

**Amerikai Légpárnáshajó Egyesület**

**KÖNNYŰ LÉGPÁRNÁSHAJÓK ÉPÍTÉSÉNEK**  
**MŰSZAKI ELŐÍRÁSAI**

**Fordította: Németh Richárd**

**2004. szeptember 15.**

# **Amerikai Légpárnáshajó Egyesület**

## **Könnyű Légpárnáshajók Építésének Műszaki Előírásai**

### **2002-8A sz. módosított kiadás**

Minden jog fenntarva: Amerikai Légpárnáshajó Egyesület 2002

#### Megjegyzés:

E megjegyzés feltüntetése mellett az Amerikai Légpárnáshajó Egyesület (továbbiakban Egyesület) megadja az engedélyt az előírás változatlan formában és teljes egészében történő megjelentetésére. (Az előírás részleteiben történő kiadása esetén e megjegyzés feltüntetése mellett, mindenegyres részlet világos azonosításával utalni kell arra, hogy azok a teljes előírás részei.) Az Egyesület nem járul hozzá az előírás részleteiben vagy részleteiben történő kiadásához.

Az Egyesület elfogadja más szervezetek vonatkozó előírásait és nem áll szándékában korlátozni e szervezetek előírásainak terjesztését és használatát. Az Egyesület műszaki előírásainak az alkalmazása senki számára sem kötelező érvényű. Az Egyesület és annak Igazgató Tanácsa, Műszaki Biztonsági Felügyelői anyagi felelősségvállalásra nem kötelezhetőek, tevékenységükkel szembeni panasznak helye nincs.

Könnyű Légpárnáshajók Építésének  
Műszaki Előírásai

Amerikai Légpárnáshajó Egyesület  
PO Box 908  
Foley, AL 36536

## Tartalomjegyzék

<b>1</b>	<b>BEVEZETÉS</b>	<b>5</b>
1.1	ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS	5
1.2	AZ ELŐÍRÁSOK CÉLJA	5
1.3	ALKALMAZÁSI TERÜLET	6
1.4	ÉRTELMEZÉS	6
1.5	FELLEBBVITEL	6
1.6	AZ ELŐÍRÁSOK TELJESÍTÉSÉNEK MÓDSZEREI	7
1.7	A LÉGPÁRNÁSHAJÓ TERVEZÉSÉNEK ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSAI	7
<b>2</b>	<b>SZERKEZETI FELÉPÍTÉS ÉS MEGHAJTÁS</b>	<b>8</b>
2.1	ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK	8
2.2	A HAJÓSZERKEZET SZILÁRDSÁGA ÉS MEREVSÉGE	8
2.3	ÜTKÖZÉSSSEL KAPCSOLATOS ELŐÍRÁSOK	9
2.4	ÚSZÓKÉPESSÉG ÉS STABILITÁS	10
2.5	MEGHAJTÁS, RÖGZÍTÉS, ERŐÁTVITEL	11
<b>3</b>	<b>FORGÓ MOZGÁST VÉGZŐ EGYSÉGEK</b>	<b>12</b>
3.1	TERVEZÉS ÉS MŰKÖDÉS	12
3.2	VENTILÁTORLAPÁTOK	12
3.3	LÉGCSAVAROK	12
3.4	A KERÜLETI SEBESSÉGTÜLLÉPÉS FELTÉTELEI	13
3.5	CSAVARBIZTOSÍTÁS	13
3.6	FORGÓ ALKATRÉSZEK VÉDŐBURKOLATAI, BIZTOSÍTÁSUK	13
3.7	ERŐÁTVITEL	16
<b>4</b>	<b>RENDSZEREK ÉS IRÁNYÍTÓSZERKEZETEK</b>	<b>16</b>
4.1	ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK	16
4.2	AERODINAMIKAI KORMÁNYFELÜLETEK ÉS MŰKÖDTETŐ RENDSZEREK	16
4.3	MEGHAJTÓ ÉS ERŐÁTVITELI ELEMEK, ELSŐDLEGES IRÁNYÍTÓSZERKEZETEK	17
4.4	ÜZEMANYAGELLÁTÓ RENDSZER	17
4.5	ELEKTROMOS HÁLÓZAT	18
<b>5</b>	<b>TŰZBIZTONSÁG</b>	<b>18</b>
5.1	ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK	18
5.2	ÜZEMANYAGTARTÁLYOK	18
5.3	MELEG FELÜLETEK	19
5.4	TŰZOLTÁS	19
<b>6</b>	<b>SZOKNYASZERKEZET KIALAKÍTÁSA ÉS RÖGZÍTÉSE</b>	<b>20</b>
6.1	STABILITÁS	20
6.2	FENÉKTÁVOLSÁG	20
6.3	KÖPENY-NYOMÁS TERVEZÉSI ÉRTÉKEI	20
6.4	ANYAGMINŐSÉG, SZERKEZETI KIALAKÍTÁS	21
6.5	KÖPENYSÉRÜLÉS	21
<b>7</b>	<b>KEZELÉS, MŰKÖDTETÉSI BIZTONSÁG</b>	<b>22</b>
7.1	ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK	22
7.2	A MŰSZAKI JELLEMZŐK GYAKORLATI IGAZOLÁSA	22
7.3	A MŰKÖDTETÉSI BIZTONSÁGGAL KAPCSOLATOS RENDELKEZÉSEK	22
7.4	KÜLSŐ ÉS BELSŐ ZAJSZINT	22

<b>8</b>	<b>A LÉGPÁRNÁSHAJÓ MŰSZAKI TANÚSÍTÁSA</b>	<b>23</b>
8.1	ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS	23
<b>A</b>	<b>JELŰ FÜGGELÉK - JAVASOLT TERVEZÉSI HATÁROK ÉS ÉRTÉKEK</b>	<b>24</b>
A.1	ÁLTALÁNOS JAVASLATOK	24
A.2	ANYAGOKRA MEGENGEDETT FESZÜLTSGI ÉRTÉKEK	24
<b>B</b>	<b>JELŰ FÜGGELÉK – MEGHAJTÓ RENDSZEREK</b>	<b>25</b>
B.1	ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS	25
B.2	VENTILÁTOROK	25
B.3	ADOTT JÁRÓKERÉKÁTMÉRŐHÖZ RENDELT KERÜLETI SEBESSÉGEK	26

# Könnyű Légpárnáshajók Építésének Műszaki Előírásai

## 1 Bevezetés

### 1.1 Általános ismertetés

- 1.1.1 Ezen előírások alkalmazása az Egyesület által szervezett versenyeken résztvevő minden hajóvezető számára kötelező. Az előírásokat hivatkozási céllal mások is alkalmazhatják.
- 1.1.2 Az egyesület nem vonható felelősségre a légpárnáshajókra vonatkozó előírások teljesítésével kapcsolatban. A használó kötelessége igazolni, hogy hajója megfelel a műszaki előírásoknak. A járműhasználóknak teljes felelősséget kell vállalni a hajóik által előidézett veszélyhelyzetek következményeiért.
- 1.1.3 Ez a kiadvány a professzionális és amatőr testületek általános gyakorlatát tükrözi, amit minden hajóépítőnek célszerű teljesíteni.
- 1.1.4 Az Egyesület teljes mértékben elismeri a Légpárnáshajó Világszövetséget (WHF) és az Európai Légpárnáshajó Szövetséget (EHF), amelyek „Versenylégpárnás Építési Előírások” című kiadványa világszerte a pihenési céllal épített légpárnáshajók biztonsági előírásainak az alapjául szolgál. Az Egyesület külön köszönetet mond az Amerikai és a Kanadai Parti Őrségnek, amiért a könnyű légpárnáshajók építésére vonatkozó előírásaikat az Egyesület rendelkezésére bocsátották.
- 1.1.5 Az Egyesület szükség esetén aktualizálja az előírásait. Minden egyes módosítás megjelenik a HOWERNEWS című szakmai folyóiratban, valamint az Egyesület weboldalán azok hatálybalépése előtt, hacsak az Igazgató Tanács nem tartja szükségszerűnek a módosítás azonnali életbeléptetését.

### 1.2 Az előírások célja

- 1.2.1 A légpárnáshajók építésére vonatkozó előírások célja biztosítani azt, hogy a könnyű légpárnáshajók tervezése, építése, működtetése és karbantartása úgy történjen, hogy megelőzhető legyen az előreláthatóan kialakuló balesetek előfordulása.

### **1.3 Alkalmazási terület**

- 1.3.1 Az előírások olyan sportcéllal használt, könnyű légpárnáshajókra vonatkoznak, amelyek száraz tömege kevesebb, mint 500 kg (1340 lb).
- 1.3.2 E előírások alapján épített légpárnáshajók nem feltétlenül felelnek meg más szervek szabadtéri használatra vonatkozó előírásainak. Az engedélyezés egyéb hatóságok előírásai alapján történik.

### **1.4 Értelmezés**

- 1.4.1 A szerzőknek nem áll szándékában mereven meghatározni a légpárnáshajók tervezésének műszaki szabályait, egyéb gyakorlati tapasztalatokra épülő megoldások, amelyek a felügyelők megítélése alapján az előírásokkal azonos biztonsági szintet biztosítanak, is elfogadhatóak.
- 1.4.2 A szövegben elkülönül a kötelezően betartandó, valamint a javasolt műszaki előírások megfogalmazása.
- 1.4.3 A szövegben minőségileg (pl. „jól láthatóan felírva”, „megfelelően vizsgálva” stb.) megfogalmazott előírások kétséges teljesítése esetén, a megfelelésségről a Műszaki Főfelügyelő Tanács dönt.

### **1.5 Fellebbevitel**

- 1.5.1 Abban az esetben, ha a légpárnás vezetője nem ért egyet a Műszaki Biztonsági Felügyelő, vagy a Műszaki Felügyelő Tanács döntésével, akkor az ellen az alábbi módon fellebbezhet:
- a) Az egyesület Műszaki Biztonsági Igazgatója felé írásos fellebbezést kell benyújtani, amit az Egyesületi Titkárnak kell elküldeni. A levélben részletesen meg kell fogalmazni mindenegyes vitatott tárgypontot. A levéllel postázandó a fellebbezési díj befizetését igazoló csekk és egy, az érintett Műszaki Biztonsági Felügyelő számára továbbításra kerülő, levélmásolat.
- b) A fellebbezés a következő soros, vagy rendkívüli Igazgató Tanácsi ülésen kerül megvitatásra. Az IT elbírálja az ügyet, szükség szerint igénybe vesz mindenemű külső műszaki és jogi szaktanácsadást. A fellebbezési díj csak akkor kerül visszafizetésre, ha a fellebbezést az IT teljes mértékben helybenhagyta.
- 1.5.2 Abban az esetben, ha külső jogi és műszaki szaktanácsadást kell igénybevenni, akkor annak mindenemű költségét –az ügy kimenetelétől függetlenül- a panaszosnak kell fizetnie.

## 1.6 Az előírások teljesítésének módszerei

- 1.6.1 Az előírásoknak való megfelelés számítással, vizsgálattal, vagy egyéb -a Műszaki Biztonsági Felügyelő által elfogadott- módon igazolandó. Ilyen egyéb mód lehet pld. egy minősített alkatrészgyártó által kiadott műbizonylat.
- 1.6.2 Abban az esetben, ha az engedélyeztető személy kizárólagosan erre a célra gyártott alkatrész alkalmazását javasolja, akkor annak a megfelelőségét igazolnia kell az Egyesület felé.
- 1.6.3 Abban az esetben, ha a műszaki előírás nem teszi lehetővé az alkalmasság kvantitatív módon történő igazolását, akkor a megfelelőség a Műszaki Biztonsági Felügyelő által elfogadott módon igazolandó, a hajó építése során végzett vizsgálatokkal, vagy elfogadott megoldásra, illetve mérnöki gyakorlatra történő hivatkozással.
- 1.6.4 Mivel szinte lehetetlen minden részletre kiterjedő műszaki szabályozást előírni azokra a műszaki megoldásokra, amiket a tervezők bemutathatnak, ezért a Műszaki Biztonsági Felügyelő fenntarthatja a jogot arra, hogy megtagadja a hajó vagy egy alkatrész engedélyezését, ha megítélése szerint azok nem biztonságosak, annak ellenére, hogy azok megfelelnek ebben a kiadványban megfogalmazott műszaki előírásoknak.

## 1.7 A légpárnáshajó tervezésének általános előírásai

A következő általános irányelvek a 2-6. sz. fejezetekben részletesebben leírt előírásokra vonatkoznak.

- 1.7.1 A légpárnáshajó biztonságos működése szempontjából lényeges minden kötőelemet csavarbiztosítással kell ellátni, azért, hogy megelőzzük a rezgésből, forgásból, csavarodásból, a hajó szerkezet deformációjából, vagy ütközésből adódó meghibásodásokat.
- 1.7.2 A hajó szerkezet minden egyes tagját védeni kell a forgó alkatrészekkel, 70 °C-nál magasabb hőmérsékletű felületekkel, feszültség alatti áramkörökkel, hegyes éllel és sarkokkal történő érintkezéstől.
- 1.7.3 A hajó szerkezet biztonsága szempontjából lényeges minden funkciónak az üzemelés teljes ideje alatt működni kell, függetlenül a hajtóműegység(ek) működőképességétől.
- 1.7.4 A légpárnáshajó ismétlődő vizsgálatot igénylő alkatrészeihez megfelelő hozzáférést kell biztosítani.

## 2 Szerkezeti felépítés és meghajtás

### 2.1 Általános előírások

- 2.1.1 A hajószerkezetnek olyan szilárdságúnak kell lennie, hogy elviselje a 2.2 pontban meghatározott terheléseket mind légpárnán hordozott mind úszó vagy álló statikus üzemben. A hajószerkezet alakváltozása ne befolyásolja a hajó biztonságos üzemeltetését.
- 2.1.2 A hajószerkezetnek olyan merevségűnek kell lennie, hogy a motor(ok), illetve a forgómozgás végző elemek okozta rezgések, vagy a dinamikus terhelések okozta alakváltozások, ne befolyásolják a hajó vagy a meghajtás biztonságos működését.
- 2.1.3 A légpárnáshajónak a száraz tömegének megfelelő úszóképességgel kell rendelkeznie. Az úszóképességet úgy kell biztosítani, hogy mind ép, mind sérült állapotban a hajó ne „süllyedjen” el. Ebben a szövegösszefüggésben az „elsüllyedés” a hajótest vízzel teljesen elöntött állapotára értendő.
- 2.1.4 Az ép légpárnásnak stabilan kell úsznia úgy, hogy a nyitott hajórészek (pl. fedélzet) elárasztódása a vezetőknek a hajóban történő mozgásával ne következzen be azonnal. Hátsó motoros hajóknál, ahol a vezető a motor újraindításhoz hátra kell, hogy mozduljon, a hajó faránál 75-150 mm (3-6 in.) nagyságú szabad oldalmagasság kialakítása javasolt. Kisebb oldalmagasság esetén a hajótest valószínűsíthetően elárasztódik, és a légpárnáshajó működésképtelenné válik.
- 2.1.5 A motort, a hajó tervezett legnagyobb mértékű elárasztódása mellett, külső segítség nélkül újra kell tudni indítani.

### 2.2 A hajószerkezet szilárdsága és merevsége

- 2.2.1 A hajószerkezetnek olyan szilárdságúnak kell lennie, hogy az összes terhelési esetből ébredő igénybevételt elviselje.

A terhelési esetek, amelyekkel a tervezőnek számolnia kell a következők:

1. Mozgás, manőverezés: vázra és az irányítószervekre ható erők.
2. Úszás: hajótestre ható erők.
3. Vízütés: a hajótest első vagy oldalsó síkfelületére ható erők.
4. Átmenet: lépcsős felszínen történő áthaladás során fellépő erők.
5. Szélterhelés: a szélterhelésből a szerkezetre ható erők.
6. Lökésszerű erők: talajon történő csúszásos megálláskor ébredő erők.
7. Parkolás, tárolás: a 3 pontos határozatlan alátámasztásból ébredő, a hajófeneket terhelő erők.
8. Vontatás: vontatási erők, nagysága a hajó súlyának kétszerese.
9. Meghajtás: a meghajtás tömegéből, csavaró és dinamikus igénybevételeiből a meghajtás tartószerkezetére ható erők.
10. Ütközés: rögzített tárggyal való ütközés során fellépő erők.

- 2.2.2 A 2.2.1 pontban megfogalmazott terhelési eseteknek való megfelelést a Műszaki Biztonsági Felügyelő vizsgálattal, vagy próbával ellenőrizheti.
- 2.2.3 Az elsődleges hajószervezetek részét vagy egészét alkotó felfújható szerkezeteknek meg kell felelniük ezeknek az előírásoknak.

### **2.3 Ütközéssel kapcsolatos előírások**

- 2.3.1 A légpárnáshajót úgy kell megtervezni, hogy ütközés során minimális legyen a vezető sérülésének a veszélye. Mindezt a 2.3.2-2.3.8 pontokban előírtak alapján tervezett hajószervezet-kialakítással kell elérni.
- 2.3.2 Minden fő szerkezeti részt és elemet a hajó elsődleges szerkezetéhez kell rögzíteni olyan elrendezéssel, hogy a rögzítések elviseljék a többirányú tehetetlenségi erők okozta igénybevételeket.
- 2.3.3 A meghajtás és a vázszerkezet elemeinek teljesen üzembiztos rögzítését megfelelő tartószervezettel vagy másodlagos megtámasztással kell elérni.
- 2.3.4 A hajókba csak megfelelő szilárdságú bukókeret építhető be. Ez az elsődlegesen más célra (motortartó szerkezet légcsatornák stb.) tervezett szerkezeti elemekhez kapcsolható, ha a hajó felfordult állapotában megfelelő teret biztosít a vezetőnek.
- 2.3.5 A hajótest belsejében és a kabinban elhelyezett szerkezeti elemek belső felületeit és éleit olyan párnázással kell tervezni, hogy ütközés során minimális legyen a vezető sérülésének a veszélye. A burkolatokat úgy kell kialakítani, hogy a vezető végtagjai ne tudjanak beszorulni a különféle tartószervezetek vagy a kipufogó rendszer elemei közé.
- 2.3.6 A hajó külső elemeinek hegyes éleit, sarkait párnázással kell tervezni.
- 2.3.7 Az aerodinamikai irányítóelemeken kívül semmilyen más elem (emelési, vontatási szemek, kipufogócsövek stb.) nem nyúlhat ki a hajótestből.
- 2.3.8 A kivehető egységeknek, mint pld. az akkumulátorok, üzemanyagtartály, tűzoltó készülék stb., biztosan a helyükön kell maradniuk a hajó felborult állapotában is.

## 2.4 Úszóképesség és stabilitás

- 2.4.1 A légpárnáshajó alapvetően a vízfelszíni működésre tervezett, azonban indokolt esetben, amikor vezetővel a fedélzeten a légpárna elveszti az emelőképességét a hajónak úszóképesnek kell lennie, hogy lehetőség legyen a motor újraindítására, illetve ezt a képességét a hajó vízzel történő elárasztódása esetén is meg kell őriznie addig, amíg a vezetőt ki nem menetik.
- 2.4.2 Az úszóképességet biztosító (felhajtóerőt, vízkiszorítást növelő) egységeknek úgy kell elhelyezni a hajóban, hogy azok megfelelő stabilitást biztosítsanak akkor, amikor a hajótestet elárasztotta a víz.
- 2.4.3 A hajó elárasztódása esetén akkor is biztosítandó a megfelelő úszóképesség és stabilitás, amikor azok a vízkiszorító egységek, amelyek sérülése valószínűsíthetően bekövetkezhet valamilyen sérülést szenvedtek.
- 2.4.4 A felhajtóerő, nem vízátersztő hab, szemrevételezhető légzsákok, vagy többcellás tartályok/konténerek alkalmazásával biztosítandó.
- 2.4.5 Folyón, vagy tengerparton történő versenyzés esetén a külső hajótestre, ideiglenesen, kiegészítő vízkiszorító egységek szerelhetők.
- 2.4.6 A tervezőknek az úszóképességi számítások során, a tömegre vonatkozóan javasolt egy tervezési határértéket bevezetni és figyelembe venni azt a tényt, hogy a habbal töltött rekeszek tényleges felhajtóereje a hab súlyával csökkentendő. Továbbá célszerű azt is figyelembe venni, hogy a vízzel elöntött fedélzetű és vezetőfülkéjű hajó vontatókötéllel történő kiemelése sokkal könnyebb és biztonságosabb, ha a hajó a felszínen lebeg. A meghajtó rendszer és más fő szerkezeti elem alátámasztása a hajótest felső vonala felett található, ezért a rekeszeket megfelelően kell elhelyezni. Erre vonatkozó általános követelmény az, hogy a teljes rekeszmennyiség 2/3-át a hajóhossz felének a faroldali részében kell elhelyezni.
- 2.4.7 Minden, a merülési vonal alá nyúló légcsatorna rendszert úgy kell tervezni, hogy a légpárna felfúvódása során a víz a légcsatornából szabadon eltávozzon.
- 2.4.8 Ép hajótest stabilitása. Az ép hajótest úszási stabilitásának olyannak kell lennie, hogy csendes, sima felszínű vízben a vezető, elfogadható mértékű határokon belül elmozdulva hajótestben, annak vízzel történő elárasztódása nélkül képes legyen újraindítani a motort(okat). Következésképpen a rekeszelhelyezésre vonatkozó 2.4.6 pont előírásainál az indításhoz elmozduló vezető súlyát is számításba kell venni.
- 2.4.9 Sérült hajótest stabilitása. Balesetkor a hajótest vízzel történő eláradása során a légpárnáshajó nem süllyedhet el. Az elárasztódott hajónak kellő mértékben meg kell őriznie az úszóképességét, azért hogy a mentőmelényt (PFD) viselő vezetője megkapaszkodhasson benne.

2.4.10 A hajótest külső felületének a kialakítása. A hajótest külső felületét úgy kell kialakítani, hogy  $10^{\circ}$ - $35^{\circ}$ -os lapszögű síkló felületekkel rendelkezzen, arra az esetre ha a szoknya a hajó egyik oldalán, elején, vagy hátulján a legnagyobb tervezési sebesség mellett teljesen összeroskadna, miközben a légpárnáshajó a levegőben, földön vagy vízben halad. A felületeknek a szoknya külső és belső rögzítési pontjai fölé kell érniük. Meg kell akadályozni, hogy a víz az összeroskadott szoknya felett feljusson a hajótestre, pld. azzal, hogy a testen egy éles törést alakítunk ki.

## **2.5 Meghajtás, rögzítés, erőátvitel**

- 2.5.1 A meghajtás és az erőátvitel összes elemét úgy kell elhelyezni és szükség esetén védeni a hajóban, hogy biztonságos működésük minden esetben biztosított legyen.
- 2.5.2 Az adott meghajtó-, erőátviteli egység, vagy tartószerkezet lehetséges meghibásodását figyelembe kell venni. Minden ilyen esetben a rendszernek üzembiztosnak kell lennie, és nem veszélyeztetheti a vezetőt.
- 2.5.3 A meghajtás és az elsődleges hajószerkezet, valamint a meghajtás és a forgómozgást végző elemek rögzítésénél kényszerkapcsolatú csavarbiztosítást kell alkalmazni. A rögzítéseket, kapcsolatokat úgy kell tervezni, hogy azok 25%-ának a meghibásodása sem vezethet további meghibásodásokhoz, vagy veszélyeztetheti a légpárnáshajó biztonságos működését.
- 2.5.4 A folyadékhűtésű motorok csővezetékeit és csőcsatlakozásait úgy kell tervezni és beszerezni, hogy minimális legyen az olyan meghibásodások lehetősége, amelyek a versenyző vagy a nézők sérülését eredményezhetik.

## 3 Forgó mozgást végző egységek

### 3.1 Tervezés és működés

3.1.1 Az összes forgó mozgást végző egységet úgy kell tervezni és működtetni, hogy az egységek meghibásodása az egység tervezett élettartama alatt teljesen kizárt legyen.

### 3.2 Ventilátorlapátok

3.2.1 A könnyű légpárnáshajó építéséhez számtalan megfelelő, és kizárólagosan erre a célra gyártott ventilátorlapát kapható. A ventilátorok esetén alkalmazható legnagyobb kerületi sebességek a B jelű függelékben találhatóak.

3.2.2 A meghajtó rendszert nem indokolt 137m/s (450ft/s) értékű kerületi sebességre tervezni, mivel ezzel a hangforrástól 15 m-es távolságban valószínűsíthetően 78dB -es zajszint alakul ki. A gyakorlatban a javasolt legnagyobb kerületi sebesség értéke 122m/s (400ft/s).

3.2.3 A legnagyobb kerületi sebesség adott átmérőkre. A B jelű függelék B.3.1 táblázata az adott átmérőkhöz tartozó ajánlott legnagyobb 122m/s-os (400ft./s), a legnagyobb 137m/s-os (450ft./s), valamint a Multi-wing Z, a Nylon lapátos és a Breeze A Plus típusú ventilátorlapátokra vonatkozó legnagyobb 168m/s-os (550ft./s) kerületi sebességekhez tartozó maximális fordulatszámokat (ford/min) tartalmazza.

### 3.3 Légcsavarok

3.3.1 Ahol lehetséges, javasolt a megfelelő minőségű (műbizonylatolt) kereskedelmi egységek használata. Otthon gyártott légcsavar, vagy ventilátorlapát esetén lényeges, hogy az alapanyag rendkívül körültekintően legyen kiválasztva, és ha lehetséges vizsgált legyen az anyag szakítószilárdsága. A fából készült lapátoknak lamináltaknak kell lenniük. Nagyon fontos, hogy lapátok, a lapáttövek környezetében megfelelő keresztmetszetűek legyenek. Üvegszálas anyag –még akkor sem, ha az megfelelően ellenőrzött körülmények között is készült- alkalmazása kerülendő. Tilos öntött (alumínium, műgyanta stb.) anyagú lapátot beépíteni. Ha nincsen pontos adat az anyagösszetételre, valamint a mechanikai tulajdonságokra, akkor normál üzem esetén megengedett legnagyobb kerületi sebesség 137m/s (450ft/s).

3.3.2 Minden egyes prototípus propellernek meg kell felelnie a B függelékben a kerületi sebességre, illetve vizsgálatokra megfogalmazott műszaki követelményeknek.

### 3.4 A kerületi sebességtúllépés feltételei

3.4.1 A többhajtóműves meghajtás esetén -az egyhajtóműves hajtástól eltérően- az egyik hajtómű erőátviteli egységeinek meghibásodása miatt megengedett a maradék hajtómű(vek) kerületi sebességtúllépése. A forgó hajtómű-elemek anyagában ébredő maximális feszültség nem haladhatja meg az anyagra megengedett feszültség 66%-át az alábbi meghibásodási esetekhez tartozó sebességtúllépéseknél:

<u>Meghibásodott hajtóművek száma:</u>	<u>Sebességtúllépés tervezési határa:</u>
1 hajtómű a 2-ből	+30%
1 hajtómű a 3-ból	+15%
2 hajtómű a 3-ból	+50%

### 3.5 Csavarbiztosítás

3.5.1 Szemrevételezhető kényszerkapcsolatú csavarbiztosítást (huzalos biztosítás, sasszeg, műanyagbetétes önbiztosító anya) kell alkalmazni a forgó alkatrészeknél, azok tartószerkezeteinél, illetve minden olyan kapcsolatnál, ahol a fellazulás veszélyes tengelyeltérési, illesztési problémákat okozhat. Menetrögzítő ragasztók (Loctite vagy Casio ML, illetve más ilyen célra készülő ragasztók) nem adnak elégséges rögzítettséget, ezért minden esetben mechanikai elven működő csavarbiztosítást kell alkalmazni.

### 3.6 Forgó alkatrészek védőburkolatai, biztosításuk

3.6.1 Minden egyes forgó elemet burkolattal kell ellátni úgy, hogy az üzemelés során semmilyen emberi testrész, vagy ruházat ne kerülhessen a forgó mozgást végző alkatrészek terébe, illetve úgy, hogy a védőburkolatok, vagy a légcsatorna szerkezet:

- ütközés,
- mozgatás,
- a légpárnáshajó működtetése

során ne kerülhessen abba a térbe, ahol a kezelőszemélyzet tartózkodik.

3.6.2 A csapágyak, vagy a csapágyházak tönkremenetele következtében fellépő üzemzavar megelőzése érdekében minden 15kW-nál (20LE) nagyobb teljesítményt átvivő hajtótengelynél biztosítószerkezetet kell alkalmazni. Az erre a célra alkalmas elem, a csapágyházhoz rögzített, vagy a hajtótengely köré kellő játékkal elhelyezett, megfelelő méretű fém szalag lehet, amely utóbbi esetben, ideiglenes siklócsapágyazásként, a tengelymozgást határolja be. A biztosító elemeket az erőátviteli egység fő vázszerkezetéhez kell biztosan rögzíteni, azért, hogy az üzemzavar során fellépő tengelymozgás ne okozza a biztosítószerkezet meghibásodását.

3.6.3 Védőburkolattal ellátandó területek. A ventilátorlapátok és a propellerek be- és kilépő oldalai, külső kerülete a következő előírások szerint burkolandó:

- 1) Minden ventilátorlapát és propeller belépő oldalát a 3.6.4 és a 3.6.5 pontokban meghatározottak szerint kell védőburkolattal ellátni.
- 2) A ventilátorlapát vagy a propeller által súrolt térrészt a belépő oldaltól legalább 125mm-es (5in.), a kilépő oldaltól legalább 250mm-es (10in.) távolságra elhelyezett védőburkolattal kell ellátni, azért hogy az megakadályozzuk a lapátéleknél az ujjakkal történő élérését.
- 3) A védőburkolást különös gonddal kell kialakítani a lapátok kilépő részénél. A kilépő oldalon a ventilátorlapát vagy propeller által súrolt térrésztől 250mm-es (10in.) távolságban a kör alakú nyitott felület nem lehet 300mm-nél (12in.) nagyobb átmérőjű. Védőburkolat alakítható ki az oldal-, és magassági kormányfelületekkel, vagy a légcsatorna-szerkezet vázával, a ventilátorlapát központi részeivel, az áramlásrendező lapátokkal, vagy a 3.6.5 pontban megfogalmazott szilárdsági követelményeknek megfelelő huzalhálószerűen.
- 4) Minden egyes forgó tengelyt, hajtóműszíjat, láncot vagy fogaskereket zárt védőburkolattal, vagy a 3.6.5 pontban megfogalmazott szilárdsági követelményeknek megfelelő huzalhálószerűen kell elhatárolni.
- 5) A védőburkolat nem nyúlhat túl a főhajótestből. A hajótesten helyileg túlnyúló elemek nem tekinthetők a hajótest fő részének.
- 6) Minden egyes védőburkolatot azok széleitől 300mm-nél (12in.) kisebb távolságban kell rögzíteni.

3.6.4 Védőburkolatok anyaga és kialakítása. A burkolatok kialakíthatóak huzalhálóból, rúdból, csővázból vagy tömör falú csőből. Védőburkolatként alkalmazott huzalháló esetén a legnagyobb rácsnyílások a következők:

<u>A forgó elemtől mért távolság:</u>	<u>Legnagyobb rácsméret:</u>
kevesebb, mint 150mm (6in.)	12mm (0.5in.)
kevesebb, mint 800mm (32in.)	50mm (2in.)
több, mint 800mm (32in.)	300mm (12in.)

3.6.5 Védőburkolatok szilárdsága, merevsége. A védőburkolat vagy a tartószerkezete nem hajolhat a forgó elem által súrolt térrészbe, ha annak bármely 127x127mm (5x5in.) méretű felületére 50kg (135lb.) nagyságú tömegerő hat. Ezzel biztosítjuk a rotor károsodásának a megelőzését, valamint egy kívülálló személy sérülését abban az esetben, ha az tenyérrrel a védőburkolatnak csapódik.

### 3.6.6 Ventilátor- és propellerlapátok burkolatai.

- 1) Mindenegyres burkolatot úgy kell tervezni, hogy ütközés, vagy a forgó lapátok terébe került idegen test okozta törés esetén -amennyire lehetséges- akadályozott legyen a megsérült lapátok vagy lapátdarabok szétrepülése.
- 2) Ventilátorlapátok. A polipropilén anyagú lapátokra jellemző hogy kis darabokra, míg a Nylon vagy Delrin lapátok a lapáttőben nagyobb darabokra törnek szét. A 137m/s-os (450ft/s) legnagyobb kerületi sebesség esetén a lapátok által súrolt térrész előtti és mögötti csatornafelület 100x100mm-nél (4x4in.) nagyobb méretű felületei, legalább 4 rétegű 450g-os (16oz.) üvegszálpaplanból készüljön. 137m/s-nál (450ft/s) nagyobb kerületi sebesség esetén további 2 réteg 450g-os (16oz.) üvegszálpaplan erősítés szükséges. Erősebb anyagok -mint fonott drótháló, Kevlar vagy a rétegek közé helyezett huzalháló- alkalmazása különösen javasolt.
- 3) A belépő oldalon huzalhálóval védett propellercsatorna 137m/s-os (450ft/s) legnagyobb kerületi sebesség esetén 4 réteg 450g-os (16oz.) üvegszálpaplanból készüljön. A 137m/s-nál nagyobb kerületi sebesség esetén a lapátok által súrolt térrész előtti és mögötti 100x100mm-nél (4x4in.) nagyobb méretű felületeire további 2 réteg 450g-os (16oz.) üvegszálpaplan erősítés szükséges. Erősebb anyagok -mint fonott drótháló, Kevlar vagy a rétegek közé helyezett huzalháló- alkalmazása különösen javasolt. Az eltört lapátdarabok szétrepülését megakadályozandó a megerősített csatornáknak a 4. pontban meghatározott feltételek szerinti szilárdsággal és kialakítással kell rendelkezniük. A kilépő oldalon megkövetelhető huzalhálóval kapcsolatos előírások szintén a következő pontban részletezettek.
- 4) Huzalhálóval védett propellerek. A huzal vagy csőhálós burkolat esetén a rácsméretet a 3.6.4 pontban leírtak alapján kell meghatározni. A burkolatnak olyan szilárdsággal kell rendelkeznie, hogy a hajtómotor maximális fordulatszámánál 10%-al nagyobb fordulatszámon bekövetkező lapáttörés esetén megakadályozza a 45°-os szög alatt bármely irányba hátrarepülő lapátrészek -egyágú légcsavarnál, a teljes lapáthossz 2/3-ával megegyező méretű törött lapátdarab- szétrepülését.
- 5) Meghibásodási feltételek. Fontos megjegyezni, hogy az 1-4 pontban leírtak szerint nem követelmény az, hogy üzemzavar esetén a védőburkolat sértetlen maradjon. A követelmény az, hogy a lapátdarabok szétrepülése megakadályozott legyen. Megengedett a védőburkolat szerkezetének nagyfokú deformációja, azonban a tervezőnek célszerű szemelőt tartania azt, hogy ebben az esetben a légpárnáshajó valószínűleg használhatatlanná válik.

### **3.7 Erőátvitel**

- 3.7.1 A hajtómű erőátviteli elemeinek meg kell felelniük a 2 fejezetben meghatározott követelményeknek.
- 3.7.2 A csapágyak, vagy a csapágyházak tönkremenetele következtében fellépő üzemzavar megelőzése érdekében minden 15kW-nál (20LE) nagyobb teljesítményt átvivő hajtótengelyt a 3.6.2 pontban meghatározottak szerinti biztosítószerkezetekkel kell védeni.
- 3.7.3 A hajtótengelyek kötése és a tartócsapágy rögzítések csavarkötései a 3.5 pontban leírtak szerinti csavarbiztosítással kell, hogy rendelkezzenek.
- 3.7.4 Minden egyes forgó elemet a 3.6 pontban leírtak szerinti burkolattal kell el látni azért, hogy az elemekkel történő kontaktus megakadályozott legyen.

## **4 Rendszerek és Irányítószerkezetek**

### **4.1 Általános előírások**

- 4.1.1 Ez a következő témákat tárgyalja:
- Aerodinamikai kormányfelületek
  - Meghajtó-, erőátviteli elemek és kapcsolódó irányítószerkezetek
  - Üzemanyagellátó rendszer
  - Elektromos hálózat
- 4.1.2 Az összes rendszer- és irányítóelemet úgy kell tervezni, hogy biztonságos működésük biztosított legyen, emellett ahol lehetséges a rendszer veszély esetén a vezető által kikapcsolható legyen. A könnyű légpárnásra szerelt olyan elemeket, amelyek ebben a fejezetben nem kerülnek tárgyalásra a fentiekben megfogalmazott elvek figyelembevételével kell tervezni és beépíteni. Ezeknek a rendszereknek a megfelelőségét a Vezető Műszaki Felügyelő ítéli majd meg.
- 4.1.3 A tervezőnek figyelembe kell venni azt, hogy a rendszer milyen környezeti hatások között üzemel majd. A nedvesség, a sós víz, a por, a rázkódás, a tartószerkezethez képesti relatív elmozdulás valószínűsíthető hatásai ellen megfelelő védelmet kell tervezni.

### **4.2 Aerodinamikai kormányfelületek és működtető rendszerek**

- 4.2.1 Az aerodinamikai kormányfelületek kétféle típusúak lehetnek:
- A) Olyan, a működés során nem mozgó aerodinamikai stabilizálóelemek, amelyek rögzített helyzetűek vagy csak a légpárnás álló helyzetében mozdíthatóak el, mint például a segéd kormány vagy emelő kormányfelületek, függőleges stabilizátor vagy áramlásrendező lapok.
- B) Olyan mozgó kormányfelületek, amelyek az aerodinamikai irányítóerőt biztosítják, mint például a mozgó kormányfelületek, csűrő vagy magassági kormánylapátok és kombinációik.

- 4.2.2 A nem mozgó aerodinamikai irányítófelületeket a hajószerkezethez kell rögzíteni olyan elhelyezéssel, hogy a kezeléshez szükséges biztonságos hozzáférés a legnagyobb tervezési levegőáram hatására ébredő maximális erőhatások esetén is biztosított legyen.
- 4.2.3 A mozgó aerodinamikai irányítófelületek csuklópontjait a hajószerkezethez kell rögzíteni olyan elhelyezéssel, hogy a kezeléshez szükséges biztonságos hozzáférés a legnagyobb tervezési levegőáram hatására ébredő maximális erőhatások esetén is biztosított legyen.

### 4.3 Meghajtó és erőátviteli elemek, elsődleges irányítószerkezetek

- 4.3.1 Integrált meghajtású légpárnáshajó esetén a motornak rugóvisszatérítéses üresjárat-szabályozású porlasztóval kell rendelkeznie.
- 4.3.2 Elkülönített emelő- és meghajómotoros légpárnáshajó esetén minden motornak rugóvisszatérítésű üresjárat-szabályozású porlasztóval kell rendelkeznie.
- 4.3.3 Az emberi erővel mozgatott kormány szerkezet-elemeket megfelelő biztonsági tényező figyelembevételével, a lehetséges legnagyobb erővel ható alábbi terhelőerők (tömegek) okozta igénybevételekre kell méretezni:
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| Lábműködtetéses kormányzásnál: | 60kg (132lb.)   |
| Botkormányos irányítás:        | 50kg (110lb.) előre és hátra, és 30kg (66lb.) az oldalirányba történő mozgáshoz   |
| Kormánykerekes irányítás:      | 50kg (110lb.) előre és hátra történő mozgáshoz, és 20kg x D (145lb x D) csavarónyomatékra, ahol D a kormánykerék átmérője (m illetve ft.) |
| Kormányrudas irányítás:        | 50kg (110lb.) előre és hátra, és 25kg (55lb.) az oldalirányú mozgáshoz  |
- 4.3.4 Az irányítóhuzalokat, láncokat, csavart tengelyeket, nyomott rudakat megfelelő biztonsági tényező figyelembevételével, a fenti terhelőerők okozta igénybevételekre kell méretezni.
- 4.3.5 A hatékony működtetés biztosítása érdekében, normál vezetési testhelyzetben az összes elsődleges irányítóelemnek könnyen, és simán kezelhetőnek kell lennie.
- 4.3.6 Akkor is biztosítandó az irányítóelemek teljes mozgathatósága, amikor azokat a vezető védőruházatba, védőeszközökbe öltözve kezeli.

### 4.4 Üzemanyagellátó rendszer

- 4.4.1 Minden egyes benzintankot, tartályt, csővezetékét, üzemanyagellátó szerkezet és berendezést úgy kell megtervezni, hogy megfeleljen a 2. fejezetben megfogalmazott szilárdsági, és az 5. fejezetben megfogalmazott biztonsági előírásoknak.
- 4.4.2 Az üzemanyagtartálynak tömören kell zárnia a légpárnáshajó működése során, miközben biztosítja az üzemanyag hőmérsékletnövekedés hatására bekövetkező térfogatnövekedését, megakadályozva a légbeszívószelepeken keresztüli üzemanyagszivárgást, minimálisra csökkentve a töltőnyílásokon keresztüli vízbejutást. A tartályt tegye lehetővé, annak a teljes leüríthetőségét.

- 4.4.3 Az üzemanyagtartályt és vezetékeit úgy kell elhelyezni, hogy szivárgás esetén a kiömlő üzemanyag lehetőség szerint ne érintkezessen forró felületekkel (pl. motor, kipufogócső), vagy a légpárnáshajó elektromos áramköreivel.

## 4.5 Elektromos hálózat

- 4.5.1 Az elektromos rendszert úgy kell megtervezni, hogy normál üzemi körülmények között ne legyen tűzveszélyes, valamint tűz esetén egy meghatározott övezetben ne jelentsen további veszélyforrást.
- 4.5.2 A vezetőknek normál vezetési testhelyzetben ki kell tudni kapcsolnia a teljes elektromos rendszert. A kapcsolóknak „pozitív ki” típusúaknak kell lenniük.
- 4.5.3 Az akkumulátoros tápegységeket a tűzzónán kívül, könnyen elérhető helyen elhelyezett, független kapcsolószerkezettel kell ellátni.
- 4.5.4 Minden egyes motort egy kioldózsínóros gyújtáskapcsolóval kell ellátni, és a kioldózsínórt a működtetés teljes ideje alatt vezetőhöz kell rögzíteni azért, hogy bal eset esetén, amikor a vezető a hajóból kirepül, a légpárnás leálljon. A Műszaki Biztonsági Felügyelő a kioldózsínóros gyújtáskapcsoló működését rendszeresen ellenőrzi.

# 5 Tűzbiztonság

## 5.1 Általános előírások

- 5.1.1 A légpárnáshajót úgy kell megtervezni, hogy a tűz kialakulásának a lehetősége a lehető legkisebb legyen.
- 5.1.2 A motorok kipufogóvezetékeit úgy kell megtervezni, hogy észlelhető mennyiségű füstgáz ne kerülhessen a légpárna légellátó rendszerébe. A kipufogónyílásnak távol kell esnie a légpárna emelőventilátorának belépő oldalától.
- 5.1.3 A légpárnáshajót a motor(ok)tól lángálló, vagy nem éghető anyagú válaszfalakkal részlegesen vagy teljesen elkülönített vezetőfülkével kell tervezni. Javasolt a fém vagy fémburkolatú elválasztófalak alkalmazása.

## 5.2 Üzemanyagtartályok

- 5.2.1 Az üzemanyagtartályokat és az üzemanyagellátó vezetékeket úgy kell felépíteni és rögzíteni, hogy a hajó szerkezet üzemelés közbeni rázkódása és deformációja ne okozzon károsodást tartályban vagy szivárgást a vezetékekben.
- 5.2.2 Az ejtőtartályokat a vezető által könnyen működtethető elzárócsappal kell ellátni.
- 5.2.3 Az alsó csatlakozású üzemanyagtartályokat a vezető által könnyen működtethető elzárócsappal kell ellátni, hogy az üzemanyagellátó vezetékrendszer meghibásodása esetén, a tartály leürülése megakadályozott legyen.

- 5.2.4 Az üzemanyagellátó rendszert úgy kell megtervezni, hogy a hajó felborulásakor, vagy minden olyan esetben, amikor a légbeszívó nyíláson vagy kiszellőző rendszeren keresztül szivárgás léphet fel, a folyékony üzemanyag ne érintkezhesen semmilyen felforrósodott alkatrészszel vagy elektromos részegységgel.
- 5.2.5 A PVC vagy más idővel előregedő műanyag anyagú üzemanyagvezetékeket évente cserélni kell.

### **5.3 Meleg felületek**

- 5.3.1 A felmelegedett elemektől -pl. motor, kipufogóvezetékek és dobok- 50mm-nél (2in.) kisebb távolságban lévő alkatrészeket nem éghető vagy tűzgátló anyagból kell készíteni.
- 5.3.2 A felmelegedő alkatrészek tervezett üzemi hőmérsékletét megfelelő víz- vagy léghűtéssel kell biztosítani.
- 5.3.3 A kipufogóvezetékeket és dobokat, ha azok a mozgatási, kezelési helyek környezetében vannak, a felületektől elálló huzalhálós burkolattal kell ellátni.

### **5.4 Tűzoltás**

- 5.4.1 A zárt motorokat és üzemanyagtartályokat körülvevő szerkezeti részeket, a hatékony tűzoltás biztosítása céljából, könnyen hozzáférhető nyílásokkal kell ellátni.

## 6 Szoknyaszerkezet kialakítása és rögzítése

### 6.1 Stabilitás

A hajó szoknyaszerkezetét úgy kell kialakítani, hogy a minden lehetséges üzemi körülmény között biztosított legyen a légpárna megfelelő állékonysága. A megfelelő állékonysági meghatározások a következők:

- 6.1.1 A hajó álló helyzetében, a tervezett legnagyobb haladási sebesség mellett, valamint a tervezett alkalmazási környezetben, a legnagyobb szélereősség, hullámozás, a legnagyobb tervezett méretű szilárd akadályon való áthaladás esetén a szoknyának elégséges mértékű visszatérítő nyomatékot kell biztosítani, azért hogy a hajótestnek a felszínbe történő belefúródása megakadályozott legyen, miközben a legnagyobb teherbíráás 10%-ával megegyező tömegerő hat a fedélzet legszélső hossz- vagy keresztirányú pontjaiban.
- 6.1.2 A hajó hossz-, és keresztirányú megdőlésekor, szoknya által létrehozott visszatérítő nyomatéknak a dőlés mértékével egyenes arányban, vagy ennél nagyobb mértékben kell folyamatosan növekednie addig a pontig, amíg a hajótörzs el nem éri a talajt.
- 6.1.3 A szoknyának minden teljesítményértéknél állandó emelőerőt kell biztosítani.

### 6.2 Fenéktávolság

- 6.2.1 A hajófenék felemelt állapotban nem lehet magasabban, mint a hajószélesség 12.5%-a (Hajószélesség/8.0), hacsak számításal vagy kísérlettel nem igazolt, hogy mind a statikus, mind a dinamikus jellemzők megfelelnek a 6.1 pontban leírtaknak.

### 6.3 Köpeny-nyomás tervezési értékei

- 6.3.1 Hogy elkerüljük a légpárna nagy haladási sebességnél történő összerokadását a felfújt szoknyarendszer, a szegmensek, vagy a maga a légpárna-ha nincsen a hajótest széle körül nagyobb nyomású levegővel töltött tér-rész- dinamikus nyomása, nem lehet kisebb, mint a következő értékek:

<u>Nyomás</u>	<u>Legnagyobb tervezési Sebesség</u>
kg/m <sup>2</sup> (lb./sq.ft)	km/h (mph)
15 (3.1)	48 (30)
34 (7.0)	72 (45)
60 (12.3)	96 (60)

Példa: 4.64 m<sup>2</sup> (50sq.ft.) alapterületű légpárna esetén a hajónak legalább 158kg (350lb.) tömegűnek kell lennie, ha 72km/h (45mph) a tervezett sebesség.

## **6.4 Anyagminőség, szerkezeti kialakítás**

- 6.4.1 A szoknya minden irányban nagy szakadási szilárdsággal rendelkező bevonatos szövött anyagból készüljön.
- 6.4.2 A szoknyán elhelyezett rögzítőszerkezetnek olyan szilárdsággal kell rendelkeznie, hogy a szoknyaanyag szakadását vagy szálfelfutását okozó, és a rögzítőelemek töréséhez vezető erőhatás esetén, a hajótesten elhelyezett rögzítőelemek nem károsodhatnak.
- 6.4.3 A szoknyavarratok kialakítása során ügyelni kell arra, hogy a varratok a szakadások terjedését megállítsák ahelyett, hogy továbbvezetnék azokat.

## **6.5 Köpenysérülés**

- 6.5.1 Bármely irányú, maximális sebességgel történő haladáskor a hajónak kellő stabilitással kell rendelkeznie, hogy elkerüljük a szoknya bármely részének összeroskadása és a vízfelszínnel történő súrlódásból ébredő szoknyaviszszahajlás okozta felborulást. A szoknyafelületnek lépcsőzetes kialakításúnak kell lennie, hogy korlátozott legyen a határréteg-elszívás.
- 6.5.2 A szoknyát úgy kell megtervezni, hogy bármely részének vagy felületének sérülése, közvetlen következményként, ne okozza más szoknyarészek vagy felületek tönkremenetelét.

## 7 Kezelés, működtetési biztonság

### 7.1 Általános előírások

7.1.1 A könnyű légpárnáshajók működési biztonságának általános alapelve az, hogy baleset esetén a vezető számára az eszköz megfelelő menekülést és túlélést biztosítson.

### 7.2 A műszaki jellemzők gyakorlati igazolása

7.2.1 A Biztonsági Igazgató kérheti az úszási, merülési, stabilitási, irányíthatósági és biztonsági jellemzők, a vészleállítás működésének gyakorlati bemutatását.

### 7.3 A működtetési biztonsággal kapcsolatos rendelkezések

7.3.1 A vezetőnek a Nemzeti Szabvány szerinti egyéni mentőmellényt kell viselnie, amikor a hajót a vízben működteti.

7.3.2 A vezetőnek és az utasoknak célszerű a kézfejet, a karokat, a lábakat és a felsőtestet védő öltözetet viselni. Javasolt a szem- és hallásvédő eszközök használata.

7.3.3 A vezetőnek közvetlen, teljes körű kilátással kell rendelkeznie, vagy viszszipillantó tükrökkel kell alkalmazni.

7.3.4 A légpárnáshajót a kézi erővel történő mozgatásra alkalmas kezelési pontokkal, valamint a személyzet számára kapaszkodókkal kell ellátni. A kezeléshez fogantyúk tervezhetőek.

7.3.5 A hajót minden oldalon, emellett elöl és hátul legalább egy darab fogantyúval kell ellátni (250kg-nál (670lb.) nagyobb száraz tömegű hajóra oldalként kettő darab fogantyút kell szerelni).

7.3.6 A hajót vontató szemmel kell ellátni.

### 7.4 Külső és belső zajszint

7.4.1 A zajforrástól 25m-es (82ft.) távolságban és a sík, füves talajszinttől mért 1.2m-es (4ft.) magasságban a hangnyomásszint nem lehet nagyobb, mint 87dBA miközben a légpárnáshajó a legnagyobb teljesítménnyel üzemel (az emelő és tolóventilátorok teljes gázzal mennek).

*Fontos megjegyezni, hogy a környezeti háttérzaj általában 3dBA értékig változik és a zajszintmérő-műszer pontossága általában 0.5dBA értékű. A hivatalos mérés során, 92dBA-nál nagyobb zajszint esetén a Felügyelő leállítja a további vizsgálatokat, mivel a légpárnáshajó túlzottan zajos.*

7.4.2 A normál testhelyzetű vezető fejénél a zajszint nem lehet nagyobb, mint 105dBA. Ennél nagyobb mértékű hangnyomásszint maradandó halláskárosodást okozhat. Ergonómiai okokból kifolyólag, ha lehetséges, a vezető feje mellett mért zajszint értékét célszerű 100dBA alatt tartani.

## **8 A légpárnáshajó műszaki tanúsítása**

### **8.1 Általános ismertetés**

- 8.1.1 A könnyű légpárnáshajó Megfelelőségi Tanúsítványt kaphat, miután a Műszaki Biztonsági Felügyelő által szükségesnek tartott vizsgálatokat lefolytatták és a rendelkezésre bocsátották a Műszaki Biztonsági Főfelügyelő által kérhető tervezési dokumentációt.
- 8.1.2 Abban az esetben, ha a tervezés és az építés során különleges anyagok vagy módszerek alkalmazása válik szükségessé, akkor azok elfogadhatóságának biztosítása érdekében különösen javasolt a Műszaki Biztonsági Igazgatón keresztül a Műszaki Biztonsági Bizottsággal történő előzetes konzultáció.

## A jelű függelék - Javasolt tervezési határok és értékek

### A.1 Általános javaslatok

- A.1.1 A könnyű légpárnáshajó tervezése magába foglalja a különböző alkatrészek tömegének megállapítását azért, hogy meghatározzuk a szerkezetre ható terheléseket majd kiszámítsuk a támaszpontokban ébredő helyi feszültségeket, és az úszó hajó felhajtóerő-eloszlását.
- A.1.2 Tervezéskor a fő szerkezeti részek tömegének megállapítása 1.1 értékű biztonsági tényező figyelembevételével történjen. A felhajtóerőt  $1\text{g/cm}^3$ -es ( $8.34\text{lb/gal}$ ) vízsűrűséggel (édesvíz) célszerű számítani, odafigyelve arra, hogy ne becsüljük túl a hajó bemerülő térfogatát, mivel a szabad hajóoldal-magasságot ugyanúgy befolyásolja a bemerülés mértéke.
- A.1.3 Hárompontos hajóalátámasztás esetén az alátámasztási pontokban ébredő helyi feszültség határozza meg a szükséges padlólemez vastagságot. Jellegzetes hajótesteknél a gyakorlati tapasztalatok alapján, rétegelt falemezű padlóra 6mm-es (0.25in.), üvegszál-erősítésű műanyagból készült padlóra 3mm-es (0.1in.), alumínium lemezanyagra pedig 1.5mm-es (0.6in.) minimális lemezvastagságot szokás alkalmazni. Ezekkel a lemezvastagságokkal elkerülhető a padlólemez átllyukadása. Megjegyzendő, hogy edényszerű vagy többrétegű padozattal, illetve csúszósarus padlómegegerősítéssel tovább csökkenthető az átllyukadás lehetősége.
- A.1.4 Habbal kitöltött kétretegű szedvicsszerkezetes padló esetén az alsó lapot a fentiek szerint kell kialakítani. A két lemezt merevítőbordákkal kell megfelelően összekapcsolni, hogy a vezető súlyából származó, és a talpán keresztül a szerkezetre átadott erőket az alsó felület is át tudja venni, különben a hab eltörik és a mechanikai kapcsolat (a lemezek együttdolgozása) megszűnik.

### A.2 Anyagokra megengedett feszültségi értékek

- A.2.1 A légpárnáshajók tervezéséhez általánosan használt anyagok szilárdsági tulajdonságai a következők:

<u>Anyagminőség</u>	<u>Szakítószilárdság</u>		<u>Nyírófeszültség</u>	
	N/mm <sup>2</sup>	(PSI)	N/mm <sup>2</sup>	(PSI)
Alumínium	124	(18000)	55	(8000)
Üvegszál	55	(8000)	21	(3000)
Rétegelt fa	34	(5000)	14	(2000)
Acél	345	(50000)	275	(40000)

- A.2.2 A fenti szilárdsági értékek csak tájékoztató jellegűek. Mint tervezési értékek statikus, nem ismétlődő igénybevétel esetén alkalmazhatóak. Vibráció esetén, ami következtében anyagkifáradás lép fel, a megadott értékeket, alumínium és acél alkalmazásakor 2.2-vel, üvegszál-erősítésű anyag és rétegelt fa esetén 4.0-el kell osztani, hogy megkapjuk a tervezési feszültség megengedett értékeit. A Nemzeti Szabványok részletes specifikációt adnak az alkalmazott anyag szilárdsági tulajdonságaira

## B jelű függelék – Meghajtó rendszerek

### B.1 Általános ismertetés

B.1.1 A vizsgálat céljának szempontjából közömbös, hogy hogyan hívják a meghajtó rendszert, feltéve, hogy az biztonságosan tervezett. Egyetértésben más -a műanyag ventilátorokra vonatkozó- irányelvekkel, elfogadott az előírt műszaki követelményeknek a laminált fából készült meghajtásokkal történő egységesítése.

### B.2 Ventilátorok

B.2.1 A könnyű légpárnáshajó építéséhez számtalan megfelelő, és kizárólagosan erre a célra gyártott ventilátorlapát kapható. A ventilátorok esetén alkalmazható legnagyobb kerületi sebességek a következők:

<u>Típus</u>	<u>Max. kerületi sebesség</u>
Multiwing 2 típus (polipropilén lapátokkal)	137m/s (450ft./s)
Multiwing 3 típus (polipropilén lapátokkal)	137m/s (450ft./s)
Multiwing 6 típus (polipropilén lapátokkal)	137m/s (450ft./s)
London Fan Co. („Breeza”) kis légcsavaraggal	137m/s (450ft./s)
Multiwing 2 típus (üvegtöltésű nylon lapátokkal)	168m/s (550ft./s)
Multiwing 3 típus (üvegtöltésű nylon lapátokkal)	168m/s (550ft./s)
Multiwing 4Z típus (üvegtöltésű nylon lapátokkal)	168m/s (550ft./s)
Multiwing 5Z típus (üvegtöltésű nylon lapátokkal)	168m/s (550ft./s)
Radiális átömlésű ventilátorok	85m/s (280ft./s)

#### Megjegyzés:

Versenyhajónál kifejezetten tilos a préselt acél aggyal és nylomlapátokkal szerelt „Truflo” axiálventilátorkerék alkalmazása. Nem préselt acél aggyal rendelkező Truflo járókerék alkalmazása megengedett.

### B.3 Adott járókerékátmérőhöz rendelt kerületi sebességek

B.3.1 A következő táblázat az adott átmérőkhöz tartozó ajánlott legnagyobb 122m/s-os (400ft./s), a legnagyobb 137m/s-os (450ft./s), valamint a Multi-wing Z, a Nylon lapátos és a Breeze A Plus típusú ventilátorlapátokra vonatkozó legnagyobb 168m/s-os (550ft./s) kerületi sebességekhez tartozó maximális fordulatszámokat (ford/min) tartalmazza.

<u>Maximális kerületi sebesség</u>		122m/s (400ft./s)	137m/s (450ft./s)	168m/s (550ft./s)
<u>Átmérő</u>	m (ft.)	ford/min	ford/min	ford/min
	0.5 (1.64)	4660	5233	6417
	0.6 (1.97)	3833	4360	5348
	0.65 (2.13)	3585	4025	4936
	0.7 (2.3)	3329	3738	4584
	0.75 (2.46)	3107	3489	4278
	0.8 (2.62)	2913	3271	4011
	0.85 (2.79)	2741	3078	3775
	0.9 (2.95)	2589	2907	3565
	0.95 (3.12)	2453	2754	3377
	1.0 (3.28)	2330	2616	3208
	1.1 (3.61)	2118	2379	2917
	1.2 (3.94)	1942	2180	2674
	1.3 (4.26)	1792	2013	2468
	1.4 (4.59)	1664	1869	2292
	1.5 (4.92)	1553	1744	2139

Fa anyagú, vagy gyártott propellerekre szintén a fenti sebességhatárok vonatkoznak, azonban kisebb légpárnáshajók járókerekeinek kerületi sebessége nagyobb lehet, de nem lépheti túl a 200m/s-os (656ft./s) értéket, és a járókerekeket 300m/s-os (984ft./s) kerületi sebességértékre vizsgálni kell.

B.3.2 A meghajtó rendszert nem indokolt 137m/s (450ft/s) értékű kerületi sebességre tervezni, mivel ezzel a hangforrástól 15m-es távolságban valószínűsíthetően 78dB -es zajszint alakul ki. A gyakorlatban a javasolt legnagyobb kerületi sebesség értéke 122m/s (400ft/s).