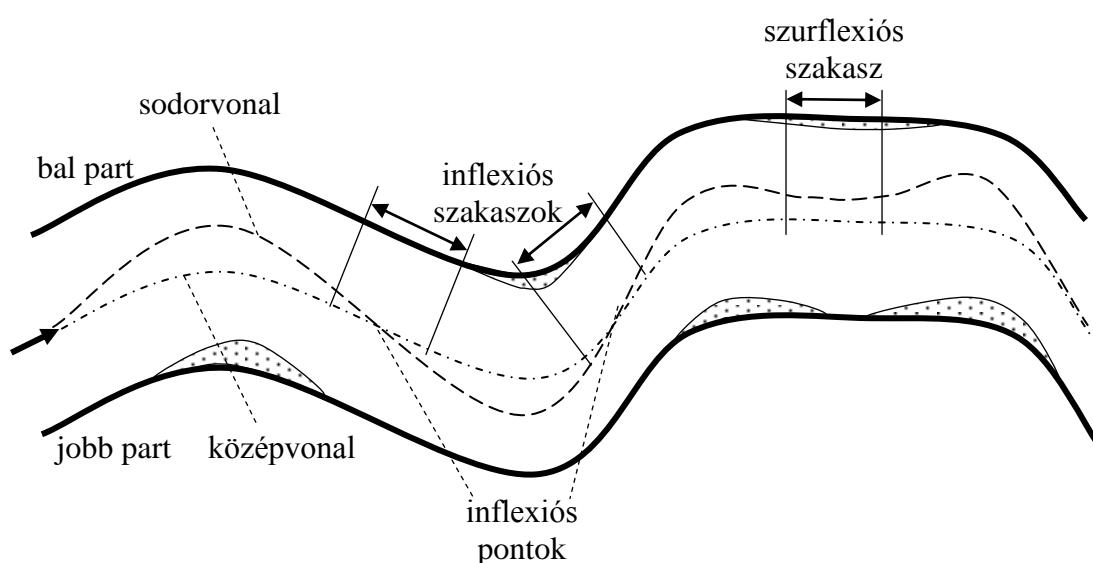
Az élő folyó nyomvonala dinamikusan változik, amit meanderezésnek nevezünk. Alakja a folyamatos eróziós (romboló) és akkumulációs (építő) tevékenységből eredően kanyarulatok és ellenkanyarulatok sorozata, az őket összekötő – általában rövidebb – egyenes szakaszokkal. A folyóvölgy hajózás szempontjából fontos részeinek elkülönítésére keresztmetszeti és felülnézeti helyszínrajza alkalmas.

Az ábrákon feltüntetett – és néhány további – alapfogalmat a következők szerint értelmezzük:

- meder: a folyóvölgy része, a vízfolyás által természetesen (vagy mesterségesen) kialakított, az ott előforduló vízhozam levezetésére rendelkezésre álló, folyamatos változásban lévő geológiai alakzat;
- mederfenék: a meder legmélyebb, keresztirányban többé-kevésbé vízszintes szakasza;
- rézsű: (meder-, illetve parti rézsű) a mederfenék és kétoldalt a környező terepszint közötti lankásabb vagy meredekebb átmenet;
- partél: kétoldalt a mindenkori vízfelszín és a meder találkozási vonala;
- jobb-, illetve bal part: a folyásirányba helyezkedve a jobb-, illetve a balról eső folyópart;
- vízfolyás középvonala: a keresztmetszvényenként a víztükörszélesség felezőpontjaiból képzett vonal;
- sodorvonal: az egymást követő keresztmetszvények legnagyobb vízsebességű pontjainak összessége, amelynek függőlegesen egyben a legmélyebb pontok is húzódnak;
- inflexiós pont: az ellenkező irányú kanyarulatok között a sodorvonal és a középvonal metszéspontja, környezete az inflexiós szakasz;



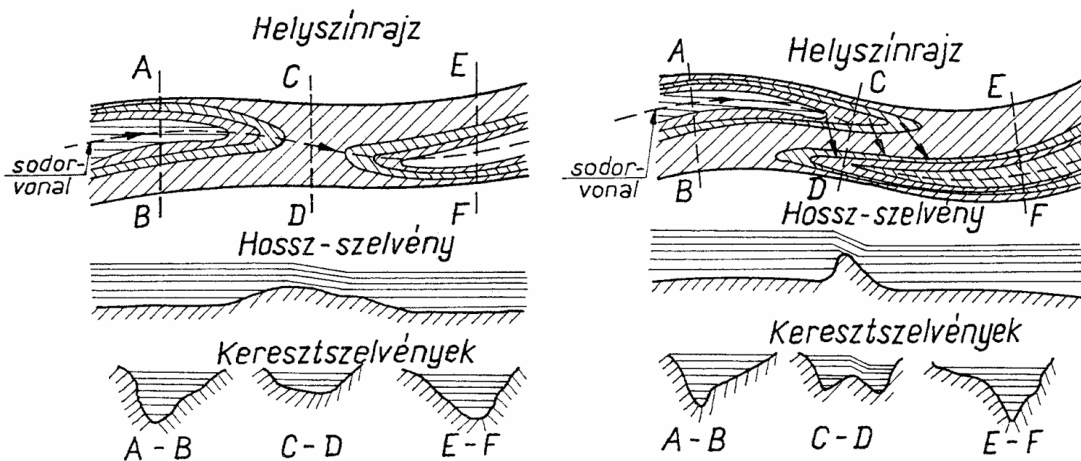
3.3.2. ábra: Keresztmetszeti rajz



3.3.3. ábra: Felülnézeti rajz

- szurflexiós szakasz: két azonos irányú kanyarulat közötti olyan szakasz, ahol a sodorvonal megközelíti, de nem metszi a középvonalat;
- hordalék: a meder anyagából a vízfolyás által erodált, vagy mellékvízből hasonló úton kapott, a folyó által megával sodort, lerakódott (nyugalmi), gördülő, vagy lebegő állapotban lévő anyag;
- zátony: a víz elragadó erejének csökkenése miatt lerakódott hordalékkúp, amely a meder sekély, időszakosan szárazra kerülő része;
- gázló: az inflexiós szakaszon hordalék lerakódásából, vagy ki nem mélyített mederrészből adódó, a hajóútban mélységhiányt okozó mederalakulat.

Hajózási szempontból kialakulhatnak jó, vagy rossz gázlók. Amennyiben az inflexiós szakaszon az izobátok (mélységvonalak) felvételével fokozatosan emelkedő csésze szelvény adódik a keresztshelvényben, jó gázlóról beszélünk. Amennyiben az átmenetben kiemelkedés, ún. gerenda húzódik, amelyen a víz átbukva kedvezőtlen áramlásokat kelt, valamint nagyobb a veszélye a fennakadásnak is, úgy az rossz gázló.



forrás: Dr. Csongrádi Kornél, Vízrajz, Budapest, 1979.

3.3.4. ábra: Jó (balra) és rossz (jobbra) gázló mederviszonyai

### 3.3.2 Hajóút-paraméterek

A belvízi hajózásban víziútnak a víziközlekedésre alkalmas belvizeket nevezik. Egy adott víziút (pl. Duna) ugyanakkor nem teljes terjedelmében alkalmas hajózásra, el kell különíteni rajta a ténylegesen kihasználható pályarészt, a hajóutat.

A hajóút szűkebb értelemben (víziközlekedési törvény hatályos megfogalmazása szerint): „a víziútnak a nagyhajók közlekedésére kijelölt és kitűzött, ennek hiányában a nagyhajók által az adott vízállásnál rendszeresen használt része, továbbá a veszteglőhely vízterülete, valamint a kikötőhöz tartozó vízterület.”

Tágabb értelemben a hajóút a medernek, a hajók közlekedése szempontjából legkedvezőbb paraméterekkel rendelkező része.

Hajóút-paramétereknek összefoglalóan a hajóutak hajózhatóságának mértékét, átbocsátóképességét befolyásoló tényezőket nevezzük. Fő csoportjai:

- forgalmi,
- meteorológiai és
- nautikai jellemzők, ezen belül:
- hidrológiai,
- geometriai és
- hidraulikai tényezők.

A hajóút egy adott szakaszának forgalmi paraméterei meghatározzák annak átbocsátóképességét, forgalmi terhelhetőségét. Forgalmi összetevők:

- az alkalmazható hajózási mód (önjáró-, vontató-, vagy tolóhajózás);
- az egységesített hajótípusból kialakított mértékadó karaván fő méretei;
- az adott hordképességű jármű biztonságos haladásához szükséges sebesség elérését biztosító teljesítményigény a szakasz jellemzői alapján.

Duna-szakasz	TELJESÍTMÉNYIGÉNY [kW/árutonna]			
	közepes vízállás		magas vízállás	
	↑	↓	↑	↓
Greifeinstein-Gönyű	0,34	0,44	0,47	0,63
Gönyű-Budapest	0,13	0,2	0,2	0,25
Budapest-Újvidék	0,12	0,18	0,16	0,2

forrás: Arató Károly, Hausel István, Horváth Gábor, Mudra István, Közlekedési technika I., Győr, 1995

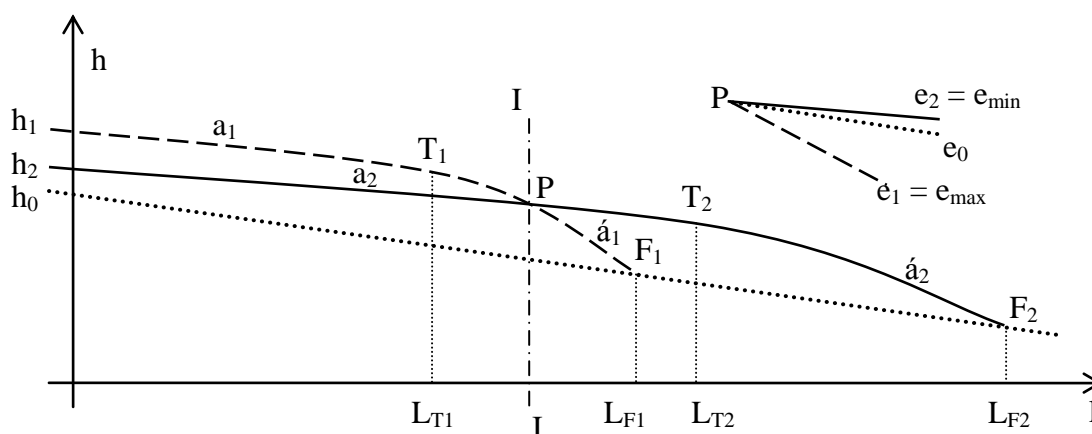
### 3.3.1. táblázat: Egyes Duna-szakaszok teljesítménynormái

A meteorológiai jellemzők területenkénti ismerete rendkívül fontos a természeti hatásoknak erősen kitett vízi szállításban. Az egyes folyók, folyamszakaszok hajózhatóságára az ott uralkodó időjárási tényezők is jelentős hatással vannak. Közülük legfőképpen a szél, a köd és a jegesedés befolyásolja a hajózás biztonságos működését.

A hidrológiai hajóút-paraméterek a návika legfőbb meghatározói, melyek közvetlen kihatással vannak az úrszelvényméretekre és az áramlási viszonyokra is. Két alapmennyisége a vízhozam és a vízállás.

A vízhozam ( $Q$ ), a folyó egy adott keresztmetszvényén időegység alatt átáramló vízmennyiség. Mértékegysége helyi, keresztmetszeti méréseknél  $m^3/s$ -ban szokásos, míg folyók kapacitásának összehasonlítására hosszabb időszak átlagában, pl.  $km^3/év$ -ben fejezzük ki.

A vízhozam a folyó vízgyűjtő területének vízháztartása függvényében változik, alakítja a folyó vízjárását. A mederbe jutó, újonnan megjelenő vízmennyiség árhullám formájában vonul le a folyó hosszában. Hatására a vízfelszíni görbe megváltozik, és ez okozza az egyes keresztmetszvényekben észlelhető vízszintingadozást (vízjátékot) is. Egy kiválasztott szakaszon lezajló változások nyomon követhetőek az alábbi ábrán:



$h_0 - h_2$  : vízszintmagasságok az adott szelvényben;       $F_1; F_2$  : az árhullám frontja  
 $L_{F1}; L_{F2}$  : az árhullám megjelenésének helye                       $T_1; T_2$  : az árhullám tetőpontja  
 $L_{T1}; L_{T2}$  : a tetőzés helye     $\acute{a}_1; \acute{a}_2$  : áradási szakasz ( $F_i - T_i$ )  
 $a_1; a_2$  : apadási szakasz     $e_0 - e_2$  : esésváltozások az I-I szelvényben

### 3.3.5. ábra: Árhullám-levonulás

A vízhozam egyszerű számítása a keresztmetszvény víz által kitöltött területének ( $A$ ) és a keresztmetszvényben mért vízsebességek középértékének ( $v$ ) szorzatából adódik:

$$Q = A \cdot v \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

A vízállás (H), a vízmércéken megállapított, relatív vízszintmagasság. A vízmércén leolvasott cm-ben kifejezett érték a vízfelszínnek a vízmérce zéruspontjától mért függőleges távolságát jelenti.

A vízmérce a vízállás mérésére szolgáló kalibrált mérőeszköz, melynek mérési határait a térségében előforduló legalacsonyabb és legmagasabb vízállásokig terjesztik ki.



3.3.6. ábra: A vízmérce beosztása

A mércék beosztása 2 cm-enként váltakozó, sötét és világos mezőkből áll, a decimális értékeket numerikusan is feltüntetve.

A folyók mentén – a magyar Duna-szakaszon átlagban 20 km-enként – elhelyezett vízmércék nullpontjának megválasztása tetszőlegesen, általában egy helyi viszonylatban különösen alacsony vízállás szintjéhez történt. Az időközben bekövetkezett erősebb mederkimosódások illetve feltöltődések következtében adódhatnak esetenként negatív, illetve kiugróan magas vízállásértékek. Mivel egy folyószakaszon az egyidejű mérések számszerűen jelentősen eltérő értékek, összefüggéseik megértéséhez és felhasználásukhoz elengedhetetlen közös jellemzőik ismerete. A vízmércék ilyen alapadatai:

- a mérce helye;
- abszolút magassága;
- telepítési éve;
- vízállásterjedelme;
- statisztikai mutatói.

A vízmérce pontos földrajzi helyét a vízfolyás megnevezésével, folyamkilóméterszelvényének, partoldalának és a mérőállomás (település) nevével adhatjuk meg. (pl. Duna 1646,5 fkm, jobb part, Budapest –Vigadó tér).



A vízszintek abszolút magasságának kifejezéséhez szükség van a mérce nullpontjának tengerszint feletti magasságára. Hazánkban a Balti-tenger szintjéhez viszonyítunk. (pl. Budapest "0" = 94,98 mBf),

A telepítés éve alapján következtetni lehet a tartósan magas vagy alacsony vízállások okaira.

A vízállások folyamatos rögzítésével vízállás-idősorokhoz jutunk, amelyekből további fontos megállapítások származtathatók. Az egyes vízmérőállomásokon eddig előfordult szélsőértékek adják az ottani legkisebb és legnagyobb vízállást, továbbiakban LKV és LNV. Az adott vízmércén ezek határolják a vízállás terjedelmét.

A vízállás érték önmagában csak azok számára nyújt elegendő információt, akik a meder-viszonyokat jól ismerik és tisztában vannak a mérce 0 pontjának szintjével. A hajózási viszonyokról bővebb tájékoztatást a mederteltség ( $\tau$ ) ad, amely az aktuális vízállást az LKV - LNV tartományában százalékosan fejezi ki:

$$\tau_i = \frac{|H_i - LKV_i|}{LNV_i - LKV_i} \cdot 100 \quad [\%]$$

ahol:

$\tau_i$  : az  $i$  vízmérce keresztzelvényében számított mederteltség,

$H_i$  : az  $i$  vízmércén leolvasott aktuális vízállás,

LKV $_i$  és LNV $_i$  : az  $i$  vízmérce LKV és LNV adatai.

A vízmércék legfőbb statisztikai mutatói a rajtuk mért vízállások gyakorisága illetve tartóssága.

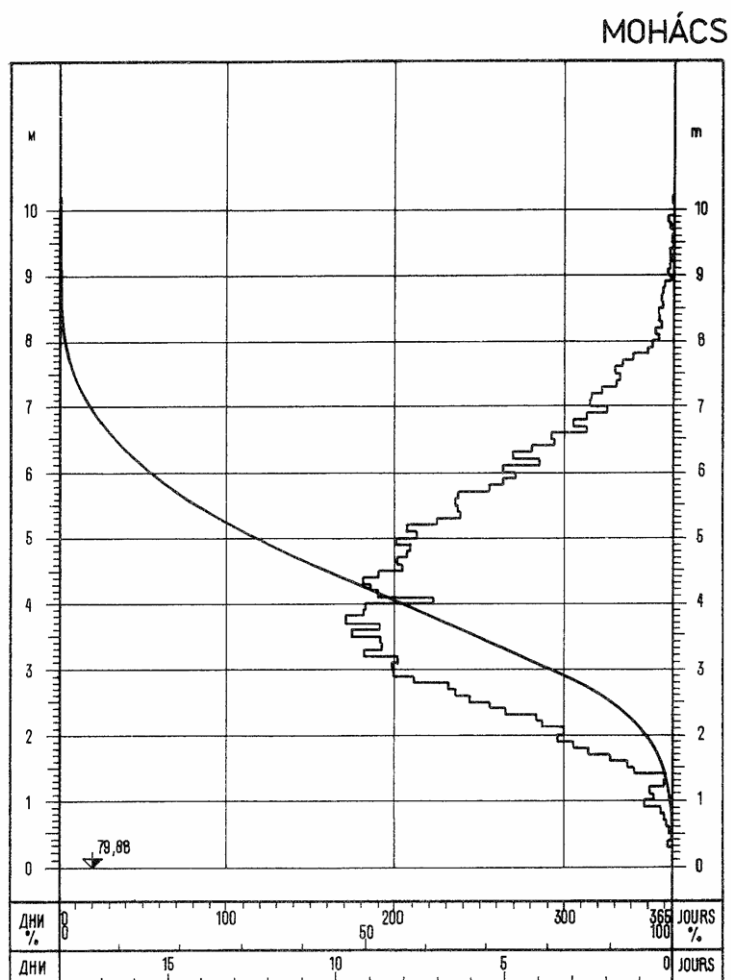
Az egy év során rögzített vízállás-adatsorokból megállapítható az egyes értékek előfordulásának ismétlődése, amelyek alapján a jövőre vonatkozóan is vonhatunk le következtetéseket. A vízállás-gyakoriság azt fejezi ki, hogy az év során hányszor (hány napon) rögzítettek értéket egy kiválasztott - általában 10 cm-es - tartományokon belül.

A vízállástartósság megadja, hogy a vízmérőállomáson egy időszakban hányszor (hány napon), állapítottak meg egy adott szintet elérő vagy azt meghaladó értéket. Ezt százalékosan is ki szokták fejezni, amelyből a hajózás számára fontos értékek származtathatók, nevezetesen a Duna Bizottság ajánlása szerinti 94 %-os tartósságú legkisebb hajózási vízállás LKHV, és az 1 %-os tartósságú legnagyobb hajózási vízállás LNHV.

A vízmérce-állomások adatsorait hidrológiai gyűjteményekben - mint pl. a Duna Bizottság francia és orosz nyelvű évkönyveiben. – táblázatosan és diagramokon is megjelentetik (3.3.8. ábra).

A hajóút nagyhajók közlekedéséhez szükséges úrszelvényének méreteit a geometriai paraméterek számszerűsítik.

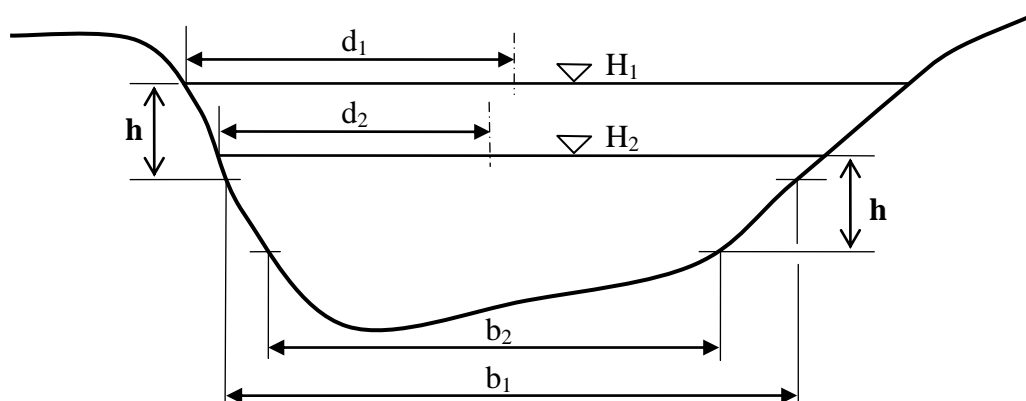
A hajóút szélessége ( $b$ ) a folyamszakaszon az adott vízállásnál, a biztosítandó hajómerülés mellett rendelkezésre álló hajózható sáv szélessége (3.3.9. ábra). Adott szakaszon a szélesség a mederalak, illetve a rézsűszög függvényében, és a vízállás változásával kisebb-nagyobb mértékben nő vagy csökken. Ahol a nemzetközi ajánlásoknak megfelelő hajóút szélesség nem biztosított, hajóútszűkületnek tekintjük. Ilyen helyen a mértékadó karavánok egymás melletti biztonságos elhaladására nincs meg az elegendő szélesség.



forrás: Ouvrage de reference hydrologique du Danube, Budapest, 1980.

3.3.7. ábra: Közösített vízállás-gyakoriság / tartósság diagram

A hajóút tengelyének méterben mért parttávolsága ( $d$ ) a hajóút középvonalának (amely legtöbbször egybeesik a sodorvonallal) az aktuális partvonaltól való távolságát jelenti. A vízjáték a szélességi viszonyokhoz hasonlóan a parttávolságban is változásokat okoz.



3.3.8. ábra: A hajóútméretetek változása a vízállással

A hajóút mélysége (h) a hajóút két széle között előforduló legkisebb mélység, amelyet deciméterben adnak meg. A hajóút a hajók számára a merülés szempontjából legjobban kihasználható mederrészt jelenti. Előfordulhat ugyanakkor, hogy egy szakaszon elvárt merülés helyenként – leginkább a szabadfolyású részekben – és időszakosan korlátozottá válik. A hajózás gazdaságossága szempontjából a legfőbb akadályt ezek a mélység hiányok, a gázlók képezik.

A gázlók – és a szűkületek - pontos helyéről és egyéb adatairól a gázlójelentések tájékoztatják a hajóvezetőket az alábbi példa szerint:

“A Dunán az 1734,8 fkm-nél 18 dm, szélessége 100 m, hossza 1000 m”

Ezt úgy kell értelmezni, hogy a gázlóban fellelhető legkisebb mélység 18 dm, amely 100 m szélességű hajóúton áll rendelkezésre az 1734,8 – 1733,8 fkm között (a Duna fkm beosztása a torkolat felől indul, a gázló hosszát viszont folyásirányba mérik). Ha a gázlóban jól elkülöníthetően a hajózás számára még kihasználható szélességben nagyobb mélység is adódik, arra kiegészítő információ szolgál:

“középen 19 dm, szélessége 80 m, hossza 400 m”

A “középen” kifejezés mellett használatos még a “piros úszó mellett” vagy a “zöld úszó mellett” megjelölés, ami a hajóút jobb illetve bal szélére értendő.

A gázlóban áthaladó hajó megengedhető merülését úgy kell meghatározni, hogy a mederanyagtól függő értékű biztonsági távolsággal is kalkuláljunk. Ez a gyakorlat szerint homokos, kavicsos talaj esetén 1 dm, köves, sziklás medernél 2 dm.

Valamely folyószakaszon a hajómerülést leginkább korlátozó, legsekélyebb, ún. mértékadó gázló a csúcsgázló. A gázlójelentést a vízügyi szolgálatok mérései alapján a hírközlő szervek naponta közzé teszik, a benne szereplő értékek az egyidejűleg közölt vízállások mellett igazak. Erősen változó jellegű gázlók esetében (a Dunán ilyen pl. a Szap - Gönyű szakaszon található) – amelyeknek helye és méretei a gázlómechanizmus szerint állandó mozgásban van – a gázlóadatok folyamatos figyelemmel kísérése szükséges.

Kevésbé változékony (pl. sziklás) gázló mélységadatai gyakorlati megfigyelések alapján számíthatók is. Egyszerű módszer a gázlómélységet a közeli ún. jellemző vízmércén mért vízállásokhoz viszonyítani. Ilyen tapasztalati érték pl. a budafoki sziklás gázlóra megállapított Budapest + 10 dm, ami azt jelenti, hogy ott a budapesti vízmércén mindenkor leolvasott értéknél 10 dm-rel nagyobb vízmélység található. Szokás még a gázló relatív mélységét egy mesterségesen képzett szinthez viszonyítani. Ez lehet valamely munka vízszint, mértékadó szintek, vagy adott vízhozamhoz tartozó vízállás érték. A hajós gyakorlat leginkább az LKHV rögzített felszíni görbéjéhez igazít. Pl. gázló mélység LKHV-nél 22 dm, annyit jelent, hogy a jellemző vízmércén LKHV-vel egyező vízállásnál a gázlóban a 22 dm vízmélység található. Az LKHV szintjétől eltérő vízállásnál a számítás a következő módon végezhető el:

$$h_i = \frac{H_i - LKHV_i}{10} + h_{LKHV_i} \quad [\text{dm}]$$

ahol:

$h_i$  : az  $i$  gázló keresett mélysége az adott vízállásnál,

$H_i$  : az  $i$  gázló jellemző vízmércéjén mért aktuális vízállás (cm),

$LKHV_i$  : az  $i$  gázló jellemző vízmércéjéhez tartozó LKHV érték (cm),

$h_{LKHV_i}$  : az  $i$  gázlónak a jellemző vízmércéjére vonatkozó LKHV-hez viszonyított relatív mélysége (dm)

A szabad magasság ( $m_{sz}$ ) a hajóút két szélé között a vízfelszín felett centiméterben mért legkisebb korlátozó magasság. A hajózás számára magassági akadályt képezhetnek a hidak, zsilipek szerkezeti elemei, és esetlegesen a légvezetékek. A hajóút feletti legalsó szerkezeti él magassága többféle alapszinthez is viszonyítható. Régebben a helyi vízmércék nullpontjához viszonyított értékkel számoltak, ma inkább elterjedt az LNHSV feletti magasság megadása. A magassági korlátot jelentő műtárgy – leggyakrabban híd – közelében lévő jellemző vízmérce esetén a következő módon határozható meg a szabad magasság:

$$m_{sz_i} = (LNHV_i - H_i) + m_{sz_{LNHV_i}} \quad [\text{cm}]$$

ahol:

$m_{sz_i}$  : az  $i$  híd keresett szabad űrszelvény magassága az adott vízállásnál,

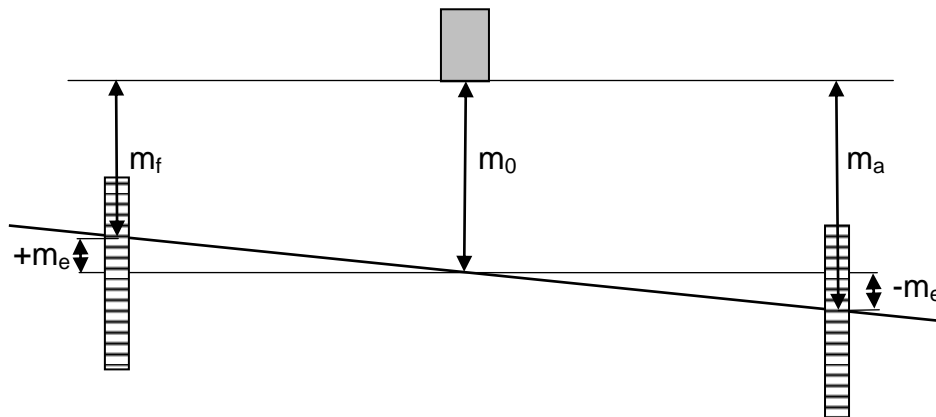
$LNHV_i$  : az  $i$  híd jellemző vízmércéjéhez tartozó LNHSV érték,

$H_i$  : az  $i$  híd jellemző vízmércéjén mért aktuális vízállás,

$m_{sz_{LNHV_i}}$  : az  $i$  hídnak a jellemző vízmércéjére vonatkozó LNHSV-hez viszonyított relatív szabadmagassága.

(Az űrszelvény mélységi vagy magassági adatának meghatározásához a képletekben az LNHSV illetve LNHSV helyébe bármely más viszonyítási alapszint behelyettesíthető.)

A műtárgytól távolabb eső vízmérce esetén az LNHSV felszíni görbéjének eséséből adódó korrekciót kell végrehajtani, híd feletti mércénél a kapott értékhez hozzáadva, híd alatt elhelyezkedő mércénél ebből levonva a szintkülönbséget. Gázlók esetében hasonló elven ellentétes művelet szükséges az előreszámításnál.



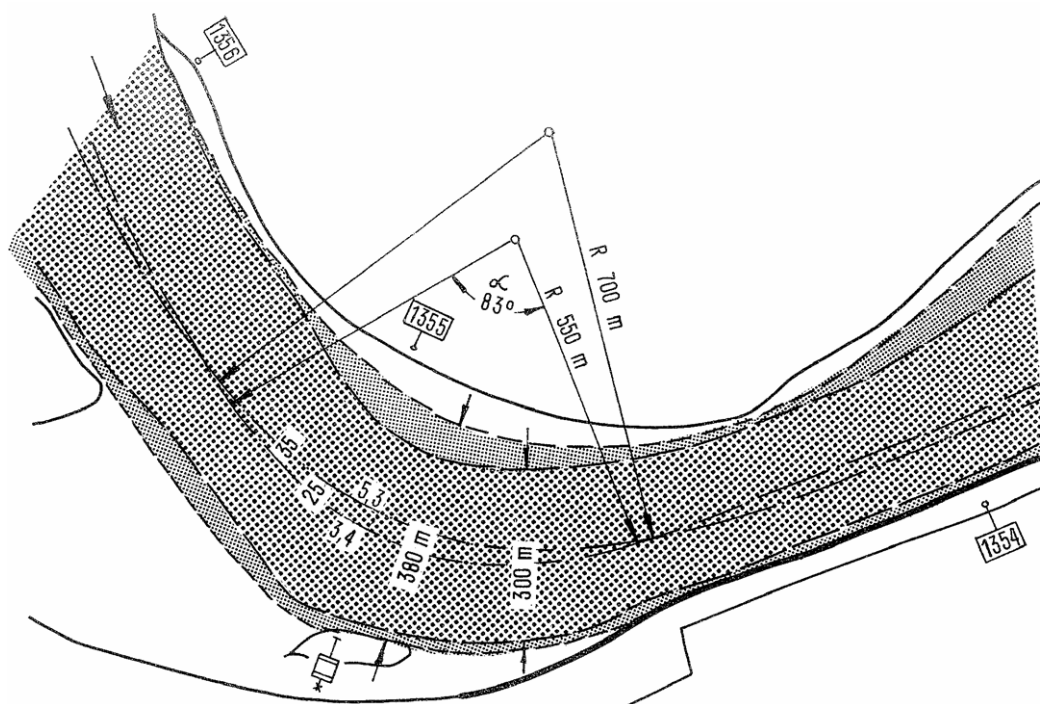
3.3.9. ábra: Előreszámítási korrekció űrszelvénymagasságnál

A kihasználható szabad űrszelvénymagasság közvetlenül is megállapítható a hídszelvényben - általában a hídlábon - elhelyezett szabad magassági mércéről, amelynek számozása a vízmércével ellentétes, alulról felfelé csökkenő irányú. Zéruspontja az űrszelvény legalacsonyabb korlátozó pontja, a vízállás csökkenésével pedig a leolvasható érték növekszik. Bármely módon kapott szabad magasságot – az áthajózás során esetlegesen adódó hullámzásra, visszaduzzasztásra, vagy a hajó megdőlésére számítva - további min. 5 cm biztonsági távolsággal csökkentve kell a hajó legfelső tovább nem bontható szerkezeti pontjának (fixpont) merülési vonal feletti magasságával összevetni.

A kanyarulatok a hajók haladása szempontjából fokozott figyelmet érdemlő pályaelemek. Az egyenes szakaszokhoz képest az ívekben a víz mozgása, a meder morfológiája, a hajóút

helyzete és vonalvezetése megváltozik, a meghajózásukhoz szükséges hajóút szélesség a többszörösére emelkedik.

Mérhető adataik közül egy hajlatról a hajózás számára a hajóút tengelyének középponti szöge ( $\alpha$ ) és kanyarulati sugara ( $R$ ) nyújt hasznos információt. Ezek a paraméterek az előzőekhez hasonlóan függenek a vízállástól, értéküknek megadása több vízszinthez is (min. LKHV-hez és LNHV-hez) szükséges. A Duna legkritikusabb kanyarulatainak adatai gyűjtéményesen megtalálhatók a Duna Bizottság által kiadott Kanyarulatok albumában.



forrás: Album des courbes du Danube, Budapest, 1973.

3.3.10. ábra: Kanyarulati paraméterek

A geometriai paraméterek egyszerűbb, vagy bonyolultabb függvény-, illetve sztochasztikus kapcsolatban állnak a vízállással és azon keresztül a vízhozammal.

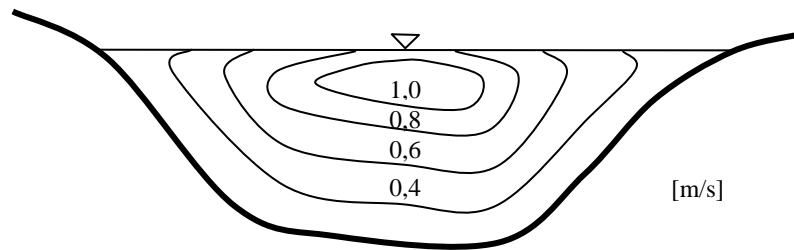
A hidraulikai paraméterek a víziúton a közeg mozgásából adódó jellemzőket foglalják magukban, úgymint:

- felszíni görbék;
- sebesség adatok;
- áramlási formák.

Az azonos tartósságú vízállásértékekhez kapcsolódó vízszintmagasságok közös felszíni görbékhez rendelhetők. Alacsonyabb vizek felszíni görbéi jobban, több töréssel követik a meder vonalát, míg magasabb vízállásoknál egyenletesebbé válnak. A legfőbb felszíni görbék a geometriai paraméterek viszonyítási alapvonalát képező LKHV-hez és LNHV-hez, valamint a mértékadó vízhozamokhoz tartoznak.

A vízsebesség ( $v$ ) a folyómederben, sőt egy keresztszelvényen belül is változó. Legkisebb értékek a mederfal mentén adódnak, legmagasabbak pedig a már definiált sodorvonalban. Az azonos sebességű pontok izotach vonalakat képeznek.



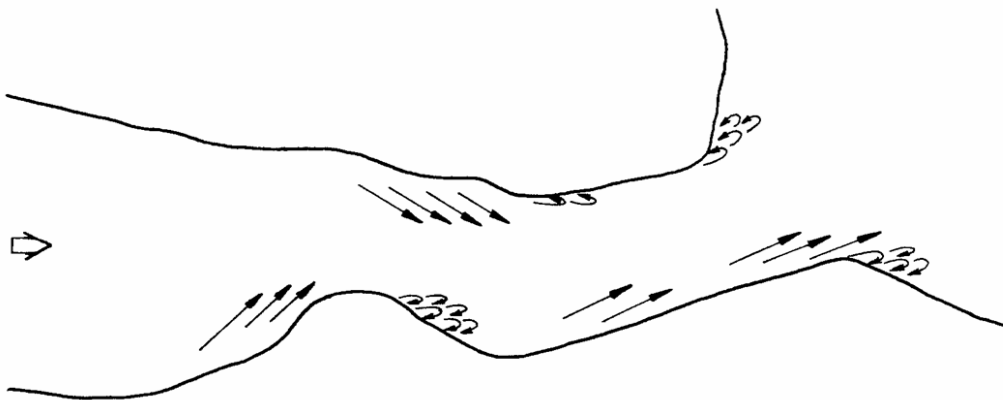


3.3.11. ábra: Vízsebesség-megoszlás a keresztszelvényben

A fontosabb vízsebesség adatok közé tartoznak a folyószakasz kis- és nagyvízi középsebességei, a sodorvonalí vízsebesség, kanyarulatokban a víztömegre ható centrifugális erő által keltett sugárirányú cirkulációs áramlás sodorvonalra merőleges sebességkomponense, és a fő áramlási iránytól eltérő áramlások intenzitását jellemző sebességértékek.

A folyók áramlási képét ún. jellegzetes áramlások tarkítják. Fajtái:

- keresztáramlás: amely sarkok, szabályozási művek mellékágak betorkollása stb. környékén a keresztszelvényeken belül horizontális irányban kialakult nyomáskülönbséget kiegyenlítő áramlás;
- forgó: sarkok, hídlábak, szabályozási művek stb. alatti hirtelen megnövekedett keresztmetszet feltöltésére irányuló, leszakadó, a fő áramlással ellentétesen ható áramlás;
- felverés: a meder alján lévő akadályok, sziklák, roncsok, sarkantyúk stb. által okozott a keresztszelvényen belül vertikális nyomáskülönbség kiegyenlítéséből adódó, erősen turbulens jelenség, amely a vízfelszín kidomborodásában nyilvánul meg;
- összecsapás: eltérő sebességű és/vagy irányú víztömegek, pl. fő- és mellékfolyó találkozásánál kialakuló fodrozódás.



forrás: Id. Horváth Imre, ifj. Horváth Imre, *Hajóutak II.*, Budapest, 1988.

3.3.12. ábra: Áramlási kép a Kazán-szorosban

A jellegzetes áramlásoknak jelentős hajózást veszélyeztető vagy elősegítő hatásai lehetnek, ezért ismeretük a hajóvezetők számára elengedhetetlen. Fő jellemzőik, melyek a vízállás változásával módosulhatnak:

- az előfordulás helye;
- az áramlás iránya és
- intenzitása;
- hatásterülete.

### 3.3.3 Hajóutak osztályozása, megjelölése

A hajóút-osztályozás célja összehangolt folyamszabályozási koncepció kialakítása, a hajóút fejlesztések egységes műszaki feltételeinek meghatározása. Az egységesítésnek a következőkben van jelentős szerepe:

- a folyamszabályozási, vízépítési munkák, vízi létesítmények, műtárgyak tervezése a nemzetközileg elfogadott irányszámok szerint történhet;
- kötelezi az országokat víziútjaiknak a megadott paramétereknek megfelelő fenntartására vagy fejlesztésére;
- a kialakított hajóút méretek lehetővé teszik az ott közlekedő járművek tipizálását.

A Duna nemzetközi víziútvára vonatkozóan a part menti államok által, 1948-ban létrehozott Duna Bizottság dolgozott ki részletes ajánlásokat. A hajóút-paraméterekre vonatkozó, 1960-ban elfogadott irányelveket 1975-ben korszerűsítették. Az ajánlás a Duna jól elkülöníthető szakaszaira tartalmazza a kívánatos hajóút szélességi, mélységi, kanyarulati sugár, hidak szabad szélességi és magassági, légvezetékek szabad magassági, valamint a zsilipek fő méreteit. Az ajánlott paraméterek közül a mélységi, a szélességi és a kanyarulati jellemzőknek LKHV-nél, azaz 94%-os tartóssággal, vagyis egy év során legalább 343 napon keresztül, míg a magassági értékeknek az 1%-os tartósságú LNHV-nél, azaz egy évben legfeljebb 4 nap kivételével kell rendelkezésre állniuk. A magyarországi Duna-szakaszra vonatkozó DB irányszámok: 25 dm vízmélység (szabadfolyású szakaszon), 100-180 m hajóútszélesség (a mederanyag függvényében), 750 m vagy 1000 m kanyarulati sugár (a morfológiai adottságok szerint), 100 m hídnylás szélesség, 9,5 m szabad magasság (szabadfolyású szakaszon).

Az európai víziutakra vonatkozóan az Európai Közlekedési Miniszterek Konferenciája (CEMT) kezdeményezésre az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága (EGB) először 1962-ben alakította ki víziút-osztályozási rendszerét, amely a modern követelményeknek megfelelő módosítását 1992-ben fogadták el. Az ENSZ-EGB / CEMT dokumentum szerint az osztályképzés alapja az egységesített méretű Európa típusú hajók, vagy ezekből összeállított kötelékek közlekedésére való alkalmasság, lényeges szempontja a vízfolyás természetes sajátosságaihoz való alkalmazkodás. Fontosabb alapelvei a következők:

- legfontosabb paraméter a vízmélység, nemzetközi jelentőségű víziúton legkevesebb 25 dm merülést kell biztosítani;
- a megkövetelt vízmélységeknek az év 66%-ában, azaz 240 napon kell megtalálhatónak lenni;
- osztályba-sorolási tényező az átbocsátható hordképesség is;
- az egyre növekvő konténeres szállítások miatt szigorodó szabad űrszelvénymagasságra vonatkozó követelmények (pl. nem minősülhet nemzetközinek az olyan víziút, amely legalább két sor konténer szállítását nem teszi lehetővé);

- az egyes víziút-osztályok – az Európa-típusú egységekből kialakított alakzatok méreteinek megfelelő – modulszerű egymásra épülése.

Az ENSZ-EGB '92 hajóút osztályozás szerint a víziutak kategorizálása:

- egyéb, víziközlekedésre alkalmas belvizek (turisztikai, sport és egyéb célt szolgáló vizek);
- kishajózásra alkalmas víziutak (250 tonnánál kisebb hordképességű hajók átbocsátására alkalmas víziutak);
- nagyhajózásra alkalmas víziutak (I–VII. osztály), ezen belül:
  - regionális érdekű víziutak (I-III. osztály)
  - nemzetközi jelentőségű víziutak (IV-VII. osztály)

Víziút osztály	A közlekedtethető hajók és tolt kötelékek ábrája	Magányos géphajó				Tolt kötelék			
		Hosszúság [m]	Szélesség [m]	Méretlé s [m]	Hordképesség [tonna]	Hosszúság [m]	Szélesség [m]	Méretlé s [m]	Hordképesség [tonna]
I		40	5	1,4	200	--	--	--	--
II		57	7,5	1,6	500	--	--	--	--
III		70	8,2	2	650-1000	--	--	--	--
IV		85	9,5	2,5	1000-1500	85	9,5	2,5	1500
V/A		95-110	11,4	2,5	1500-3000	110	11,4	2,5	1600-3000
V/B		110	11,4	2,5	1500-3000	185	11,4	2,5	3200-6000
V/A		110	15	2,5	3000-3500	110	22,8	2,5	3200-6000
V/B		140	15	2,5	4000-4500	185	22,8	2,5	6400-12000
V/C		140	15	2,5	4000-6200	275 190	22,8 34,2	2,5	9600-18000
VII		140	15	2,5	4000-6200	275	34,2	2,5	14500-27000

3.3.2. táblázat: Az európai víziutak ENSZ-EGB szerinti osztályai

	A víziút osztálya								
	I	II	III	IV	V/A	V/B	VI/A	VI/B	VI/C
A hajóút legkisebb űrszelvény magassága HNV-nél híd, illetve egyéb térszín feletti létesítmény alatt, [m]	4,5 6,4	4,5 6,4	5,25 6,4	6,4 - 7	7 - 9,5	7 - 9,5	7 - 9,5	7 - 9,5	7 - 9,5
A hajóút legkisebb szélessége egy-, illetve több nyílásos híd nyílásában, [m]	30 18	35 25	44 30	50 35-45	55 40-50	60 45-60	120 80-100	180 80-100	180 80-100
A hajóút legkisebb űrszelvénymagassága HNV-nél távközlési vezeték és feszült-ségmentes kábelek alatt, [m]	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
A hajóút legkisebb űrszelvénymagassága HNV-nél felső vezetésű komp kötele alatt, [m]	15	15	15	15	Új nem létesíthető	Új nem létesíthető	Új nem létesíthető	Új nem létesíthető	Új nem létesíthető
A hajóút legkisebb űrszelvénymagassága HNV-nél elektromos távvezeték alatt, [m]: 110kV feszültségig	19	19	19	19	19	19	19	19	19
110kV feszültség felett	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként	19 + 1 cm kV- onként
A hajózsilip legkisebb hasznos méretei L×B, [m]	60×10	70×12	85×12	90×12	120×12	190×12	230×24	295×36	295×36
Hajózsilipnél a legkisebb küszöbmélység H, [m]	2,5	3	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
A mederanyag minőségétől függő biztonsági távolság, [dm]: Sziklás mederfenék esetén	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Laza, ill. lágy szerkezetű mederfenék esetén	2	2	2	2	2	2	2	2	2

3.3.3. táblázat: A víziút osztályok minimális űrszelvény méretei

A hajóút-kitűzési rendszer a hajóútnak a hajózásra nem alkalmas mederrészekről történő elhatárolására, a nemzetközi kívánalmaknak nem megfelelő szakaszoknak, a műtárgyaknak és a hajózást veszélyeztető akadályoknak a megjelölésére szolgál, szabályozza a víziközlekedést és tájékoztatást nyújt.

A hajóút állapotát a vízügyi szervek folyamatosan ellenőrzik, Felméréseik alapján kitűzési tervet készítenek, amely egy adott folyamszakasz jelkihelyezésének alapja. Az időszakos hidrológiai változások hatására a tényleges kitűzés ehhez képest módosulhat.

A hajóút megjelölését szolgáló jelek lehetnek:

- úszó jelek, bóják (ezeket jégzajlás estén karók helyettesítik);
- parti jelek, táblák;
- fényjelzések, amelyek az úszó és parti jeleket egészíthetik ki.

Különböző bóják jelölik a hajóút szélét, szétágazását, a hajóút melletti veszteglőhely határát, táblák mutatják a hajóút irányát, átmeneteit és partközeli akadályokat. A kitűző jelzések alakjukban, színezetükben, illetve fényjelzéseikben jól elkülönülnek aszerint, hogy a hajóút mely oldalára vonatkoznak. Így pl. a hajóút jobb szélét piros színezetű (illetve fényjelzésű), négyzet alakot mutató, a bal szélét zöld színezetű (illetve fényjelzésű), háromszög alakot mutató bója jelöli.

Feloszthatók a jelzések láthatósági szempontból is:

- csak nappal, jó látási viszonyok között látható (ún. vakjelek), kisebb jelentőségű kitűzés, amelyek általában a világító jeleket egészítik ki;
- éjszaka is érzékelhető, világító vagy villogó jelzések;
- korlátozott látási viszonyok között a radarhajózást biztosító, radarreflektorral felszerelt legfontosabb kitűző jelek (pl. hajózó hídnyílások, gázlok megjelölése).

A hajóútkitűző jelek elhelyezési sűrűségének láthatóságuk alapján biztosítani kell a jelről-jelre utazás lehetőségét. A jelzési rendszer elemeit alakjuk, színük és karakterisztikájuk feltüntetésével a Hajózási Szabályzat tartalmazza.

#### 3.3.4 Folyamszabályozás, csatornázás, hajózási létesítmények

A vízfolyások természetes állapotukban szélsőséges vízjárásukkal, káros hordalékmozgatóssal, mederelfajulásaikkal fokozott árvízveszélyt jelentenek, hajózásra pedig csak időszakosan alkalmasak.

A folyamszabályozás a természetes vízfolyások mederviszonyainak, vízjárásának tervszerű rendezésére irányuló tevékenység. Célja egyrészt a vizek kártételeinek (árvíz, jégtorlódás, partrombolás stb.) csökkentése, másrészt a folyók kihasználhatóságának növelése. Attól függően, hogy milyen vízhozam levezetésére szolgáló meder módosítása történik, megkülönböztethető:

- kisvízi,
- középvízi és
- nagyvízi szabályozás.

A kisvízi szabályozás feladata az alábbi kisvízi hajózási nehézségek mérséklése:

- a vízfelszín esésében jelentősebb eltérések alakulnak ki, ennek következtében a vízsebesség értéket is gyakori változást mutatnak;
- csökken a hajóút mélysége, a gázlok fokozottan korlátozóvá válnak;
- csökken a hajóút szélessége, a találkozások, előzések és fordulási műveletek végrehajtására, valamint a kanyarulatok meghajózására rendelkezésre álló hely szűkebb lesz;
- kanyarulati jellemzők - a mederalaktól függő mértékben - szintén kedvezőtlenül megváltozhatnak;



- a mederkeresztzelvény csökkenése gázlóokban csatornahatás kialakulásához vezethet.

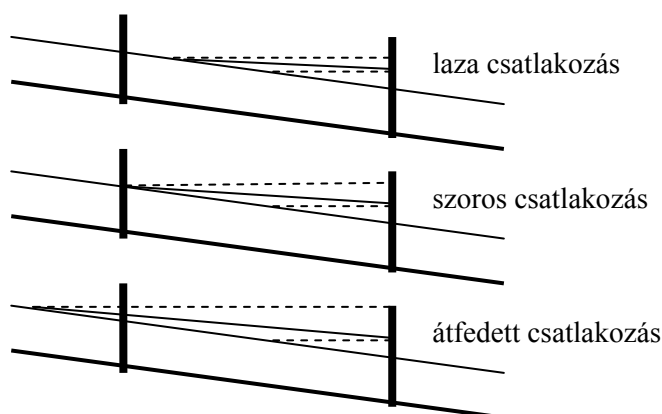
A nagyvízi hajózási nehézségek a következők:

- a megemelkedett vízszint miatt nehezebbé válik a tájékozódás, víz alá kerülnek az addig látható akadályok, támpontok;
- a megszorodó nagyobb méretű uszadékok kárt okozhatnak a hajóban, főleg a hajócsavar és a kormánylapát van ilyenkor fokozott veszélynek kitéve;
- megnő a vízsebesség, a biztonságos hajózáshoz nagyobb gépteljesítmény szükséges, így a szállítás gazdaságossága csökken;
- csökkennek a rendelkezésre álló szabad úrszelvényt magasságok;
- felerősödnek a kedvezőtlen vízmozgások;
- kanyarulatokban a megnövekedett vízsebesség miatt a völgyemenő hajókra nagyobb centrifugális erő hat, a kanyarulat meghajózásához nagyobb derivációs szög képzése szükséges, ami fokozott helyigényt, seprőlésvesztést eredményez.

A folyószabályozás eszközei hosszirányú (partbiztosítás, terelőművek, átmetszések stb.) és keresztirányú (sarkantyúk, keresztgátak, mederelzárások, fenékgátak stb.) művekre oszthatók.

Folyószabályozási módszerekkel nem rendezhető szakaszokon, a vízfolyás csatornázása szükséges. A folyócsatornázás komplex hasznosításra (árvízvédelemre, szabályozásra, energiatermelésre, kommunális és mezőgazdasági célra, a hajózási körülmények javítására) irányuló tevékenység. Eszköze a természetes vízszint megemelése vízlépcsők beépítésével. A vízlépcsők duzzasztott tereinek (bögéinek) csatlakoztatása a legkisebb vízhozamhoz tartozó duzzasztási görbe hatótávolságának függvényében lehet:

- laza, amikor az alsó mű a visszaduzzasztása nem éri el a felette lévő vízlépcsőt;
- szoros, amikor az alsó mű a visszaduzzasztása épp a felette lévő vízlépcsőig ér;
- átfedett, amikor az alsó mű a visszaduzzasztása még a felette lévő bögében is hat.

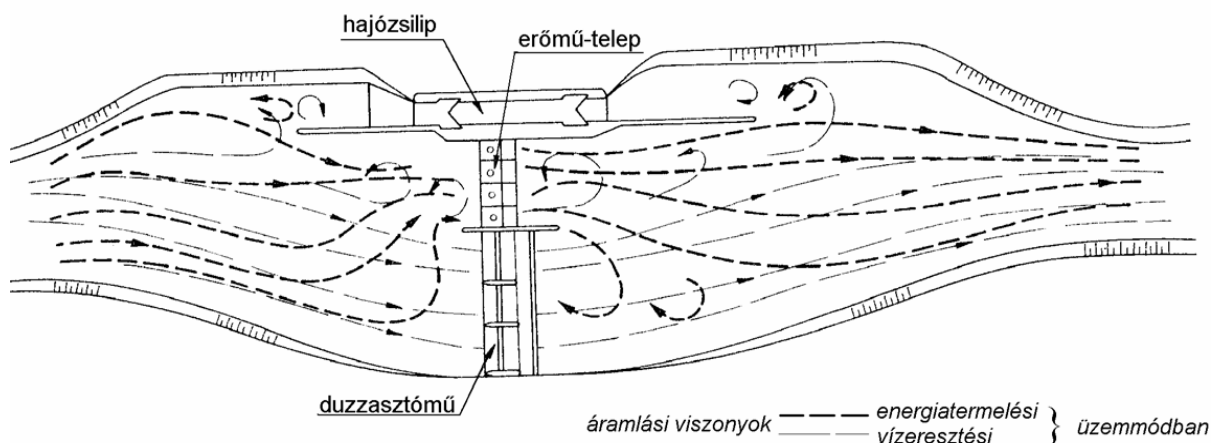


3.3.13. ábra: Vízlépcsők csatlakozási fokai

Egy vízlépcső három fő funkcionális részből áll:

- duzzasztómű;
- villamoserőmű-telep;
- hajózsilip.

Ezek elhelyezkedése a vízlépcső helyi adottságaitól függően különböző lehet. A nagy vízhozamokat a duzzasztóművön bocsáthatják át, az erőműtelepben elhelyezett a turbinákhoz a legkedvezőbb áramlású ráeresztést kell megoldani, a hajóforgalom pedig nyugodt vízterületen, általában valamelyik part mellett kiépített a hajózsilipen keresztül zajlik.



forrás: Dr. Csongrádi Kornél, *Vízrajz*, Budapest, 1979.

3.3.14. ábra: A vízlépcső részei és áramlási képe

A hajózsilip a hajók befogadására szolgáló zsilipkamrából, az alsó és felső végén lezáró zsilipkapukkal ellátott zsilipfökből, valamint a be- és kihajózást elősegítő alsó és felső vezetőművekből álló víziközlekedési műtárgy. A zsilipelésre várakozó hajók részére előkikötő áll rendelkezésre, amelynek függőleges partfalában minden vízszintnél kikötésre alkalmas eszközöket kell elhelyezni, hasonlóan a zsilipkamra falaiban is. A kamra vízellátása és ürítése történhet a zsilipkapukon keresztül ún. homloktöltéssel (legrégebbi megoldás), a kamra falán elhelyezett oldalcsatornákon vagy a kamra alján kiképezett nyílásokon keresztül. Ez utóbbi kelt a bent tartózkodó hajókra legkevésbé veszélyes vízmozgásokat.

A kamra felöltéséhez szükséges vízmennyiség nagy vízhozamú részen a duzzasztott felvízből, gyenge vízellátású helyeken (pl. a Duna-Majna csatornán a vízváltásonál elhelyezkedő hilpolsteini zsilip esetében) ún. tartalékmedencékből nyerhető.

A csatornázás alapvető változást okoz a folyó hidrológiai, hidraulikai viszonyaiban. Duzzasztott térben a hajózás számára kedvező változások:

- mindig elegendő vízmélység található meg;
- megnövekedett szélességű hajóút áll rendelkezésre;
- a vízsebesség csökken;
- rendezettebbé válnak az áramlási viszonyok;

- a kanyarulatok meghajózása a csökkent vízsebesség és a szélesebb hajóút mellett könnyebbé válik;
- összességében nő a hajózás gazdaságossága.

A bögében ugyanakkor kedvezőtlen változások is fellépnek:

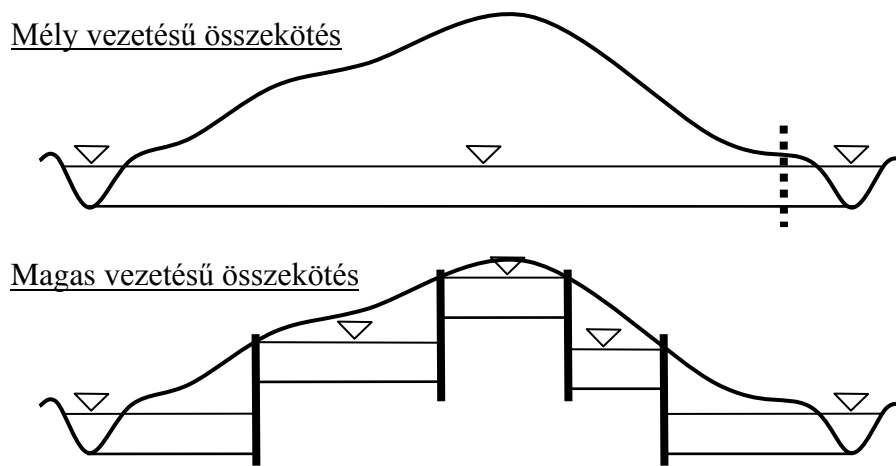
- a nagy vízfelület és mélység kedvez a nagyméretű hullámok kialakulásának;
- a lelassult vízmozgás elősegíti a jégképződést, ezért korábban kezdődő és hosszabb ideig tartó jeges időszakra kell számítani, a jégtörés folyamatos biztosításával;
- a víz elragadó ereje csökken, hordaléka lerakódik, gyakori kotrás válhat szükségessé, a leeresztett, hordalék szegény víz ugyanakkor mederkimosódást okoz az alvízen;
- a vízjárást alapvetően az energiatermelés és az árvízvédelmi vízszabályozás befolyásolja, ezért az üzemi viszonyok (pl. hogy, folyamatos üzemű vagy csúcsra járatott-e az erőmű, vízeresztések ideje stb.) ismerete szükséges a mesterséges vízjátékban érintett, vízlépcső feletti és alatti területen is;
- a vízeresztések során felerősödnek a kedvezőtlen áramlások, amelyek eltérően alakulnak attól függően, hogy a víz a duzzasztóművön folyik át, vagy energiatermelés történik (mint az előző ábrán látható), mindenesetben nehezítve a zsilipbe való behajózást;
- a zsilipen való áthaladás nagy figyelmet és tapasztalatot igénylő, veszélyes hajózási művelet, ugyanakkor a várakozási idők és a lassú zsilipelési folyamat miatt jelentős menetidő növekedést okoz.

Teljes mértékben mesterséges víziutak a csatornák, amelyek funkcióik szerint lehetnek:

- hajózó csatornák, amelyek kifejezetten hajózás céljára épültek (pl. Mittelland-kanal);
- hajózható csatornák, amelyek alapvetően más hasznosításuk mellett hajózásra is alkalmasak (pl. Keleti-főcsatorna).

A csatorna a vízrendszerben elfoglalt helyzete szerint lehet:

- két vízfolyást összekötő csatorna, amely vízváltáson halad át, ezen belül:
  - mély vezetésű, amely nem igazodik a terephez, a magasabban fekvő medertől az alacsonyabb felé esik, vízlépcsőkkel vagy anélkül kapcsolódva hozzájuk;
  - magas vezetésű, amely a terepszintet vízlépcsőkkel követi;



3.3.15. ábra: Összekötő csatornák vezetési formái

- egy vízfolyáshoz csatlakozó, ezen belül:
  - oldalcsatorna, amely a folyóból kiágazva azzal együtt halad, majd visszatér a folyóba;
  - kiágazó csatorna, amely nem torkollik vissza a folyóba, a hajózható folyótól távolabb eső ipari, mezőgazdasági központokat kapcsol be a víziközelkedés hálózatába.

A csatornák vonalvezetésének legfőbb alapelvei:

- a csatorna a kijelölt végpontok között a lehető legrövidebb legyen, ugyanakkor minden fontos települést és központot érintsen;
- a csatorna nyomvonalát nagy kanyarulati sugarú ívekkel összekötött, hosszú egyenes szakaszokból kell kialakítani;
- 2000 m-nél kisebb sugarú kanyarulat esetén a keresztmetszélyt – a beláthatóság miatt lehetőleg a domború parton – szélesíteni kell;
- kerülni kell az uralkodó széliránynak hosszan kitett vonalat, megelőzve a fokozott hullámképződést;
- előnyös lehet az állékony, vízzáró talajú területek felhasználása.

A csatornaszelvény méretezésekor a várható forgalom nagysága, a mértékadó hajó típus merülése, hossz- és szélességi adatai valamint a tervezett menetsebesség a meghatározók.

A keresztmetszély fenékszélességét az alábbi vezetős számok alapján kell kialakítani:

$$\text{kétjáratú csatornán: } 2 B_h + 6 < B_f < 2 B_h + 9$$

$$\text{egyjáratú csatornán: } B_h + 4 < B_f < B_h + 6 \quad [\text{m}]$$

ahol:

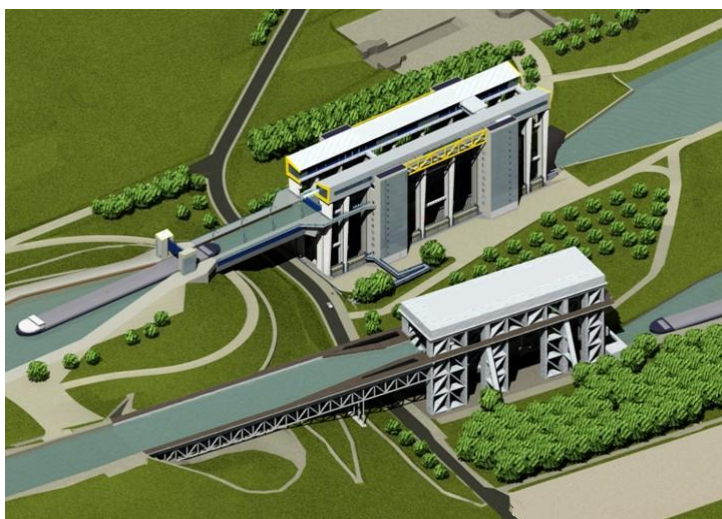
$B_f$  – a csatorna fenékszélessége,

$B_h$  – a mértékadó hajó szélessége.

A csatorna mélységét úgy kell meghatározni, hogy a mértékadó hajó legnagyobb megengetett merülése esetén a hajó és a csatorna fenékszintje között legalább 0,8 -1,0 m maradjon. A menetsebesség - a csatornahatás korlátozása érdekében - a csatorna nedvesített ke-







forrás: [www.wna-berlin.de](http://www.wna-berlin.de)

3.3.17. ábra: Hajóemelő-mű

Magas vízlépcsők esetében a hajóemelő-mű gazdaságosabb lehet, mint a zsilip, de bonyolult szerkezete miatt ritkán alkalmazzák. Kialakítása szerint lehet függőleges, vagy ferde pályás. A ferde pályás hajóemelő-művet siklónak nevezik.



forrás: [www.railware.de](http://www.railware.de)

3.3.18. ábra: Ferdepályás hajóemelő

A hajózást érintő, de más közlekedési célokat szolgáló műtárgyak a hidak. A híd alatt az áthaladás történhet két hídnyílást igénybe véve forgalmi irányonként megosztva, vagy egy hídnyíláson át, kétirányú forgalommal. A hajóút széleit és tengelyét az engedélyezett

irányban táblák jelölik. A hidak meghajózása kialakításuktól, elhelyezkedésüktől és hajózó nyílásának úrszelvényméretétől függően nehezülhet.

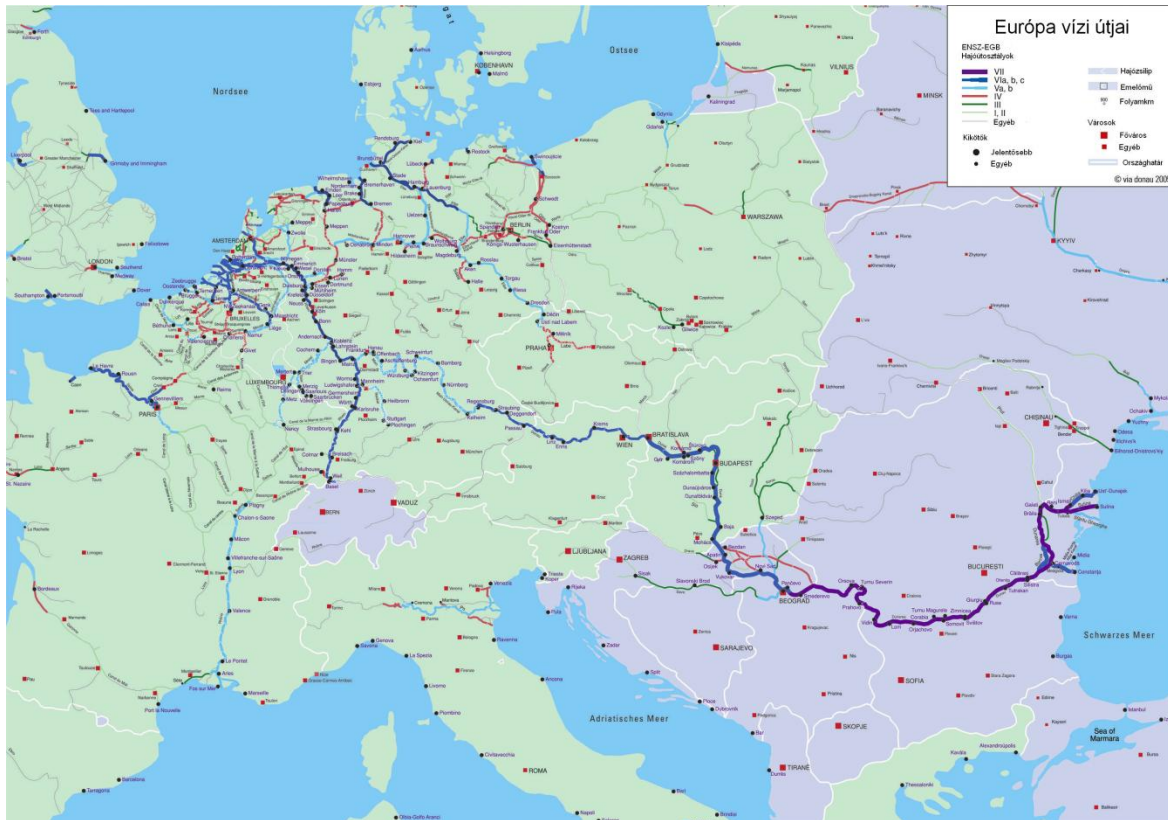
Az átfeszítések különböző magas vezetésű kábelek, melyek a hajóút felett jelenthetnek – ritka esetben – magassági korlátot.

Az átfektetések a mederbe ágyazott vezetékek, melyek esetleg mélységi korlátozást okozhatnak, körzetükben horgonyzási tilalom érvényes.

### 3.3.5 Európai víziút-rendszerek

Az európai víziút-rendszerek kialakulása évszázados folyamat eredménye. Már az ókorban is folytattak kereskedelmi és hadi célú hajózást az európai folyókon és tavakon, de az első komolyabb hajózási célú víziút szabályozásra csak a XV. században, Olaszországban került sor. Az európai víziutak mai állapotának kialakulása az ipari forradalom idején kezdődött (XVIII-XIX. század), s három fő tényező határozza meg a mai napig:

- A földrajzi adottságok: Természetesen a szárazföldi víziutak kialakulását alapvetően meghatározó tényezők a természetes vízfolyások és tavak geológiai és hidrológiai jellemzői (elhelyezkedés, vízhozam, esés, folyás irány, mederjellelmzők stb.). Jóllehet a Szovjetunióban az '50-es években voltak nagyképű elképzelések a folyók folyásirányának megváltoztatására, az alapvető hidrológiai és geológiai tulajdonságokat nem lehet, és a hajózás szempontjából nem is cél megváltoztatni. Európában a víziutak nem az áruszállítás érdekében alakultak ki, még Hollandiában sem! Itt a hajózható csatorna rendszer elsősorban a mélyföldi fekvés miatt magas talajvíz elvezetését szolgálja, s csak másodsorban az áruszállítást.
- A történelmi és politikai körülmények: Az európai folyók, mint természetesen adódó határvonalak, mindig is nagy szerepet játszottak Európa történelmében. Ez oknál fogva a víziutak kialakulása és fejlődése nagy részben függött és függ az éppen aktuális politikai érdekektől. Az európai belvízi hajóutak szempontjából különösen fontos az ipari forradalom, és az ekkor kezdődő vasúthálózat fejlesztése, mivel ez az alternatív szállítási mód jelentősen befolyásolta a víziutak kialakítása és fejlesztése iránti társadalmi, politikai igényeket.
- A gazdasági környezet: Nyilvánvaló, hogy azon területeken, ahol az ipari vagy mezőgazdasági termelés növekszik, a megtermelt értékek elszállításáról, kereskedelméről is gondoskodni kell. A víziúton történő szállítás (mint a nagy tömegű áruk legolcsóbb szállítási módja) iránti igény a gazdaságilag növekvő és prosperáló területeken mindig jelentős, illetve megfigyelhető az a tendencia is, hogy az ipari központokat vonzzák a jól hajózható belvízi áruszállítási útvonalak. Jó példa erre a Rajna, mely a Ruhr vidék nehéziparát kiszolgáló legfőbb áruszállítási út.



forrás: [www.via-donau.org](http://www.via-donau.org)

3.3.19. ábra: Európa belvízi útjai

Az áruszállításra alkalmas víziutak lehetnek:

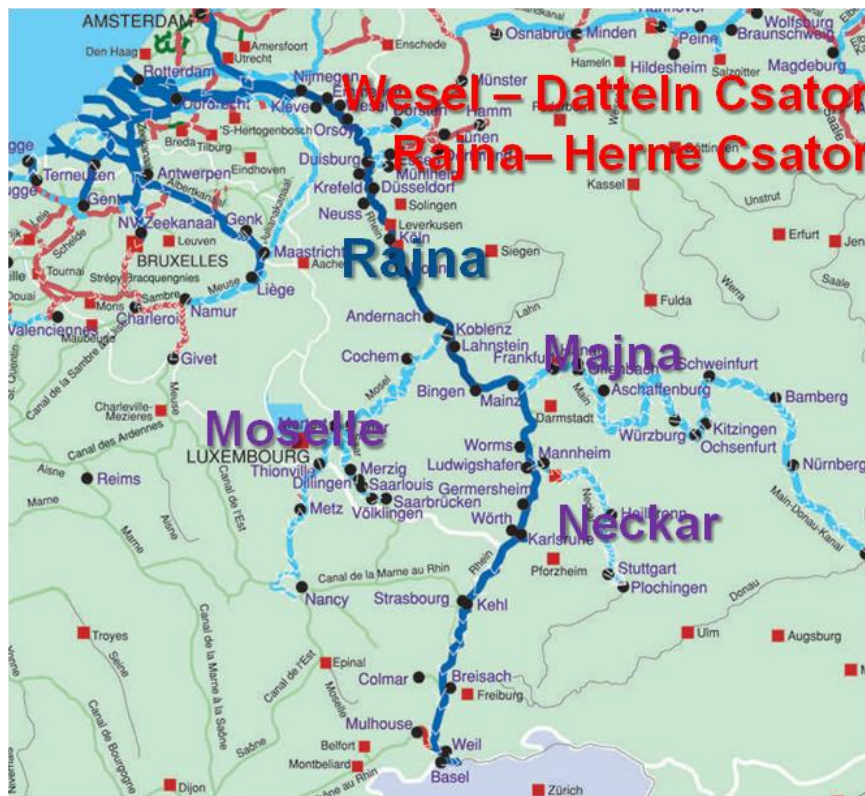
- szabad folyású, szabályozatlan folyók és folyószakaszok (pl. a Duna alsó szakasza);
- szabályozott folyók és folyó szakaszok (pl. a Majna);
- tavak, illetve ezek folyói és csatornarendszerei (pl. a Balaton és a Sió csatorna);
- mesterséges csatornák (pl. a Holland csatornarendszer).

Európa víziútjai összesen kb. 29000km hosszúak, amiből kb. 14000km nemzetközi jelentőségű (IV-VII osztályú, lásd később). Az egyes folyók természetesen nem különállóak, hanem a mellékfolyókon és csatornarendszereken keresztül víziút-rendszereket alkotnak. Léteznek autonóm víziút-rendszerek, melyek egy folyó vízgyűjtő területéhez tartoznak (pl. a Pó folyó). Jólehet ezek paramétereik révén nemzetközi jelentőségűek lehetnének, azonban az autonóm víziút-rendszerek általában egy ország határain belül helyezkednek el, így rajtuk nemzeti belvízi hajózás valósulhat csak meg. Ezen okból az európai belvízi áruforgalomban nem az autonóm, hanem az úgynevezett kapcsolt víziút-rendszerek játszzák a fő szerepet. A kapcsolt víziút-rendszereknél az egyes nagy folyók vízgyűjtő területeit mesterséges csatornákkal kötötték össze, így a nagy folyók átjárhatóak a kereskedelmi hajózás számára is. Négy fő kapcsolt víziút-rendszer van Európában:

- A Rajna és mellékfolyói, melyen Európában a legjelentősebb a belvízi áruszállítás. A Rajna mellékfolyói (pl. Neckar, Majna, Mosette) és kapcsolódó csatornái (pl. Wesel-Datteln Csatorna, Rajna-Herne Csatorna, Duna-Majna Csatorna) révén hat ország gazdaságát kapcsolja össze, és még Svájcot is összeköti víziúton a tengeri kereskedelem-



mel.



forrás: NELI projekt

3.3.20. ábra: A Rajna és mellékfolyói

- Az Észak–déli tengely, mely a Rajnai víziút-rendszer jelentőségével vetekszik, hiszen pl. Hollandia összes áruszállításának 30~40%-a itt történik. Gyakran szokták a Rajna víziút-rendszereként kezelni, mert bár legnagyobb részét Hollandia, Luxemburg, Belgium és Észak-Franciaország mesterséges csatornái alkotják, a Meuse és a Schelde folyókon keresztül szorosan csatlakozik a Rajnához.



forrás: NELI projekt

3.3.21. ábra: Az Észak-déli víziút tengely

- A Kelet-nyugati tengely, amely Németország számára igen nagy jelentőséggel bír, ugyanis a víziút-rendszer a németalföldi területek nagy iparvárosait köti össze egymással és a Balti Tenger és az Északi Tenger nagy kikötővárosaival.



forrás: NELI projekt

3.3.22. ábra: A Kelet-nyugati víziút tengely



- A Dél-keleti tengely, mely Európa legnagyobb távolságot átölő víziút-rendszere. Egyetlen folyó – a Duna – vízgyűjtő területe ez a tengely, mely folyó 2845 km hosszával Európa második leghosszabb folyója (a Volga után). A Duna tíz országon (Németország, Ausztria, Szlovákia, Magyarország, Horvátország, Szerbia, Bulgária, Románia, Moldávia és Ukrajna) folyik keresztül, míg elér a Fekete-tengerig. Hazánkban e víziút-rendszerben kiemelkedő szerepe lehet, hiszen Magyarország pontosan a középpontjában helyezkedik el. A Duna 2411 km hosszan hajózható, mely kiegészül az 1992-ben átadott Duna-Majna csatorna 171 km-es hosszával. E csatorna jelentősége az, hogy a korábban említett „nyugati” víziút-rendszerekbe csatlakoztatja a Dunát, és vízgyűjtő területének hajózható folyóit, így a Fekete-tengert és az Északi-tengert belvízen összeköti.



forrás: NELI projekt

3.3.23. ábra: A Dél-keleti víziút tengely

Magyarország belvizekben Európa egyik leggazdagabb országa, hajózásra a nagy tavakon kívül (Balaton, Tisza-tó, Velencei-tó és Fertő-tó) a Duna és mellékfolyói alkalmasak (Duna, Sió-csatorna, Dráva, Tisza, Bodrog, Kőrösök).



forrás: KTI

3.3.24. ábra: Magyarországi víziutak

	A folyó hossza [km]		Vízhozam [m <sup>3</sup> /s]			Átlagos víz-sebesség [m/s]	Víziút osztály
	Teljes	Mo.	min.	átlag	max.		
Duna („Nagy Duna”)	2845	417	590	2150	8600	0,6-2,5	VIb-VIc
Mosoni Duna	128	124	140	185	700	0,2-0,6	III
Szentendrei Duna	32	32	145	610	2760	0,8-1,8	III
Ráckevei Duna	58	58	93	95	99	-	III
Sió csatorna	121	121	3	20	315	0,2-0,6	IV
Dráva	695	143	190	468	3010	0,6-2,1	II
Tisza	963	585	35	500	4200	0,1-1,3	I-IV
Bodrog	270	50	12	130	1300	0,1-1,1	III
Hármas Körös	91	91	4	113	1330	0,1-1,0	II
Sebes Körös	209	59	1	24	722	0,1-0,9	II
Kettős Körös	38	38	2	60	890	0,1-0,9	II

3.3.4. táblázat: Magyarország hajózható folyóinak jellemzői

	Vízfelület [km <sup>2</sup> ]	Víziút osztály
Balaton	5775	IV
Tisza tó	127	III
Velencei tó	26	I

3.3.5. táblázat: Magyarország hajózható tavainak jellemzői

### 3.4 Az európai hajózás szabályozási rendszere

A belvízi hajózásra általában a tengerhajózás kistestvéreként szoktak gondolni. Ennek oka a kisebb volumenű szállításban, kisebb gazdasági jelentőségében, rövidebb szállítási úthosszban, illetve a biztonságosabb hajózási körülményekben keresendő. Egy belvízi hajóst kevésbé tesz próbára az időjárás, a pontos helymeghatározás is egyszerűbb, és havaria esetén a part közelsége miatt könnyebb épségben szárazföldet érni. Azonban a belvizek (folyók, tavak, csatornák stb.) sokkal nagyobb a forgalomsűrűsége, illetve a víziutak egyedi hidrológiai valamint geológiai jellemzői miatt fokozott figyelmet és pontos helyismeretet igényel a hajó irányítása. A szabályozás tekintetében sem lehet a belvízi hajózást félvállról kezelni, különösen nemzetközi szinten. A több országon keresztülhaladó víziutakon azon túl, hogy a kapcsolódó országoknak alapvető gazdasági érdeke a kölcsönös megegyezés, hajózás biztonsága érdekében is közös, de legalábbis kölcsönösen elismert jogi szabályozásra van szükség.

### 3.4.1 Az európai belvízi hajózás szabályozásának rövid története

A folyók és más belvizek mindig is nagy szerepet játszottak az emberiség történetében, hiszen amellet, hogy ivóvizet adnak, természetes határ-, és közlekedési (kereskedelmi) útvonalak. Az első települések is ezért létesültek valamely belvíz partján, s a legnagyobb gazdasági jelentőségű városok is mind tengerbe torkolló folyó partján fekszenek.

A tengerhajózási szabályokhoz hasonlóan az első jogszabályok a Római Bizodalomban születtek. Ezek alapelve a belvízi hajózás szabadsága volt, s igyekezett fellendíteni azt. Ezen alapelven kívül azonban a tengerhajózástól eltérően, a mai szabályozásban nem találunk a római jogból átvett paragrafust. Ennek oka, hogy a középkori belvízi hajózással kapcsolatos jog-felfogásban keresendő. A feudalizmus idején a folyó annak a tulajdonát képezte, akinek a területén keresztülfolyt, vagy érintette. A folyók több országot (vagy legalábbis több fenségterületet) kötöttek össze, s utak híján a belvízi hajózás volt a leghatékonyabb (és leggyorsabb) áruszállítási mód. A földesurak a nagy tranzitforgalmat kihasználva olyan magas adókkal és vámokkal sújtották a hajósokat, hogy az már a belvízi kereskedelmet akadályozta. Minden nemzetközi megállapodásban és békeszerződésben, ahol kitértek a belvízi hajózásra, az alapelv az volt, hogy a folyó által érintett város vagy birtok a maga jövedelmétől (adó, vám stb.) nem eshet el.

E szemlélet a reneszánsz korban kezdett megváltozni, jóllehet már a XVI. században is voltak a hajózás szabadságának szószólói. A változás nagyon lassú volt, különösen a Dunán.

A belvízi hajózás szabadságát Európában először az 1789-es nagy francia forradalmat követően biztosították, a nemzetközi hajózás engedélyezésével a Schelde és a Maas folyókon. Szintén a franciák voltak, akik az 1797-es rastatti kongresszuson szorgalmazták, hogy a Dunát is nyissák meg a nemzetközi hajózás számára, és ne csak a parti országok hajózhassanak rajta. Ez ugyan nem valósult meg, de elindított egy szemléletmódbeli változást az európai belvízi hajózással kapcsolatban: a kizárólagos területi felsőbbség helyébe a közlekedés és az áruszállítás általános értéke került. Ezt, a mai napig érvényes alapelvet először az 1814-1815-ös (a napóleon háborúk utáni helyzetet rendező) bécsi kongresszuson fogalmazták meg. Eszerint a Duna parti államoknak a területileg hozzájuk tartozó víziutakon csak rendőr-, és vámhatósági jogosultsága van, viszont kötelesek a hajózási akadályokat eltávolítani, a hajózáshoz szükséges intézményeket és berendezéseket létesíteni, illetve gondoskodni a hajózás biztonságáról. Sajnos a Duna teljes hosszában a Bécsben megszületett megállapodást sokáig nem lehetett betartani, ugyanis a Balkánon uralkodó politikai és háborús helyzet (Orosz – Török viszály, majd a krími háború) nem tette lehetővé. Viszont a bécsi kongresszus hatására 1815-ben hozták létre a Központi Rajna Bizottságot (Central Commission for the Navigation of the Rhine – CCNR), mely máig a legjelentősebb folyami bizottság Európában.

A krími háborút lezáró 1856. évi párizsi békekonferencián a Dunával kapcsolatosan is rendelkeztek. Létrehozták az Európai Duna Bizottságot és a Parti Államok Bizottságát. Ez utóbbi csak papíron létezett, ténylegesen nem működött (elvileg a Duna egész hosszára kiterjedő rendészeti szabályzat kidolgozása lett volna a feladata). Az Európai Duna Bizottság galaci székhellyel viszont a Duna torkolati szakaszát (Galactól a Fekete-tengerig) ellenőrizte. Tagjai Törökország és az európai nagyhatalmak voltak. Eközben a Rajna Bizottság letette a mai rajnai hajózás szabályozásának alapjait: 1831- az első megállapodás néhány nemzetközi hajózási szabályról. Majd az 1868-as Mannheimi Egyezmény, ami a rajnai hajózást részletesen szabályozta, s a mai napig ez hatályos. Igaz, hogy az egyezményt azóta többször felülvizsgálták és jegyzőkönyvekkel kiegészítették.

Az I. Világháborút lezáró Párizs környéki békeszerződések után ismét rendezni kellett a Duna jogi státuszát. 1921-ben született meg a Párizsi Duna Akta (Duna Charta), melyben megerősítették az Európai Duna Bizottságot (Commission Européenne du Danube – CED), ami így a torkolattól Brailáig terjedő szakasz ellenőrzésére volt illetékes. Illetve megalakították a Nemzetközi Duna Bizottságot (Comitée Internationale du Danube – CID), melynek Brailától Ulmig volt ellenőrzési joga. Az Akta biztosítja minden állam számára a hajózás szabadságát, függetlenül attól, hogy a Duna keresztül halad-e rajta, vagy nem. A parti államoknak megmaradt a rendészeti és igazságszolgáltatási szuverenitása.

A II. Világháború után, 1948-ban született meg a belgrádi hajózási egyezmény (Belgrádi Egyezmény), mely a mai napig a dunai hajózás alapdokumentuma. Biztosítja a hajózás szabadságát Ulmtól egészen a Fekete-tengerig, a sulinai ágon. S kimondja, hogy minden ország magának tarthatja fenn a kabotázs forgalmat, illetve, hogy a parti államok kötelesek a területükhöz tartozó folyószakasz víziútját karban tartani illetve a rendészeti-, vám-, és egészségügyi ellenőrzési feladatokat ellátni. Az egyezmény az addigi két bizottságot egyesítve, létrehozta a Duna Bizottságot, melyben az egyezményt aláíró minden Duna parti államnak (Csehszlovákia, Magyarország, Jugoszlávia, Ukrajna, Szovjetunió) egy-egy képviselője van jelen. 1957-től a Német Szövetségi Köztársasággal szoros munkakapcsolatot tart fenn a Duna Bizottsággal, s a Belgrádi Egyezményhez 1960-ban Ausztria is csatlakozott. A Belgrádi Egyezményt 1993-ban felülvizsgálták, s 1998-ban Kiegészítő Jegyzőkönyvet csatoltak hozzá, melynek értelmében nem Duna parti országok is csatlakozhatnak a Duna Bizottsághoz.

Jelenleg Európában a nemzetközi belvízi hajózást az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága (United Nations Economic Commission for Europe – UN ECE) és az Európai Parlament Közlekedési és Idegenforgalmi Bizottsága (European Parliament Transport and Tourism Commission – EP TRAN) egyezményekkel, ajánlásokkal és rendeletekkel felügyeli. Viszont az egyes szabályozásokat a tagországok emelik törvényerőre (ha elfogadják) saját jogrendszerükön belül. Horvátország és Szerbia csatlakozása után a Duna parti országok közül csak Ukrajna és Moldávia nem lesz az Európai Unió tagja, így az EU belvízi hajózási szabályozása meghatározó lesz a Dunára nézve is. A jelenleg országokénti szabályozás egységesítése elkerülhetetlen lesz, hiszen az 1992-ben megnyílt Duna-Majna Csatorna révén az Északi-tengertől a Fekete-tengerig, EU tagországok belvízi útjain lehet végighajózni. Ezt támasztja alá, hogy 2003-ban az Európai Bizottság kérte a Miniszterek Tanácsát, hogy tárgyaljon az Európai Uniónak a Rajna Bizottság szabályozási rendszeréhez és a Duna Bizottsághoz való csatlakozásáról.

### *3.4.2 Az európai belvízi hajózás nemzetközi és hazai szervezetei*

Európában számos nemzetközi és nemzeti szervezet igyekszik képviselni a belvízi hajózást. Korábban említettük, hogy az európai belvízi hajózásnak a szabályozások tekintetében két legfőbb szervezete van. Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága – ENSZ EGB (United Nations Economic Commission for Europe – UN ECE) és az Európai Parlament Közlekedési és Idegenforgalmi Bizottsága (European Parliament Transport and Tourism Commission – EP TRAN). Utánuk következnek a kormányközi szerződéseken alapuló szervezetek, és a nemzetközi nem kormányközi szervezetek (lásd a 3.4.1.-3.4.2. táblázatokban).

Név	Rövidítés	Elérhetőség
Európai Parlament Közlekedési és Idegenforgalmi Bizottsága European Parliament Transport and Tourism Commission	EP TRAN	<a href="http://www.europarl.europa.eu/committees/en/tran/home.html">www.europarl.europa.eu/committees/en/tran/home.html</a>
ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága United Nations Economic Commission for Europe	UNECE	<a href="http://www.unece.org">www.unece.org</a>
Európai Bizottság Mobilitás és Közlekedés Főigazgatósága European Commission Directorate General Mobility and Transport	EC MOB	<a href="http://ec.europa.eu/transport/inland">ec.europa.eu/transport/inland</a>
Duna Bizottság Danube Commission	DC	<a href="http://www.danubecommission.org">www.danubecommission.org</a>
Nemzetközi Bizottság a Duna Védelmére International Commission for the Protection of the River Danube	ICPDR	<a href="http://www.icpdr.org">www.icpdr.org</a>
Központi Rajna Bizottság Central Commission for the Navigation of the Rhine	CCNR	<a href="http://www.ccr-zkr.org">www.ccr-zkr.org</a>
Nemzetközi Bizottság a Rajna Védelmére International Commission for the Protection of the Rhine	ICPR	<a href="http://www.iksr.org">www.iksr.org</a>
Mosel Bizottság Moselle Commission	MC	<a href="http://www.moselkommission.org">www.moselkommission.org</a>
Nemzetközi Maas Bizottság Commission internationale de la Meuse	IMC	<a href="http://www.cipm-icbm.be">www.cipm-icbm.be</a>
Nemzetközi Schelde Bizottság International Scheldt Commission	ISC	<a href="http://www.isc-cie.org">www.isc-cie.org</a>
Nemzetközi Száva Völgyi Bizottság International Sava River Basin Commission	ISRBSC	<a href="http://www.savacommission.org">www.savacommission.org</a>
Nemzetközi Tengerészeti Szervezet International Maritime Organization (a belvízi „A” oszt. hajóvezetőknél)	IMO	<a href="http://www.imo.org">www.imo.org</a>
Hajóosztályozó Társaságok Nemzetközi Szervezete International Association of Classification Societies	IACS	<a href="http://www.iacs.org.uk">www.iacs.org.uk</a>
Európai Tengerészeti Biztonsági Szervezet European Maritime Safety Agency (belvízi szakosztály)	EMSA	<a href="http://www.emsa.europa.eu">www.emsa.europa.eu</a>

3.4.1. táblázat: Az európai belvízi hajózás legfőbb kormányközi szervezetei

Hazai viszonylatban a belvízi hajózás legfelsőbb képviselője a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Légi és Víziközlekedési Főosztályán belül, a Víziközlekedési Osztályon történik. A hajózással kapcsolatos hatósági feladatokat a Nemzeti Közlekedési Hatóság Útügyi, Vasúti és Hajózási Hivatalán belül a Hajózási Főosztály végzi. A Főosztály négy osztályra (Kikötői Osztály, Hajóüzembiztonsági és Regisztrációs Osztály, Hajózási Engedélyezési-Előirányozási Osztály, Hajózási Képzés és Vizsgafelügyeleti Osztály) bontva teljesíti feladatát. Az egyes osztályok végzik a

- hajózási létesítményekkel és kikötőkkel kapcsolatos hatósági feladatokat;
- úszóműves kikötőkkel kapcsolatos hatósági feladatokat;
- tevékenységi engedélyek kiadását;
- hajószemléket;



Név	Rövidítés	Elérhetőség
Association for European Inland Navigation and Waterways	VBW	www.vbw-ev.de
Community of European Shipyards' Associations	CESA	www.cesa-shipbuilding.org
Education in Inland Navigation	EDINNA	www.edinna.eu
European Barge Union	EBU	www.ebu-uenf.org
European Boating Industry	EBI	www.europeanboatingindustry.eu
European Federation of Inland Ports	EFIP	www.inlandports.eu
European River-Sea-Transport Union	ERSTU	www.erstu.com
European Sea Ports Organization	ESPO	www.espo.be
European Skippers Organization	ESO	www.eso-oeb.org
European Transport Workers Federation	ETF	www.itfglobal.org/etf
Inland Navigation Europe	INE	www.inlandnavigation.org
International Association the Rhine Ships Register	IVR	www.ivr.nl
International police cooperation on the water	AQUAPOL	www.aquapol-police.com
World Association for Waterborne Transport Infrastructure	PIANC	www.pianc.org

3.4.2. táblázat: Az európai belvízi hajózás legfőbb nem kormányközi szervezetei

- lajstromozást;
- tervjóvá hagyást;
- hajózási képesítések kiadását (és a vizsgáztatást);
- képzési anyagok jóvá hagyását.

Magyarországon a hajózás rendészeti felügyeletét három, az egyes megyei Rendőr Főkapitányságokon (és a Budapesti Rendőr Főkapitányságon) belül működő Vízirendészeti Rendőrkapitányságok látják el:

- Dunai Vízirendészeti Rendőrkapitányság (rendőrőrsök: Komárom, Nagymaros, Budapest, Dunaujváros, Paks, Mohács);
- Tiszai Vízirendészeti Rendőrkapitányság (rendőrőrsök: Szolnok, Szeged, Kisköre, Vásárosnamény, Tokaj);
- Balatoni Vízirendészeti Rendőrkapitányság (rendőrőrsök: Siófok, Balatonföldvár, Fonyód, Keszthely, Balatonfüred, Balatonkenese).

A belvízi hajózás állami szerveinek felsorolásánál meg kell említenünk még a Közlekedésbiztonsági Szervezetet (KBSZ), melyet a gazdasági és közlekedési miniszter 2006-ban hozott létre. Feladatuk a légi, vasúti és vízi balesetek elemzése, illetve megelőzése. Rendkívüli hajózási eseményeket, illetve súlyos víziközlekedési baleseteket követő vizsgálataiknak nem a későbbi felelősség megállapítása a célja. Zárójelentéseikben az események alapvető okait tárják fel, s lehetőség szerint javaslatot tesznek az esemény bekövetkeztét csökkentő szabályozásbeli változtatásokra. Az Európai Tengerészeti Biztonsági Ügynök-

séggel szorosan együttműködnek (tagok), és a magyar hajókkal külföldön bekövetkezett baleseteknél is részt vesznek a feltárásban.

A közigazgatáson kívül is egyre több érdekvédelmi szervezet alakul, melyek a magyarországi belvízi hajózási szektor egyes ágaiban tevékenykedő cégeket, alapítványokat és egyesületeket tömörítik. Ezek a civil szervezetek egyrészt a hajózás kulturális, gazdasági és egyéb értékeit próbálják konzerválni, illetve érdekvédelmi és lobbierőt próbálnak képviselni a hajózás érdekében.

Név	Rövidítés	Elérhetőség
Közlekedéstudományi Egyesület (Hajózási Tagozat)	KTE	<a href="http://www.kte.mtesz.hu">www.kte.mtesz.hu</a>
Révhajósok Országos Egyesülete	ROSZ	<a href="http://www.rosz.hu">www.rosz.hu</a>
Közlekedéstudományi Intézet	KTI	<a href="http://www.kti.hu">www.kti.hu</a>
Rádiós Segélyhívó és Infokommunikációs Országos Egyesület	RSOE	<a href="http://www.rsoe.hu">www.rsoe.hu</a>
Magyar Hajózási Országos Szövetség	MAHOSZ	<a href="http://www.mahosz.hu">www.mahosz.hu</a>
Magyar Dunai Kikötők Szövetsége	MDKSZ	
Magyar Belvízi Fuvarozók Szövetsége	MBFSZ	<a href="http://www.mbfisz.hu">www.mbfisz.hu</a>
Magyar Vasúti-, Vízi-, Légiközlekedési Szövetség	MGYOSZ	<a href="http://www.mgyosz.hu">www.mgyosz.hu</a>
Magyar Hajóbrókerek és Hajózási Ügynökök Szövetsége		
Közlekedési Dolgozók Országos Egyesület	KDOE	<a href="http://www.kdoe.hu">www.kdoe.hu</a>
Személyhajósok Szövetsége		<a href="http://www.szemelyhajosok.hu">www.szemelyhajosok.hu</a>
Balatoni Szövetség		
Magyar Hajózásért Egyesület	MHE	<a href="http://www.hajocsavar.hu">www.hajocsavar.hu</a>
Magyar Tengerészek Egyesülete	MATE	<a href="http://www.mateinfo.hu">www.mateinfo.hu</a>
Hajózástörténeti Múzeum		<a href="http://www.hajozastortenet.iweb.hu">www.hajozastortenet.iweb.hu</a>
Zoltán Alapítvány		<a href="http://www.zoltanalapitvany.hu">www.zoltanalapitvany.hu</a>
Alapítvány a Hajósoktatásért		
Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum	MMKM	<a href="http://www.mmkm.hu">www.mmkm.hu</a>
Magyar Közlekedési Közművelődésért Alapítvány	MKKA	<a href="http://www.mkka.hu">www.mkka.hu</a>
Gróf Széchenyi Ödön Magyar Hajózási és Yacht Egylet		<a href="http://www.motoryacht.hu">www.motoryacht.hu</a>
Hajóipari Vállalkozók Egylete	HVE	<a href="http://www.hajoegylet.hu">www.hajoegylet.hu</a>
Magyar Vitorlás Szövetséget	MVSZ	<a href="http://www.hunsail.hu">www.hunsail.hu</a>
Magyar Evezős Szövetséget	MESZ	<a href="http://www.evezosszov.hu">www.evezosszov.hu</a>
Magyar Szörf Szövetség	MSZSZ	<a href="http://www.windsurfing.hu">www.windsurfing.hu</a>
Motoros Vízisport Szövetséget	MMVSZ	<a href="http://www.mmvsz.hu">www.mmvsz.hu</a>
Magyar Hajózási és Yacht Szövetség		
Tengeri Vitorlázók Szövetsége		

3.4.3. táblázat: A hazai belvízi hajózás legfontosabb civil szervezetei

E jegyzet keretein belül nem tudunk minden egyes szervezettel foglalkozni, s a megadott elérhetőségek alapján sokkal naprakészebb lehet az olvasó, mint egy írott jegyzet alapján. Mégis két bizottságot kiemelünk, s ismertetjük alapvető feladatait. Az egyik a Központi Rajna Bizottság, a másik a Duna Bizottság. Az elsőt azért, mert a Rajna és mellékfolyói víziút-rendszer szabályozását végző teljhatalmú szervezet. Mivel ez a víziút-rendszer jelenleg Európa legnagyobb belvízi hajóforgalmát bonyolítja, a Rajna Bizottság döntéseinek, rendelkezéseinek és szabályozásának jelentős hatásai vannak az összes európai víziútra (pl. a Dunára is). A Duna Bizottság pedig a hazai hajózás szempontjából fontos, hiszen feladatai nagyon hasonlóak a Rajna Bizottságéhoz, jóllehet hatásköre kisebb, mert nem szabályozhat, csak nemzetközileg egyeztetett és szakmailag megalapozott javaslatokat tehet a hajózás szabályozására a Duna parti országoknak.

#### 3.4.2.1 Központi Rajna Bizottság (CCNR)

Mint említettük a Rajna Bizottságot 1815-ben, a bécsi kongresszuson alapították, s már 1868-ban megalkották a rajnai hajózás szabályozását célzó dokumentumot, a Mannheimi Egyezményt. Azóta persze többször felülvizsgálták és korszerűsítették a megállapodást, de sarokkövei azóta sem változtak. Az egyezmény irányelvei, melyek egyben a Rajna Bizottság alapelvei is, a következők:

- A szabad hajózás biztosítása a Rajnán
- A hajózás fellendítése a Rajnán
- A rajnai hajózás fenntartható fejlődésének elősegítése
- A hajózás egységes szabályozása a Rajnán

A Bizottság tagsága nem változott megalapítása óta, a tagországok már 1815-ben is Belgium, Franciaország, Németország, Hollandia és Svájc voltak. A II. Világháború után egy ideig az Egyesült Államok is teljes jogú tag volt, de miután a szövetségesek németországi megszállása megszűnt kilépett a bizottságból.

A Rajna Bizottságban a nem part menti országok megfigyelő tagsági státuszt kaphatnak. Nekik szavazati joguk nincsen az egyes döntéseknél, de tanácsadói szerepet betölthetnek, illetve érdekeiket képviselhetik. Megfigyelő tag Csehország, Lengyelország, Luxemburg, Nagy-Britannia, és a Dunai országok (kivéve Horvátországot és Moldovát), így hazánk is. Nem tagsági szinten, de szakmai együttműködés alakult ki a Rajna Bizottság és az ENSZ EGB, az Európai Bizottság, a jelentős európai folyó-bizottságok (pl. Duna Bizottság, Mosel Bizottság, Száva Bizottság stb.), illetve a jelentős nemzetközi hajózási szervezetek között.

A Bizottság székhelye alapításakor Mainzban volt, később áthelyezték Mannheimba, s 1920-tól Strasbourgba került.

Mivel az alapító és tagországok a Rajna Bizottságot a Mannheimi Egyezményben nemzetközi jogi személyiségként hozták létre, s megadták neki a Rajnai hajózás felügyeletének jogát, a Bizottság kompetenciái a következők:

- az évente kétszer megrendezett diplomáciai konferenciákon lehetőséget nyújt a tagországok számára a különféle rajnai hajózási kérdések megvitatására, illetve egyezmények megkötésére;
- a nemzetközi egyezményeknek (pl. IMO egyezmények) a rajnai hajózás biztonságát befolyásoló részeit adoptálja a rajnai közös szabályozási rendszerbe. Ezek aztán kötelezően érvényesek minden CCNR tagországra;

- a Mannheimi Egyezmény, vagy az adoptált egyéb rendeletek és intézkedések megsértésével kapcsolatos panaszok kivizsgálása;
- döntéshozatal a rajnai hajózást érintő bírósági határozatokkal szembeni fellebbezések-nél;
- a Bizottság illetékes bármely, a rajnai hajózást érintő témakörben vizsgálatot indítani. Ezt akár formális (a rendszeres plenáris üléseken), vagy informális (konferenciák, ke-rekasztal beszélgetések, munkaértekezletek stb.) módon is megteheti. Általában ezen vizsgálatok végeredménye valamilyen ajánlás, nyilatkozat, megállapodás stb.;
- a Bizottság mindezen tevékenységek alapján tanulmányokat, tervezeteket és egyéb dokumentumokat (pl. statisztikai adatok, piaci trendek stb.) tesz közzé.

#### 3.4.2.2 Duna Bizottság (DC)

A történelmi bevezetőben már említettük, hogy a szabad dunai hajózás biztosítása érdekében már 1856-tól több szervezet alakult. A „legnemzetközibb folyó” országainak hajózási érdekeit összeegyeztető, a Duna teljes hosszában működő nemzetközi szervezetet azonban csak 1948-ban, a Belgrádi Egyezményben sikerült megalakítani. Az egyezmény felülvizsgálatára 1993-ban került sor, s az 1998-as Kiegészítő Jegyzőkönyv alapján nem Duna parti országok is csatlakozhatnak a Duna Bizottsághoz.

A Rajna Bizottsághoz hasonlóan a Duna Bizottság irányelvei is a szabad hajózás biztosítása, a hajózás és fenntartható fejlődésének fellendítése, valamint a z egységes hajózási szabályozás elősegítése. Azonban mindezt tanácsadással, és az országok együttműködésének elősegítésével igyekeznek elérni.

A Bizottság tagságában nem csak part menti országok vannak, Ausztria, Bulgária, Horvátország, Magyarország, Moldávia, Németország, Románia, Szerbia, Szlovákia és Ukrajna mellett teljes jogú tag még Oroszország is. Megfigyelő státuszban Belgium, Ciprus, Csehország, Görögország, Hollandia, Franciaország, Montenegró és Törökország is tagja a Duna Bizottságnak.

A Bizottság székhelye 1954-ig Galacon volt, jelenleg Budapesten van. Hivatalos nyelvei a francia, a német és az orosz.

Mindazonáltal, hogy a Duna Bizottság feladatkörét a Belgrádi Egyezmény határozza meg, az adott időszak aktuális problémáira mintegy reagálva, más-más kérdések kerültek a Duna Bizottság tevékenységének középpontjába.

A második világháborút követő időszakban elsőrendű feladata a dunai hajóút helyreállításának támogatása volt. Ennek kapcsán a Duna Bizottság egy meglehetősen széleskörű hidromorfológiai adatbázist hozott létre, illetve elfogadta a hajózást közvetlenül szolgáló infrastruktúrákra vonatkozó ajánlások rendszerét.

Az ezt követő időszakban a figyelem elsősorban a hajózás szabályozási kérdéseire irányult (döntően a Duna és a Rajna összekapcsolódására alapozva) és ez a folyamat az ENSZ égisze alatt igen sikeresen ment végbe.

Jelenleg a mai kor egyik legnagyobb kihívásának tekinthető, a hajózási és a környezeti, ökológiai követelmények harmonizált érvényesülésének megvalósítása a Bizottság központi feladata. A Duna Bizottság több olyan lépést tett, amelyek e célt szolgálják. Ennek érdekében a Bizottság kapcsolatot létesített a kérdésben releváns nemzetközi szervezetekkel, és egyetértési nyilatkozatot fogadott el a Duna és a Száva mérvadó szervezeteivel. A közös munka kiinduló pontját az Európai Közösség Víz-Keretirányelve jelenti, ezt a Duna Bizottság nem-EU tagjai is elfogadják.

A kor aktuális kérdései mellett a Duna Bizottság végzi a számára meghatározott egyéb tevékenységeket is, melyek felölelik a hajózás valamennyi aspektusát. A Belgrádi Egyezmény határozatai alapján a Bizottság feladatkörébe a következő aktivitások tartoznak:

- az Egyezmény rendelkezéseinek végrehajtása feletti felügyelet;
- a hajózás érdekében elvégzendő alapkutatások általános tervének a Duna menti államok és a folyami igazgatás különleges szervei által tett javaslatok alapján való elkészítése, úgyszintén az ezekre a munkálatokra vonatkozó általános költség-előirányzat összeállítása;
- tanácsadás és ajánlások tétele a Duna menti államok részére az illető államok műszaki és gazdasági érdekeinek, terveinek és teljesítőképességének figyelembevételével;
- tanácsadás és ajánlások tétele a folyami igazgatási különleges szerveknek és az értesüléseknek ezekkel a szervekkel való kölcsönös kicserélése;
- a Duna egész hajózható részén a hajózható vonalak kitűzésénél egységes rendszer létesítése és az egyes szakaszok különleges viszonyainak figyelembevételével a Dunán való hajózás alapvető szabályainak elkészítése, ideértve a révkalauzi szolgálat szabályait is;
- a folyamrendőri szabályok egységesítése;
- a hidrometeorológiai szolgálat együttműködésének biztosítása a Dunán, egységes hidrológiai jelentés kiadása, rövid és hosszú időre szóló dunai előrejelzések közzététele;
- a Dunán való hajózásra vonatkozó statisztikai adatok gyűjtése, olyan kérdésekre vonatkozólag, amelyek a Bizottság illetékességi körébe tartoznak;
- a hajózás szükségleteit szem előtt tartó kézikönyvek, hajózási térképek és atlaszok kiadása;
- a Bizottság költségvetésének összeállítása és jóváhagyása, valamint a különböző díjak megállapítása és beszedése.

### 3.4.3 A belvízi hajózás alapvető nemzetközi szabályai

#### 3.4.3.1 A belvízi fuvarozás szabályai (CMNI)

Belvízi fuvarozásnak nevezzük azt a folyamatot, amikor a fuvarozó fuvardíj ellenében az áru belvízi utakon való továbbítását vállalja. Jogilag ez a fuvarozási szerződés létrejöttével kezdődik el.

Az európai belvízi utakon az áruszállítás szabályozásának alapja a Budapesti Egyezmény a Belvízi Árufuvarozási Szerződésről (Budapest Convention on the Contract for the Carriage of Goods by Inland Waterway – CMNI), amely a 2000-ben Budapesten tartott diplomáciai konferencián született a Rajna Bizottság, a Duna Bizottság, és az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága között.

Az egyezmény tíz fejezetben foglalja össze a belvízi áruszállítás szerződésével kapcsolatos szabályokat. Jóllehet a hajótervező és hajóépítő szakmát csak távolról érinti ez az egyezmény, a belvízi áruszállításról kialakuló kép teljességéért érdemes megismerni:

- I. fejezet: Általános rendelkezések.
- II. fejezet: A szerződő felek jogai és kötelezettségei.



- III. fejezet: Fuvarokmányok
- IV. fejezet: Az áruval való rendelkezés joga
- V. fejezet: A fuvarozó felelőssége
- VI. fejezet: Az igény érvényesítésére irányadó határidő
- VII. fejezet: A szerződési szabadság korlátai
- VIII. fejezet: Kiegészítő rendelkezések
- IX. fejezet: Az alkalmazási körre vonatkozó nyilatkozatok
- X. fejezet: Záró rendelkezések

#### 3.4.3.2 A belvízi hajózási szabályok (CEVNI)

A belvízi hajózási szabályok alapja az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságának 1985-ben született Európai Szabályzat a Belvízi Hajózásról (European Code for Inland Navigation – CEVNI) egyezmény. Az egyezmény az egyes folyami bizottságoknak (pl. Duna Bizottság), és az országok kormányainak szól. Jóllehet ez főleg a hajózási szabályok megalkotásának alapja, számos fejezete és bekezdése a közlekedés biztonsági előírásait és a hajótervezés szabályait is befolyásolja.

A CEVNI alapján a dunai államok a hajózási szabályokat két részre osztva hozzák meg:

- Az első rész gondoskodik a Duna Bizottság által adaptált (jóváhagyott) általános szabályokról (General Provisions on Navigation on the Danube – GPND).
- A második rész tartalmazza a különleges hajózási rendelkezéseket, melyeket a kormányok a helyi viszonyok figyelembevételével hoznak meg. E különleges rendelkezéseknek nem szabad ellentmondaniuk az általános szabályoknak (GPND).

Megjegyezzük, hogy a rajnai értelmezésben a CEVNI adaptálását egyetlen, a Rajnai Hajózás Rendészeti Előírásai (Police Regulation on Navigation on the Rhine – RPNR) jogszabályban hajtotta végre a Rajna Bizottság.

A CEVNI és a GPND tartalma és struktúrája a következő:

- Általános rendelkezések: a legénységi követelményektől a hajódokumentumokon keresztül a rakományon át egészen a víziútig.
- Merülési mércék, hajók jelölései és a hajók köbözése
- Vizuális jelek a hajókon: navigációs és egyéb fényjelzések, lobogók és jelzőzászlók viselése, egyéb navigációs jelzőeszközök (kúpok, gömbök, hengerek stb.), vészjelzések. Nappali, éjszakai és speciális jelzések.
- Hangjelzések, a rádiótelefon és egyéb navigációs berendezések alkalmazási szabályai.
- A hajózóút kijelölése és a jelölés eszközei.
- A közlekedés szabályai: A hajók találkozására, keresztezésére, előzésre, illetve a különleges hajózási helyzetekre vonatkozó szabályok. Kompokra vonatkozó közlekedési előírások, valamint a hidak alatt és a hajózsilipeken történő áthajózás szabályai. Navigáció korlátozott látási körülmények között (radarhajózás).
- A veszteglés szabályai: Általános szabályok, veszteglés, horgonyzás, veszteglő helyek, veszteglés általános és veszélyes árut szállító hajóval, őrszolgálat a veszteglő hajón.

- Jelzési és jelentési követelmények
- A vízszennyezés megelőzése és annak ártalmatlanítása a hajók fedélzetén.

#### 3.4.3.3 Az európai belvízi hajózás nemzetközi biztonsági előírásai

Az európai belvízi hajózást műszaki és biztonságtechnikai szempontból két önálló dokumentum, és a CEVNI Egyezmény III. fejezetének 10 bekezdése szabályozza.

Az egyik önálló dokumentum az Európai Parlament és Tanács 2006-os Direktívája a Belvízi Hajók Műszaki Követelményeiről és a 82/714/EEC Direktíva hatályon kívül helyezéséről (2006/87/EC).

A 2006/87/EK irányelv alapvető követelményeket határoz meg

- az építés, a szilárdság és stabilitás, a berendezések, az eszközök és felszerelések;
- a biztonsági távolság, szabadoldal és merülés;
- a manőverező képesség;
- a munkahelyek biztonsága

tekintetében, illetve speciális követelményeket támaszt a személyszállító hajókkal, konvojokkal, mellévelt alakzatokkal és úszó munkagépekkel szemben.

A másik önálló dokumentum pedig az Európai Megállapodás a Veszélyes Áruk Nemzetközi Belvízi Szállításáról (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways – ADN).

Az ADN mellékleteként elfogadott ADN Szabályzat hajószerkezeti és építési, valamint üzemeltetési rendelkezéseket tartalmaz

- a veszélye áruk osztályozására;
- a csomagolásra;
- az ömlesztett áru szállító hajókra;
- a tank vagy tartályhajókra

vonatkozóan. Ezeken kívül követelményeket fogalmaz meg

- a hajók ellenőrzésének eljárásaival;
- a jóváhagyási igazolásokkal;
- a hajóosztályozó társaságok elismerésével;
- a nyomon követéssel;
- és a szakértők képzésével és vizsgáztatásával

kapcsolatban.

A CEVNI (a Dunára vonatkoztatva a GPND) a hajók fedélzetéről történő vízszennyezés megelőzésére és annak ártalmatlanítására vonatkozóan rendelkezik a III. fejezetben.

A 10. bekezdés az alábbi területeken határoz meg a szabályokat:

- A hajókon keletkező, vízszennyezést okozó anyagok vízbe történő kihajózási, kirakodási és kiöntési tilalma.
- A fedélzeten keletkező hulladékok gyűjtésének és feldolgozásának szabályai
- A hajókon alkalmazott festékek és külső tisztító szerek alkalmazása.

Ezen kívül kötelezi a hajókat a szennyezőanyagok nyilvántartására (olajnapló – oil log), valamint műszaki előírásokat ad a hajókon keletkező szennyező anyagok tároló berendezéseire (pl. szennyolaj tank).

#### 3.4.4 Hatályos magyar belvízi jogszabályok

Magyarország belvízi hajózási jogszabályai az országon belüli víziutakra vonatkoznak. Egy részük a nemzetközi egyezmények ratifikálásával (pl. Belgrádi Egyezmény, CMNI stb.) születnek. Más részük a nemzetközi egyezmények által meghatározott módon kerülnek megfogalmazásra, illetve vannak speciális, a helyi viszonyok szerint alkotott (de a nemzetközi szerződéseknek nem ellentmondó) jogszabályok is.

Az alábbi táblázat a jelenleg hatályos, vagy kizárólag a belvízi hajózásra vonatkozó jogszabályokat tartalmazza. (A tengeri és belvízi hajózásra egyaránt vonatkozó jogszabályokat a 2.5.7. fejezetben már bemutattuk.)

A jogszabály címe	Vonatkozása
A Tanács 2919/85/EGK rendelete (1985. október 17.) a rajnai hajózásban részt vevő hajókra vonatkozó, a Felülvizsgált Rajnai Hajózási Egyezmény szerinti szabályozás igénybevételéhez szükséges feltételek megállapításáról	belvíz
A Tanács 96/50/EK irányelve (1996. július 23.) a Közösségen belüli belvízi árufuvarozásra vonatkozó nemzeti hajóvezetői bizonyítvány megszerzési feltételeinek összehangolásáról	belvíz
1949. évi XIII. törvény a Dunán való hajózás rendjének szabályozása tárgyában Belgrádban 1948. évi augusztus hó 18. napján kelt nemzetközi Egyezmény becikkelyezéséről	belvíz
1997. évi LXXVIII. Törvény az épített környezet alakításáról és védelméről	belvíz
2000. évi CXIV. Törvény a Dunán való hajózás rendjének szabályozása tárgyában Belgrádban, 1948. augusztus hó 18. napján kelt Egyezmény 1998. március hó 26-án kelt Kiegészítő Jegyzőkönyve és annak Aláírási Jegyzőkönyve kihirdetéséről	belvíz
2005. évi CXLI. Törvény a belvízi árufuvarozási szerződésről szóló Budapesti Egyezmény (CMNI) kihirdetéséről	belvíz
2010. évi VI. törvény A Genfben 2000. május 26. napján kelt, a Veszélyes Áruk Nemzetközi Belvízi Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADN) szövegének módosításáról szóló Jegyzőkönyv kihirdetéséről, valamint az ADN-hez csatolt Szabályzat kihirdetéséről és belföldi alkalmazásáról	belvíz
1964. évi 25. törvényerejű rendelet a Magyar Népköztársaság és a Csehszlovák Szocialista Köztársaság között Prágában, 1963. december 20-án aláírt kereskedelmi és hajózási szerződés kihirdetéséről	belvíz
1964. évi 14. törvényerejű rendelet a Budapesten, 1964. május 27-én aláírt, a Magyar Népköztársaság Kormánya és a Duna Bizottság között „a Duna Bizottság székhelyéről a Magyar Népköztársaságban” tárgyban kötött Egyezmény kihirdetéséről	belvíz
1964. évi 10. törvényerejű rendelet a Duna Bizottság kiváltságairól és mentességeiről szóló, Budapesten 1963. május 15-én aláírt nemzetközi egyezmény kihirdetéséről	belvíz
1973. évi 28. tvr. a belvízi hajók összeütközésével kapcsolatos felelőség egyes szabályainak egységesítéséről Genfben, az 1960. év március hó 15. napján aláírt egyezmény kihirdetéséről.	belvíz
1973. évi 28. törvényerejű rendelet a belvízi hajók összeütközésével kapcsolatos felelőség egyes szabályainak egységesítéséről Genfben, az 1960. évi március hó 15. napján aláírt egyezmény kihirdetéséről	belvíz

1978. évi 19. tvr. a Genfben, 1966. február 15-én kelt, „A belvízi hajók közbözéséről” szóló egyezmény kihirdetéséről.	belvív
1978. évi 14. törvényerejű rendelet a Magyar Népköztársaság és a Jugoszláv Szocialista Szövetségi Köztársaság között Belgrádban, 1975. évi június hó 11. napján aláírt, a Dráva folyón történő hajózásról szóló egyezmény kihirdetéséről	belvív
139/1992. (X. 15.) Korm. rendelet a magyar-holland belvízi hajózási Egyezmény kihirdetéséről	belvív
168/1992. (XII. 22.) Korm. rendelet a magyar-német belvízi hajózási Egyezmény kihirdetéséről	belvív
74/2000. (V. 31.) Korm. rendelet a Duna védelmére és fenntartható használatára irányuló együttműködésről szóló, 1994. június 29-én, Szófiában létrehozott Egyezmény kihirdetéséről	belvív
45/2001. (III. 27.) Korm. rendelet a Magyar Köztársaság Kormánya és a Duna Bizottság között a Duna Bizottságot, valamint annak tisztviselőit megillető kiváltságok és mentességek rendezéséről szóló, a Duna Bizottság székhelyéről, 1964. május 27-én, Budapesten aláírt Egyezményhez fűzött Kiegészítő Jegyzőkönyv kihirdetéséről	belvív
30/2003. (III. 18.) Korm. rendelet a vízi közlekedés egyes belvízi utakon környezetvédelmi okokból való korlátozásáról és a korlátozás alá eső területeken kiadható üzemeltetési engedélyről	belvív
346/2004. (XII. 22.) Korm. rendelet a frekvenciasávok nemzeti felosztásának megállapításáról	belvív
157/2005. (VIII. 15.) Korm. rendelet a távhőszolgáltatásról szóló 2005. évi XVIII. törvény végrehajtásáról	belvív
329/2007. (XII. 13.) Korm. rendelet a Rendőrség szerveiről és a Rendőrség szerveinek feladat- és hatásköréről	belvív
219/2007. (VIII. 15.) Korm. rendelet a folyami információs szolgáltatásokról	belvív
255/2007. (X. 4.) Korm. rendelet az építésügy körébe tartozó egyes hatósági nyilvántartásokról	belvív
78/2008. (IV. 3.) Korm. rendelet a természetes fürdővizek minőségi követelményeiről, valamint a természetes fürdőhelyek kijelöléséről és üzemeltetéséről	belvív
193/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építésügyi hatósági eljárásokról és az építésügyi hatósági ellenőrzésről	belvív
147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról	belvív
13/1996. (VI. 28.) BM rendelet a vízi közlekedés rendőrhatalósági igazgatásáról	belvív
14/1997. (IX. 3.) KHVM rendelet a radioaktív anyagok szállításáról, fuvarozásáról és csomagolásáról.	belvív
13/2001. (IV. 10.) KöViM rendelet a belvízi utakon közlekedő úszólétesítmények hajózásra alkalmassága és megfelelősége feltételeiről, az üzemképesség vizsgálatáról és tanúsításáról.	belvív
46/2001. (XII. 27.) BM rendelet a szabad vízen való tartózkodás alapvető szabályairól.	belvív

46/2001. (XII. 27.) BM rendelet a szabad vízben való tartózkodás alapvető szabályairól	belvíz
50/2002. (XII. 29.) GKM rendelet a kikötő, komp- és révátkelőhely, továbbá más hajózási létesítmény létesítéséről, használatbavételéről, üzemben tartásáról és megszüntetéséről	belvíz
49/2002. (XII. 28.) GKM rendelet a kikötő, komp- és révátkelőhely, továbbá más hajózási létesítmények általános üzemeltetési szabályairól, valamint az üzemeltetési szabályzatok alkalmazásáról	belvíz
27/2002. (XII. 5.) GKM rendelet a vízi közlekedés irányítására és a hajóút kitűzésére szolgáló jelekről, valamint e jelek létesítéséről, üzemeltetéséről, módosításáról és megszüntetéséről	belvíz
17/2002. (III. 7.) KöViM rendelet a hajózásra alkalmas, illetőleg hajózásra alkalmassá tehető természetes és mesterséges felszíni vizek víziúttá nyilvánításáról	belvíz
29/2003. (V. 8.) GKM rendelet a Belvízi Hajózási Alaprogram működtetésének részletes szabályairól.	belvíz
33/2003. (V. 20.) GKM rendelet a gazdasági és közlekedési ágazat katasztrófavédelmi feladatairól	belvíz
60/2004. (IV. 24.) GKM rendelet a rajnai hajózásban való részvételi jogosultságot igazoló okmány kiadásáról	belvíz
120/2005. (XII. 28.) GKM rendelet a belvízi légpárnás kishajók megfelelőségének feltételeiről.	belvíz
79/2005. (X. 11.) GKM rendelet a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről	belvíz
41/2005. (XI. 24.) HM-GKM együttes rendelet a katonai célú vízi közlekedésről	belvíz
24/2007. (VII. 3.) KvVM rendelet a Vízügyi Biztonsági Szabályzat kiadásáról	belvíz
37/2007. (XII. 13.) ÖTM rendelet az építésügyi hatósági eljárásokról, valamint a telekalakítási és az építészeti-műszaki dokumentációk tartalmáról	belvíz
11/2009. (XII. 15.) MeHVM rendelet az elektronikus hírközlési építmények egyéb nyomvonalas építményfajtákkal való keresztezéséről, megközelítéséről és védelméről	belvíz
57/2011. (XI. 22.) NFM rendeletet a víziközlekedés rendjéről	belvíz
31/2011. (VI. 30.) NFM rendelet a közforgalmú, közútpótló folyami révek, kompok és az azokhoz szükséges parti létesítménye, kiszolgáló utak fenntartási, felújítási, valamint új eszköz beszerzési támogatása igénybevételenek részletes szabályairól	belvíz

forrás: www.nkh.hu

## 3.4.4. táblázat: Hatályos magyar belvízi jogszabályok



## 4. ÁBRAJEGYZÉK

1.1.1. ábra: A tengerhajózás teljesítőképessége a többi módhoz viszonyítva (2006) .....	9
1.1.2. ábra: A világ- és tengeri kereskedelem növekedése 1975 és 2011 között .....	9
1.1.3. ábra: A tengeri áruszállítás mértéke és a növekedési ráta a négy legfontosabb árukategóriára vonatkozóan .....	10
1.2.1. ábra: Az Airbus 380 részegységeit szállító belvízi hajó .....	12
1.2.2. ábra: A teljes energiafelhasználás és a hatékonyság (fent – hajók hegymenetben; lent – hajók völgyemenetben) .....	14
1.2.3. ábra: A teljes energiafelhasználás és a hatékonyság (hajók hegy-és völgyemenetének átlaga) .....	14
1.2.4. ábra: Az egyes alternatívák károsanyag kibocsátásai a vizsgált szakaszon .....	15
1.2.5. ábra: A teljes externális költség szállítási módoként (1000 tkm-re vetítve) .....	16
1.2.6. ábra: Az externális költség összetevőinek megoszlása az egyes módoknál .....	17
1.3.1. ábra: Vegyes darabáru-szállító hajók .....	27
1.3.2. ábra: Többcélú hajó metszeti átnézeti rajza .....	27
1.3.3. ábra: Többcélú hajó .....	28
1.3.4. ábra: Egy modern, hatodik generációs konténerszállító hajó .....	29
1.3.5. ábra: Konténerszállító belseje és egy feeder-hajó .....	29
1.3.6. ábra: Hűtőhajók .....	30
1.3.7. ábra: Élőállat-szállító hajó és az etetőnyílások a fedélközben .....	31
1.3.8. ábra: Nyersolaj-szállító hajó .....	32
1.3.9. ábra: Egy vegyianyag-szállító hajó fedélzeti elosztó központja .....	33
1.3.10. ábra: Különböző típusú tartályokkal rendelkező LNG tankerek .....	34
1.3.11. ábra: LPG szállító hajó .....	34
1.3.12. ábra: Ömlesztett áru szállító hajó .....	35
1.3.13. ábra: Csak gördülő rakományt és személyeket is szállító Ro-Ro hajók .....	36

1.3.14. ábra: Autószállító hajó.....	37
1.3.15. ábra: Nehézzrakomány-szállító hajók .....	38
1.3.16. ábra: Luxus üdülőhajó és fedélzete .....	38
1.3.17. ábra: Egy régi magyar Duna-tengerjáró hajó, a „Bodrog” .....	40
1.3.18. ábra: Folyam-tengeri tanker a Volga-Don víziút-rendszeren .....	40
1.3.19. ábra: Folyami (távolabb) és folyam-tengeri hajó a Rajnán. Jól látszik a két típus közötti különbség.....	41
1.3.20. ábra: Tipikus modern folyam-tengeri hajó (ledöntött árbocokkal) .....	41
1.3.21. ábra: LASH hajó.....	42
1.3.22. ábra: Uszály és bárka.....	43
1.3.23. ábra: Folyami autószállító hajó .....	46
1.3.24. ábra: Z-425 uszályból átalakított önjáró tanker.....	46
1.3.25. ábra: Johann Welker típusú hajó (tolóönjáróvá alakítva).....	47
1.3.26. ábra: Önjáró tanker .....	47
1.3.27. ábra: JOWI típusú konténerszállító hajó .....	47
1.3.28. ábra: Folyami katamarán Ro-Ro önjáró hajó .....	48
1.3.29. ábra: Tolóönjáró tolatmánnyal .....	48
1.3.30. ábra: Tipikus tolóhajó.....	49
1.3.31. ábra: Vontatóhajó .....	49
1.3.32. ábra: Tipikus toló-vontató orrkiképzése.....	50
1.3.33. ábra: Kikötői rendezőhajó .....	50
1.3.34. ábra: Kabinos személyhajók.....	51
1.3.35. ábra: Balatoni kirándulóhajók .....	52
1.3.36. ábra: Dunai kirándulóhajó .....	52
1.3.37. ábra: Szárnyashajó és belseje .....	52
2.2.1. ábra: Az első Duna-tengerjáró hajó az ms Budapest.....	55

2.2.2. ábra: Korszerű folyam-tengeri hajó.....	56
2.2.3. ábra: Az európai víziút-rendszer mai folyam-tengeri hajókkal elérhető területei.....	57
2.3.1. ábra: A rotterdami kikötő látképe.....	60
2.3.2. ábra: Konténer kikötő.....	62
2.3.3. ábra: Kőolaj-terminál .....	65
2.3.4. ábra: Portáldaru .....	66
2.3.5. ábra: Konténerdaruk.....	67
2.3.6. ábra: Szállítószalag.....	68
2.3.7. ábra: Serleges elevátoros hajókirakó.....	69
2.3.8. ábra: Pneumatikus hajókirakó .....	70
2.3.9. ábra: Szállítócsiga .....	71
2.3.10. ábra: Hajóból hajóba rakodás úszódaruval.....	71
2.4.1. ábra: A víziutak rendszere.....	72
2.4.2. ábra: A Coriolis- erő kitérítő hatása .....	73
2.4.3. ábra: A főbb tengeráramlások rendszere .....	74
2.4.4. ábra: Melléktengerek mátrixa.....	75
2.4.5. ábra: Ortodróma .....	76
2.4.6. ábra: Loxodróma .....	77
2.4.7. ábra: Gabonaterminál .....	79
2.4.8. ábra: Tengeri olajfűrőtorony .....	84
2.4.9. ábra: Cseppfolyós földgázz szállító hajó .....	86
2.4.10. ábra: Vasérc terminál .....	87
3.1.1. ábra: Sepert sávszélesség merev és csuklós kötelék esetén .....	115
3.1.2. ábra: Vontatmány .....	116
3.1.3. ábra: Vontatóhajó.....	116
3.1.4. ábra: Vontatóhorog.....	117

3.1.5. ábra: Vontatócsörlő .....	117
3.1.6. ábra: Hosszú illetve rövid csatolás sematikus rajza.....	119
3.1.7. ábra: Jellemző völgymeneti és hegymeneti vontatmányalakzatok.....	120
3.1.8. ábra: Mellévett alakzat .....	121
3.1.9. ábra: Átalakított járművek a 70-es évekből.....	122
3.1.10. ábra: Konténerrel rakott tolatmány.....	122
3.1.11. ábra: Jellemző völgymeneti és hegymeneti tolatmányalakzatok.....	123
3.1.12. ábra: Csatornahatás.....	127
3.1.13. ábra: Helyi szelek napszakonként.....	128
3.2.1. ábra: Folyami kikötőbejárat általános elhelyezése .....	132
3.2.2. ábra: Balatonakali kikötője.....	133
3.2.3. ábra: Fonyód kikötője.....	133
3.2.4. ábra: Partkiképzések .....	134
3.2.5. ábra: Kikötők hálózati rendszerének vázlata.....	135
3.3.1. ábra: A folyóvölgy részei .....	138
3.3.2. ábra: Keresztmetszeti rajz.....	139
3.3.3. ábra: Felülnézeti rajz .....	139
3.3.4. ábra: Jó (balra) és rossz (jobbra) gázló mederviszonyai.....	140
3.3.5. ábra: Árhullám-levonulás .....	141
3.3.6. ábra: A vízmérce beosztása .....	142
3.3.7. ábra: Közösített vízállás-gyakoriság / tartósság diagram .....	144
3.3.8. ábra: A hajóútméreték változása a vízállással .....	144
3.3.9. ábra: Előreszámítási korrekció úrszelvénymagasságnál.....	146
3.3.10. ábra: Kanyarulati paraméterek.....	147
3.3.11. ábra: Vízsebesség-megoszlás a kereszt-szelvényben.....	148
3.3.12. ábra: Áramlási kép a Kazán-szorosban .....	148

3.3.13. ábra: Vízlépcsők csatlakozási fokai .....	153
3.3.14. ábra: A vízlépcső részei és áramlási képe .....	154
3.3.15. ábra: Összekötő csatornák vezetési formái .....	156
3.3.16. ábra: Csatornaszelvények típusai .....	157
3.3.17. ábra: Hajóemelő-mű .....	158
3.3.18. ábra: Ferdepályás hajóemelő .....	158
3.3.19. ábra: Európa belvízi útjai .....	160
3.3.20. ábra: A Rajna és mellékfolyói .....	161
3.3.21. ábra: Az Észak-déli víziút tengely .....	162
3.3.22. ábra: A Kelet-nyugati víziút tengely .....	162
3.3.23. ábra: A Dél-keleti víziút tengely .....	163
3.3.24. ábra: Magyarországi víziutak .....	163



## 5. IRODALOMJEGYZÉK

### 1. fejezet

- Dr. Ugróczy László, Dr. Fülöp Gábor, Közlekedési üzemtan I. Győr, 1999;
- Klaas van Dokkum, *Ship Knowledge, A modern encyclopedia*, Dokmar, 2003;
- Ecorys group, *Charging and pricing in the area of inland waterways*, Final report, Rotterdam, 2005;
- M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter (INFRAS), H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten (CE Delft), C. Doll (Fraunhofer Gesellschaft – ISI), B. Pawlowska, M. Bak (University of Gdansk), *Handbook on estimation of external cost in the transport sector*, Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), Delft, CE, 2007;
- Aliki Georgakaki, Spencer C. Sorenson, *Report on Collected Data and Resulting Methodology for Inland Shipping*, Deliverable D33 of the ARTEMIS project, [http://www.inrets.fr/ur/ite/publi-auteursactions/fichesresultats/ficheartemis/non\\_road4/Artemis\\_del9a\\_inland\\_ship.pdf](http://www.inrets.fr/ur/ite/publi-auteursactions/fichesresultats/ficheartemis/non_road4/Artemis_del9a_inland_ship.pdf);
- IMO, *International Shipping Facts and Figures,- Information Resources on Trade, Safety, Security, Environment*, IMO Knowledge Centre section: Ships and Shipping, 2011;
- UNCTAD Secretariat, *Review of maritime transport*, 2011, [unctad.org/en/docs/rmt2011\\_en.pdf](http://unctad.org/en/docs/rmt2011_en.pdf)
- 2011 Shortsea Promotion Centre Holland [www.shortsea.nl](http://www.shortsea.nl);
- Equasis, *The world merchant fleet in 2010, Statistics from Equasis*, [www.emsa.europa.eu/documents/download/1400/472/23.html](http://www.emsa.europa.eu/documents/download/1400/472/23.html);
- Inland Navigation Europe, INE, [www.inlandnavigation.eu](http://www.inlandnavigation.eu);
- Eurostat, [ec.europa.eu/eurostat](http://ec.europa.eu/eurostat);
- Dr. Benedek Z., *Repülőgépek és Hajók, II. kötet, Hajók*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991;
- Dr. Benedek Z., *Hajók I.*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981;
- Kom Ferenc, *Hajók Kézikönyv*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- Doktori disszertáció, Simongáti Győző, 2009

### 2. fejezet

- Helge Ingstad, *Vikingek az Újvilágban*, Budapest, 1972.
- Dr. Kurucz Andor, *Tengerrajz*, Budapest, 1970.
- Kenéz Attila, Ugróczy László, *Hajózástan I.*, Budapest, 1990.
- Arató Károly, Hausel István, Horváth Gábor, Mudra István, *Közlekedési technika I.*, Győr, 1995.
- Márkus István, Ugróczy László, *Közlekedési földrajz II.*, Budapest, 1984.
- Dr. Kurucz Andor: *Tengerek földrajza*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982
- Hadházi Dániel: *Tengeri rakodástechnika gyakorlatok*, Tankönyvkiadó Budapest, 1992
- Kom Ferenc, *Hajók Kézikönyv*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- Dr. Benedek Zoltán, *A Lloyd Register*, Hajós Füzetek, Budapest, 2007
- Philippe Boisson, *Safety At Sea. Policies, Regulations and International Law*, Párizs, 1999, ISBN 2-86413-020-3
- Hadházi Dániel, *A MARPOL egyezmény hatása a tankhajók konstrukciójára*, Hajós Füzetek. Budapest, 2008
- [www.un.org](http://www.un.org)
- [www.imo.org](http://www.imo.org)
- [www.ilo.org](http://www.ilo.org)
- [www.sname.org](http://www.sname.org)

[www.iacs.org.uk](http://www.iacs.org.uk)

### 3. fejezet

Márkus István, Ugróczy László, *Közlekedési földrajz II.*, Budapest, 1984.

[www.balatonikikotok.hu](http://www.balatonikikotok.hu)

[www.hajoregiszter.hu](http://www.hajoregiszter.hu)

[www.wna-berlin.de](http://www.wna-berlin.de)

[www.railware.de](http://www.railware.de)

Dr. Ugróczy László, Dr. Fülöp Gábor, *Közlekedési üzemtan I.* Győr, 1999.

2000. évi XLII. törvény a víziközlekedésről

57/2011. (XI. 22.) NFM rendelet a víziközlekedés rendjéről (Hajózási Szabályzat)

*Ouvrage de reference hydrologique du Danube*, Budapest, 1980.

*Album des courbes du Danube*, Budapest, 1973.

Dr. Csongrádi Kornél, *Vízrajz*, Budapest, 1979.

Id. Horváth Imre, ifj. Horváth Imre, *Hajóutak II.*, Budapest, 1988.

Márkus István, *Hajóvezetés I.* Budapest, 1991.

Márkus István, *Hajóvezetés II.* Budapest, 1988.

Szekeres Károly, *Hajófelszereléstan*, Budapest, 1979.

Dr. Heinrich Herner, Dr. Karl Rusch, *Die Theorie des Schiffes*, Leipzig, 1952.

Kom Ferenc, *Hajók Kézikönyv*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.

Csonkaréti Károly, *Hadihajók a Dunán*, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1980

Mihalek Ágnes, *Jogtörténeti jegyzet a Duna Bizottsághoz*, Újvidéki Egyetem, Újvidék

Kiszl Péter, *Magyarországi hajózási információforrások az interneten*, Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, Budapest, 2007

Dr. Vass Ödön, *IWT laws on the Danube*, NELI Projekt minta tananyag, Budapest, 2011