

	Módosítások:	Tervező:	Dátum:
MEGRENDELŐ:			
<b><i>Vízisí Centrum Kft.</i></b> 8600 Siófok, Szőlösi u.16/c.			
TERVEZŐ:			
<b><i>Biró Tibor Egyéni Vállalkozó</i></b> Telefon:(+36 1) 371 1750; Mobil:(+36 30) 961 7954 E-mail: biro.tibor@t-online.hu; Web: www.mernokbazis.hu			
Tárgy:		Tervszám:	
<b>Ingarendszerű wakeboard kötélpálya</b>  <b>ENGEDÉLYEZÉSI TERV</b>		Dátum:	
			<b>VS-19/2011.</b>
			<b>2011.04.18</b>
Rajz címe:		Méretarány:	Rajzméret:
<b>Műszaki leírás</b>		-	-
Tervező:		Rajzsám:	Módosítás:
Biró Tibor okl.gépészmérnök / MMK 01-0661 - KÖ-T, GP-T 		<b>VS19-01</b>	<b>0</b>

## 1. Bevezető

A Vízisi Centrum Kft. képviselőjének megkeresésére készült el, a „Mobil ingarendszerű wakeboard kötélpálya” típustervének engedélyezéséhez benyújtandó dokumentáció.

A dokumentáció elkészítésénél a Megbízó által szolgáltatott adatokat és dokumentumokat vettük figyelembe:

- A kötélpálya főméreteire vonatkozó adatok,
- Gépészeti és szerkezeti tervek

A létesítési és használatbavételi engedély kérelemhez minden telepítési helyszínre külön helyszínrajz és pályaterv készítése szükséges, amelyek a helyi adottságokat figyelembevéve határozzák meg a telepítés feltételeit.

A típus berendezésként minősített mobil inga-rendszerű wakeboard kötélpálya létesítésének és használatbavételének engedélyezése az illetékes Nemzeti Hatóságok hatáskörébe tartozik.

## 2. A wakeboard ingakötélpálya működése

Az egyenes vonalú pálya két végpontjában elhelyezett állványszerkezeten található a függőleges síkban elhelyezett kötélkorong,

A végtelenített szállítókötél - egymástól 400 mm-re – helyezkedik. A kötélsó ága ~10m magasságban halad a vízfelszín felett.

A vontatókocsi a szállítókötél felső ágán gördíthető a két terelő kötélkorong között, amelyek a telepítési adottságoktól függően 100-200m távolságra helyezhetők el. A szállítókötél alsó ága a vontatókocsihoz kapcsolódik, a kötélsó végtelenítése itt történik oldható bilincses kapcsolattal. A vontatókocsi alsó részéhez csatlakozik a wakeboardos vonszolókötele.

A vontatókocsi haladási iránya a pálya végéhez érve automatikusan ellentétes irányúra változik, így a wakeboardosok a pálya két végén lévő terelőkorong között ingajáratban tudják a kötélpályát használni.

Az egyik oldali terelő kötélkoronghoz kapcsolódik a pályát meghajtó fékes motoros fogaskerék hajtómű. A szállítási sebesség a frekvenciaváltó berendezésen fokozatmentesen változtatható 30 és 50 km/h között.

A wakeboardos a hajtógép-kezelő közelében lévő billenő padlón, kezében a vonszolókötél fogantyújával várakozik a startra. Tapasztalt wakeboardosok a vízből indulás lehetőségét is választhatják.

A hajtógép kezelője a kötélpálya indítása előtt felhívja a felkészült wakeboardos figyelmét, hogy a start következik.

A vonszolókötél megfeszülésekor a wakeboardos indul és pálya végpontjai között slalompályán halad. A pályán a vízszintből kiemelkedő csúszó felületek is elhelyezhetők. A pálya végpontja előtt elhelyezett bóját kívülről megkerülve kell a kanyarodást végrehajtania a wakeboardosnak.

A pálya használat befejezését a motoros állvány előtti pályaszakaszon elhelyezett két bója közötti áthaladással jelzi a wakeboardos a hajtógép kezelő számára.

A hajtógép kezelője ezután indulási alaphelyzetbe állítja a vontatókocsit.

#### A lehetséges használati módok az alábbiak:

Start gyakorlása – a pályát egy irányban használják és pálya végén befejeződik a használat.

Start gyakorlása – a pályát mindkét irányban használják, mindkét végén van starthely.

Fordulás gyakorlása – start után a pálya végén történő visszafordulás, majd visszaérkezve a starthoz a használat befejezése.

Folyamatos használat – start után többszöri ingajarat

### 3. Műszaki adatok

A pálya hossza:	100 – 200m
A hajtóegység teljesítménye:	5,5 kW
Pályasebesség:	0-30 km/h
Sebességszabályozás:	frekvenciaváltós, fokozatmentes
Szállítókötél magassága a LNV felett	~8,5 m
Feszítőerő a szállítókötélben	7,7kN
Szállítókötél:	Ø8-6x19 Standard FC, horganyzott
Kihorgonyzókötel:	Ø14-8x19 Seale FC, horganyzott

### 4. Pályaterv

Az inga rendszerű wakeboard kötélpálya a rendelkezésre bocsátott térkép adatainak figyelembevételével készül.

A wakeboard kötélpálya gépészeti és villamos berendezésekből, acélszerkezetű állványokból, kihorgonyzó sodronykötelekből, kihorgonyzó alaptestekből és a kezelőállásból áll.

Az indítóállás a kezelőpulttal és kapcsolószekrénnyel az 1 jelű állvány közelébe telepített starthelyen helyezkedik el. A kezelőállás a hajtógépkezelő, a kézi vezérlődoboz és villamos kapcsoló-szekrény elhelyezésére szolgál.

A wakeboardos indítását a gépkezelő végzi.

Az állványok a függőleges síkkal max. 7,5° szöget zárhatnak be. Az állványok csúcsához kapcsolódó sodronykötelekkel történik az állvány kihorgonyzása a terep teherbíró talajrétegére támaszkodó alaptestekhez, amelyek a parton helyezkednek el.

***A mobil inga-rendszerű wakeboard kötélpálya által elfoglalt területet bójasorral kell határolni, amennyiben környezetében más vízi sport tevékenység is folytatható.***

***Fürdést és horgászatot tiltó táblákat kell elhelyezni a pálya part közelébe eső szakaszán.***

***A wakeboardosok a pálya környezetében lévő szociális helységeket tudják igénybe venni.***

***A szociális helységeken létesített elsősegélynyújtó helyen történhet az elsősegélynyújtás. A sérültet - ha szükséges - mentővel lehet tovább szállítani.***

## **5. A pálya gépészeti berendezései**

A pálya az alábbi gépészeti berendezésekből áll:

- hajtóegység
- feszítés
- vontatókocsi
- vonszolókötél

### **5.1 Hajtóegység**

A hajtóegység az 1.jelű állvány tetejére szerelt alapkereten helyezkedik el. Az alapkereten található a fékes motorral egybeépített fogaskerék hajtómű, amely rugalmas tengelykapcsolóval kapcsolódik a hajtókorong tengelyéhez. A hajtókorong tengelye beálló görgős csapágyakkal ágyazott. A hajtókorong hornya a súrlódási tényező növelése érdekében gumibetétes. A motor fordulatszámát a kezelő a frekvenciaszabályozón tudja beállítani.

### **5.2 Feszítés**

A szállítókötél feszítésére a kihorgonyzó kötélnél csavaros feszítő szerkezetet építenek be és ezzel történik a pálya szállítókötelének a feszítése. A feszítés megfelelő mértékét a szállítókötél befüggésének mérésével lehet ellenőrizni.

### **5.3 Vontatókocsi**

A vontatókocsi a szállítókötél felső ágán két futókeréken támaszkodik, míg egy alul lévő támasztógörgő megakadályozza, a vontatókocsi kisiklását. A futókerekek és a támasztógörgő is görgős csapágyazású. A vontatókocsi pajzslemezei melegen hengerelt acéllemezekből készülnek, amelyek közrefogják a futókerekeket és a támasztógörgőt. A pajzslemezeket

nagyszilárdságú csavarok fogják össze. A vontatókocsin van kialakítva a szállítókötél végeinek bekötési helye, valamint a vonszolókötél csatlakozási helye.

#### **5.4 Vonszolókötél**

A wakeboard kötélpályánál alkalmazandó vonszoló kötélzet 18m hosszú műanyag kötél, amely legalább 12kN szakítóerejű, legfeljebb +/-50 mm nyúlású több szálból álló, körszövésű kötél.

A kötél egyikvége a vontatókocsin lévő csatlakozási ponthoz kapcsolódik, míg a másik végén található a ~Ø28 mm méretű, kb. 300 mm fogáshosszúságú hengeres nyél

### **6. Villamos berendezések**

A pálya áramellátása, a villamos berendezések, valamint az érintésvédelmi módok tervezése és kivitelezése során figyelembe veendő szempontokat és biztonságos üzemeltetés érdekében telepítendő vezérlő-, jelző- és biztonsági berendezések követelményeit az OVSZ III.kötet kötélpályára vonatkozó fejezetei tartalmazzák.

#### **6.1 Villamosenergia ellátás**

A pálya energia ellátásához a pálya területe közelében lévő vagy létesítendő áramelosztó transzformátortól lég vagy földalatti vezetékkel kell kiépíteni a pálya elosztószekrényéig.

Az igényelt teljesítmény  $P=6\text{kW}$ .

#### **6.2 Érintésvédelem**

A csatlakozó hálózat üzemi feszültsége: 3PEN, 440/230V, 50Hz.

Az érintésvédelem módja: NULLÁZÁS (TN rendszer)

A betáp kábellel együtt érkező földelést össze kell kötni a létesítmény elosztó szekrénye mellett létesített földeléssel. Az elosztószekrényben kialakított EPH

csomópontához csatlakoztatni kell a nulla vezetőt, a betáp kábellel együtt érkező földelést, a létesítmény saját földelését és az összes villamos energiával ellátott berendezés védővezetékét is.

### **6.3 Villámvédelem**

A wakeboard kötélpálya állványai közvetlenül a teherhordó talajra támaszkodnak.

A műanyag betéttel ellátott terelőkorongoknál alumínium korongbetét szegmensek alkalmazandók a szállítókötél az állványok közötti fémes kapcsolat biztosításához.

Az telepítési hely adottságainak megfelelően kell megtervezni és kialakítani a kötélpálya villámvédelmét.

### **6.4 Villamos működés**

Az 1. jelű állványon elhelyezett - a wakeboard kötélpályát működtető – 5,5kW-os villamos motort kábel köti össze az elosztó szekrényvel, ahol megszakítókön keresztül kapcsolódik a hálózathoz.

A villamos motor működtetése és vészleállítása a kezelőállásban elhelyezett vezérlőpultról lehetséges üzemszerűen. Veszélyhelyzetben pedig az elosztószekrényél elhelyezett kulcsos vészleállító nyomógombbal.

A főhajtás villamos motor vezérlése az elosztó szekrényben elhelyezett frekvenciaváltón keresztül történik. A frekvenciaváltóval fokozatmentesen szabályozható a pálya sebessége, valamint a pálya indítási gyorsulási és fékezési lassulása az igényeknek megfelelően.

Az ingajaratot automatikus üzemben a hajtókorong tengelyéhez kapcsolódó forgó jeladó biztosítja, amely jelet a meghajtó villamos motor forgásirány váltására.

A kezelőállásban helyezkedik el vezérlőpult, ahonnan a pálya minden villamos berendezése vezérelhető. Innen történik a pálya indítása és leállítása.

## **7. Állványok**

Az állvány két oszlopból áll, amelyek „A” alakzatot alkotnak. Az állvány felső végének kialakítása lehetővé teszi a kötélkorongos terelőegységek csatlakoztatását beállítható módon.

Az állvány csúcsán elhelyezett korongtartó szerkezethez csatlakoznak a kihorgonyzó sodronykötelek.

Az oszlopok két párhuzamosan elhelyezett U szelvényből készített osztott szelvényű rúdból állnak. Az U szelvényeket hevederként csövek ill. négyzetes zárt profilok kötik össze, így Vierendel-tartót alkotnak.

Az oszlopok csúcsában összefutó öveket hevederlemez köti össze.

A hevederlemezre szerelhető korongtartóval egybeépített hajtóegység, ill. a visszaterelő kötélkorong tartó szerkezete.

Az oszlop alján talplemez fogja össze az öveket. A talplemez ~0,5m<sup>2</sup> felületű acéllemez, amely terep teherhordó rétegére elhelyezett beton alaptestre támaszkodik.

Az oszlopok és konzolok anyagminősége S235JRG2 MSZEN10025 szerint.

Az alkalmazott hegesztési varratok minősége „B” MSZEN25817 szerint.

Az állványok korrozióvédelme tűzihorgonyzás, amelynek minimális rétegvastagsága 120μ.

## **8. Kihorgonyzások**

A kötélpálya állványainak kihorgonyzása, a parti területen elhelyezett alaptestekhez sodronykötelekkel történik.

Az alaptestek a helyszínen, vagy előregyártott elemként is készülhetnek a terepszintig lesüllyesztve.



A kihorgonyzó kötelek Ø14 8x19 Seale FC -1770N/mm<sup>2</sup> szakítószilárdságú huzalokból készített, horganyzott DIN EN 12385-4 szerinti sodronykötelek. A kihorgonyzó sodronykötelek egyik vége az oszlopcsúcshoz, míg a másik vége az alaptestekben elhelyezett szerelvényhez kapcsolódik, mindkét helyen ékes kötélzorítóval vagy kötélszívvel és min.3db szorítóbilinccsel ellátott kötélvég kiképzéssel.

## **9. Kezelőállás**

A kezelőállás a kezelő személy, a kezelőpult és a villamos kapcsoló szekrény elhelyezésére szolgál.

## **10. Start- és kezelőhely**

A starthely magában foglalja a wakeboardosok startpontját és ezen túlmenően itt helyezendő el a kötélpálya kezelőállása.

A wakeboardosok a kialakított rámpán jutnak le az indítólapra, ahol kézben tartott vonszoló kötélvéggel várják a startot.

Az indítólap felső síkja a vízszinttel megegyező legyen.

## **11. Biztonságtechnikai előírások**

A vízi sportpályák létesítésére és üzemeltetésre vonatkozó követelményeket és azok teljesítésének módját a Hajózási Szabályzat tartalmazza.

A wakeboard kötélpályára vonatkozóan az OVSZ III. kötet előírásait, valamint az MSZEN13814 szabvány előírásait vettük figyelembe.

A mobil inga-rendszerű wakeboard kötélpályák tervezésének, létesítésének és üzemeltetésének követelményeit a vonatkozó rendeletek értelemszerű alkalmazásával, valamint a már létesített pályáknál szerzett tapasztalatok alapján kell megállapítani és végrehajtani.

A wakeboard kötélpálya üzemeltetése során nem alkalmaznak olyan anyagot, amely a környezet szennyezést idézne elő, valamint a kötélpálya által keltett zajszint alacsonyabb, mint a környezet zajszintje.

A pálya üzemeltetésére vonatkozó részletes szabályokat az üzemeltetési szabályzatban kell rögzíteni.

A wakeboard kötélpályával kapcsolatos főbb előírások a teljesség igénye nélkül:

- A wakeboard kötélpálya területét bójákkal kell körülhatárolni, amennyiben környezetében más vízi sporttevékenység is folytatható.
- A bóják kihelyezéséről az üzemeltető köteles gondoskodni.
- Wakeboardozni csak jó látási viszonyok mellett szabad.
- A wakeboardos mentőmellényt köteles viselni
- Fürdőző személy vagy vízi jármű a kötélpályát határoló bójákon belülre nem mehet.
- Meteorológiai állomás viharjelzésekor a pályát le kell állítani.

## 12. Számítások

### Szállítókötél méretezése

Típus: Ø8 6x19 Standard FC, horganyzott DIN EN 12385-4 szerint

Számított szakítóerő: 34,8kN

Legnagyobb kötélterő: 7,5kN

Max. fesztáv: 200m

Kötélfüggesztés a max. kötélterőnél és fesztávnál: 2,8m

Biztonsági tényező:  $4,64 > 4,5$  megfelel OVSZ III. kötet szerint

### Kihorgonyzókötel méretezése:

Típus: Ø14 8x19 Seale FC, horganyzott DIN EN 12385-4 szerint

Számított szakítóerő: 88,3kN

Legnagyobb kötélterő: 16,4kN

Biztonsági tényező:  $5,38 > 5$  megfelel OVSZ III. kötet szerint

### Hajtás teljesítmény igénye:

A vonzó kötel irányú vonóerő

$$V = 0,4 \text{ kN}$$

A vonóerő szállítókötél irányú összetevője:

$$V_x = 0,3 \text{ kN}$$

A vonóerő szállítókötél irányra merőleges komponense:

$$V_y = 0,15 \text{ kN}$$

Max. pálya sebesség:

$$c = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$$

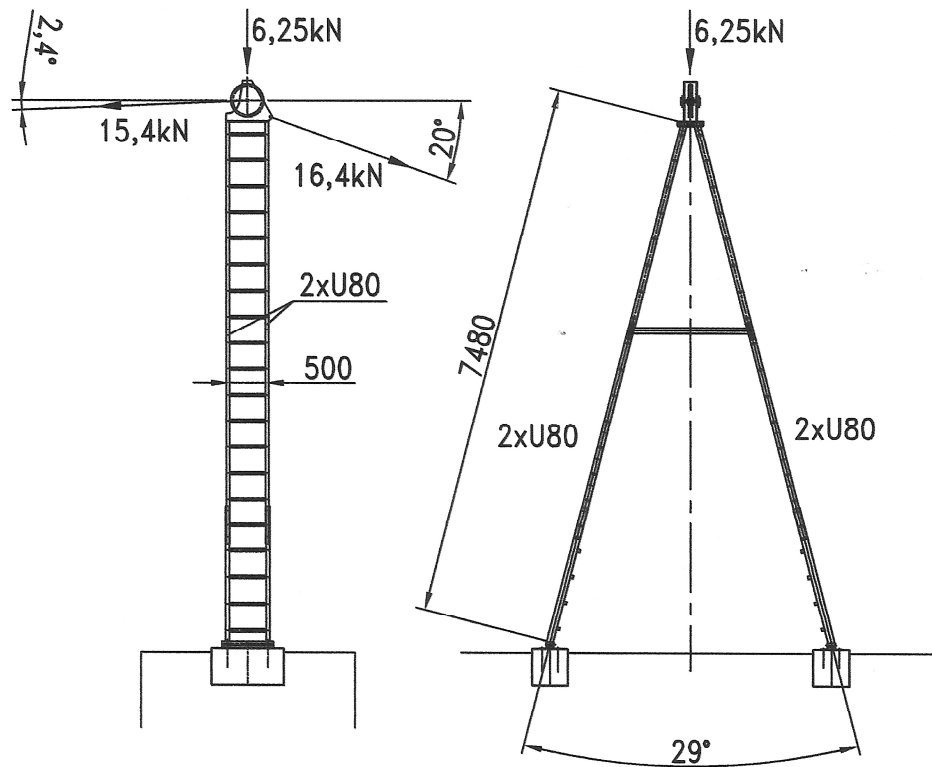
A vontatáshoz szükséges teljesítmény:

$$P = 4,2 \text{ kW}$$

A meghajtó villamos motor teljesítménye:

$$P_m = 5,5 \text{ kW}$$

Állvány igénybevétele:



U80 profil adatai:

$$I_x = 106 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 26,5 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 3,1 \text{ cm}$$

$$A = 11 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 19,4 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 6,4 \text{ cm}^3$$

$$I_y = 1,3 \text{ cm}$$

2db U80 profilból álló oszlop adatai:

$$I_x = 212 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 53 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 3,1 \text{ cm}$$

$$A_o = 22 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 61800 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 2095 \text{ cm}^3$$

$$I_y = 53 \text{ cm}$$

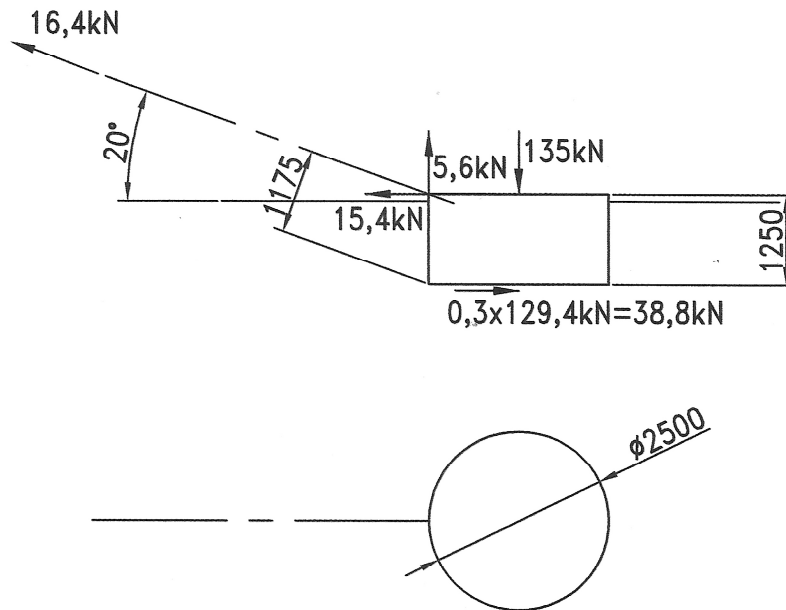
$$\lambda = 748 / 3,1 = 241$$

$$\Phi = 0,12$$

Az oszlopban ébredő feszültség:

$$\sigma_m = (6,25 / 2 / \cos 14,5^\circ) / 22 = 0,15 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_k = 0,12 \times 20 = 2,4 \text{ kN/cm}^2$$

Kihorgonyzótömb stabilitása:



Kihorgonyzótömb tömege: 13,76tonna

Kihorgonyzókötélben ébredő erő: 16,4kN

Kihorgonyzótömb felfekvő felülete:  $A=2,5 \times 2,5 \times 3,14/4=4,9\text{m}^2$

Talaj és tömb közötti súrlódási tényező: 0,3

Felületi nyomás a talajra:

$$p=(135-5,6)/4,8=26\text{kN}/\text{m}^2=0,26\text{kp}/\text{cm}^2 < 1\text{kp}/\text{cm}^2$$

Kihorgonyzótömb elmozdulással szembeni biztonsága:

$$b_1=38,8/15,4=2,5$$

Kihorgonyzótömb billenéssel szembeni biztonsága:

$$b_2=135 \times 1,25/(16,4 \times 1,175)=8,75$$