

## И. Ювенальев Minden terepen profin



...Földön, levegőben és a tengeren...

Az észak-szibériai és távol-keleti területek fejlesztése, és végtelen gazdagságának kiaknázása lehetetlen feladat speciális járművek alkalmazása nélkül. Sok-sok éven át a távoli területekről induló szállítmányok mozgását a legnehezebb terepadottságok akadályozták. Mély hó, stabil-, vagy zajló jég, mocsarak, náddal benőtt csatornák nehezítették a járművek mozgását. Ezen igen változatos terepviszonyok között működni képes, és megfelelő sebességű, valamint szállítókapacitású jármű megalkotása rendkívül nehéz feladat.

Télen a hóval fedett sík területen a legnagyobb sebességet és legjobb terepjáró képességet az „aeroszán”-ok érik el, míg nyáron a sekély folyókon és tavakon sikeresen üzemeltethetők a légszavar meghajtású motoros hajók. Az olvadási időszakban viszont a zajló, bizonytalan jég, az áradások idején pedig a sodródó fárönkök és más uszadékok teszik bizonytalaná a szállítási útvonalak használhatóságát. Éveken keresztül dolgoztak a mérnökök egy olyan jármű megalkotásán amely szerkezetének megváltoztatása, további kiegészítő berendezések felszerelése, vagy leszerelése nélkül képes az év bármely szakában közlekedni ezeken a területeken. A legnagyobb sikert ebben a munkában egy fiatal szakemberekből álló csoport érte el, akik közvetlenül Tupoljev mellett dolgoztak. Az általuk kidolgozott kétéltű-aeroszán (*аэросани-амфибия*)<sup>(1)</sup> megfelel a téli nehéz terepen, és az olvadási időszakban való közlekedés, postai szállítás céljaira.

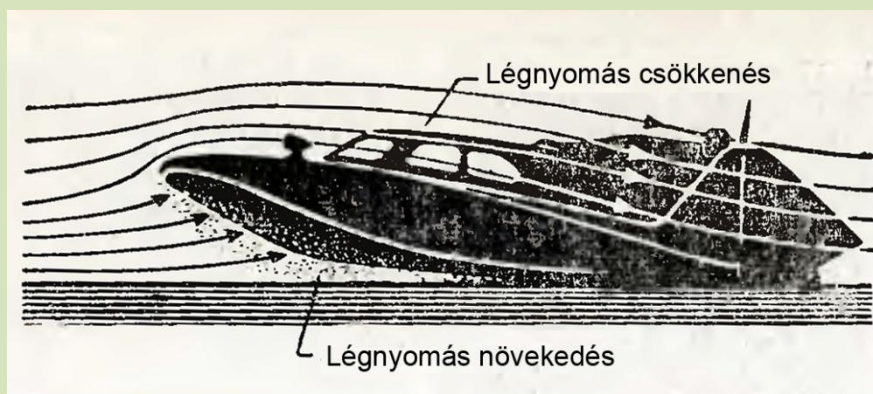
A gép egy hajó, aminek áramvonalas csónakteste sítalp is egyben, és egy toló légszavar hajtja. A test olyan kialakítású, hogy télen, havon haladva az emelt orr szöget zár be a haladás irányával, így felül légnyomáscsökkenés, alul légnyomás növekedés alakul ki, minek következtében felhajtóerő jön létre. Ez a hatás olyan nagymértékű, hogy 80 km/h sebességnél a hajótest hóra kifejtett nyomása majdnem harmadával csökken. Ez csökkenti a szerkezet hóba merülését, és ezzel az ellenállását is.



**A legnehezebb úttal on utakon, sekély vizű tavakon, folyókon, mély hóban, zajló jégen, mocsarakon, náddal benőtt csatornákon át is biztonsággal szállítja utasait, és rakományát A.N. Tupoljev kétéltű-aeroszán konstrukciója.**

Nyílt vízfelületen haladva a széles, lapos hajótest jó stabilitást biztosít. A burkolat sima, kiálló alkatrészek nincsenek rajta így a hajó akadálytalanul siklik a növényzettel benőtt sekély vízben is. Mindössze 50 mm vízmélység elégséges már a haladásához.

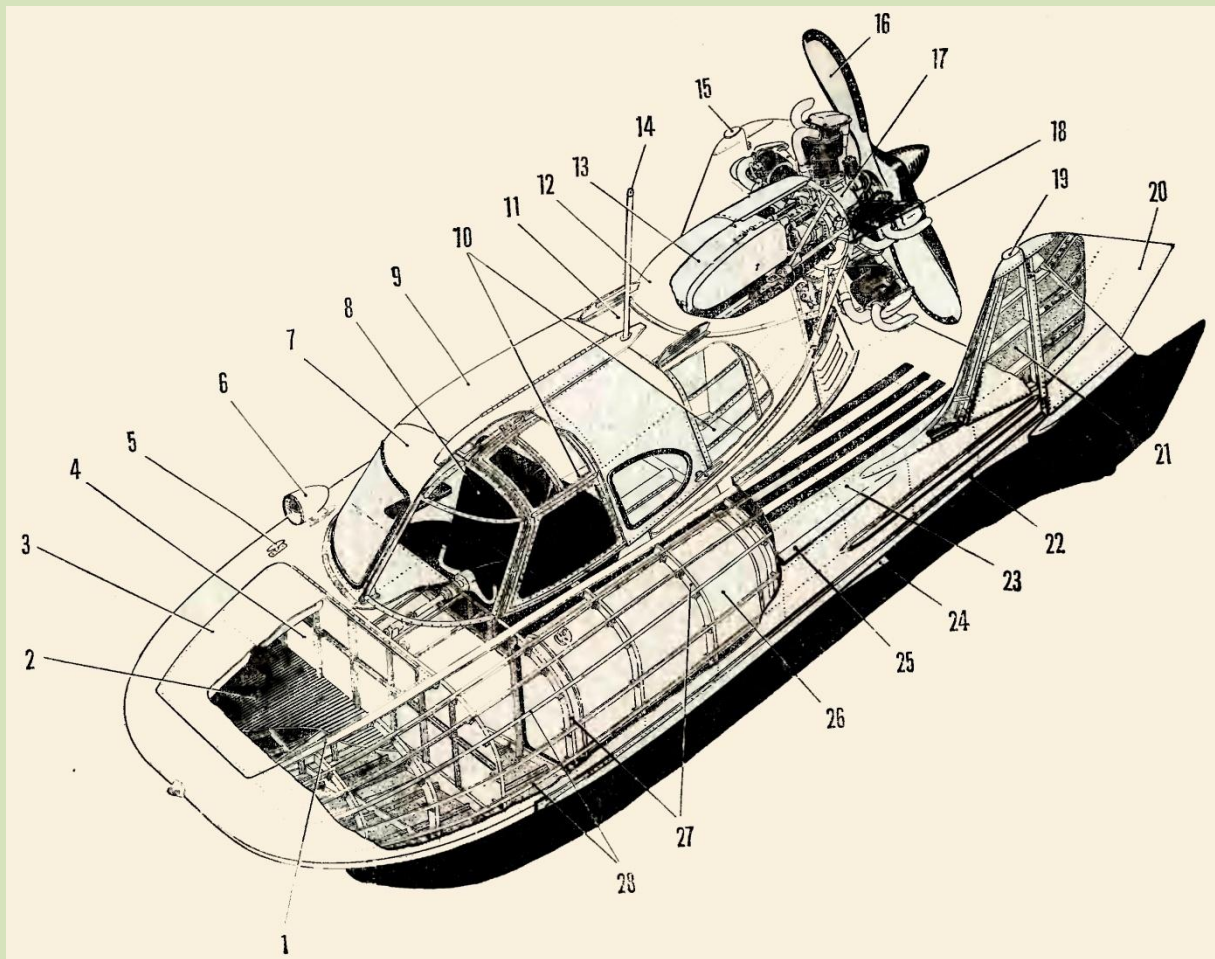
A teherszállító változat két fő személyzet (járművezető és kísérő) és postai küldemények, valamint egyéb rakomány befogadására alkalmas. A rakomány mennyisége télen, ha csak havon és jégen halad a jármű, maximum 650 Kg. a nyári időszakban maximum 300 kg. lehet. Az utasszállító változat négy személyt szállíthat.



**1. ábra.**

**A kétéltű-aeroszán testén, a légáramlás miatt, hóban haladáskor, kialakuló felhajtóerő.**

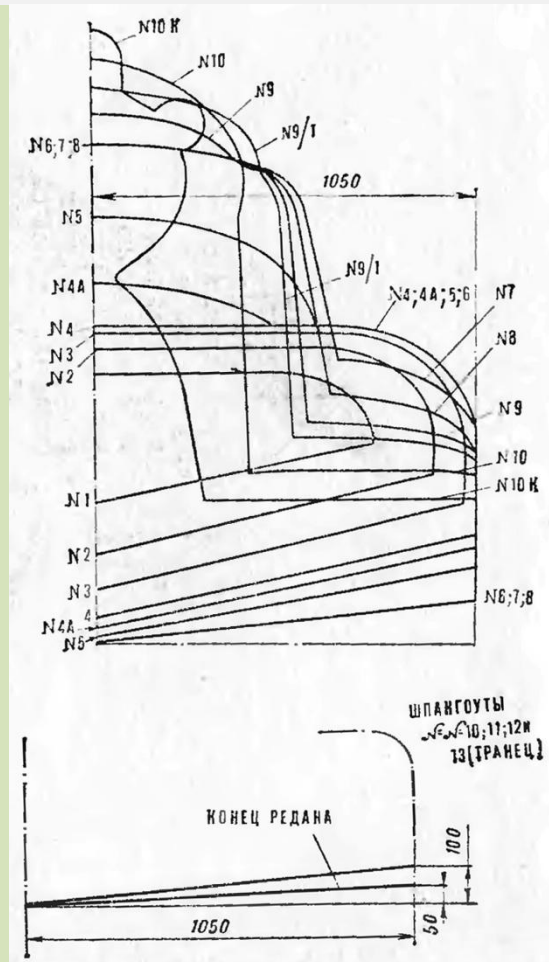
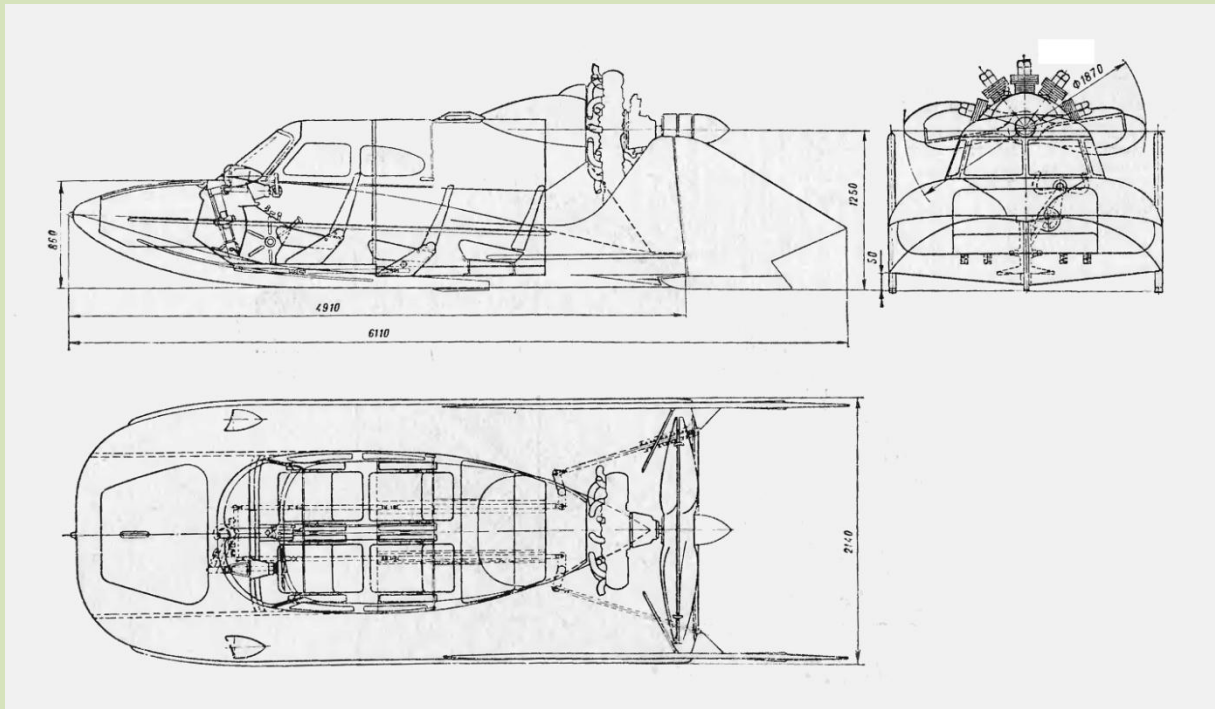
A kétéltű-aeroszán elrendezése könnyű hozzáférést biztosít az összes szerkezeti elemhez, az utasok és a személyzet elhelyezése télen és nyáron egyaránt komfortos. A Tupoljev konstrukció központi részén található a zárt kabin, itt van a legénység és a rakomány, valamint az irányítóberendezés és az ellenőrző műszerek. A kabin végén szerelték fel a motort és annak tengelyére a légcsavart. A hajótest fém építésű, szegecselt. Szerkezete 13 törzskeretből és az azokat összekötő hosszirányú tartókból áll, amire Д-16Т ötvözetű alumínium burkolat kerül. Az elsüllyeszthetlenség érdekében a testet 3 vízzárt rekeszre osztották, a lezáró válaszfalak a 4. és a 10. törzskeretnél vannak beépítve. A két oldalt felszerelt kis uszonyok vízben haladásakor a fordulóban keletkező radiális erők felvételével segítik az irányítást. Ezek a hajótest hosszának hátsó 66%-án megtalálhatóak, és 50 mm mélységűek. Az alsó részük megerősített, hogy a jégen haladásakor keletkező erőket elviseljék, mivel ekkor a hajó ezeken, mint korcsolyákon felfekve siklik.



2. ábra.

Az M-11 típusú motorral szerelt kétéltű-aeroszán szerkezeti vázlat.

1-A fedélzet felső vonala, az utastér kerete, 2-Első, kiegészítő csomagtér, 3-Csomagtér ajtó, 4- No 4. számú törzskeret, 5-kötélbika, 6-Fényszóró, 7-lámpa, 8-szék, 9-Felnyíló kabin mennyezet, 10-Fő csomagtér, 11-Lámpatartó rúd<sup>(2)</sup>, 12-Motorbekötés feletti burkolat, 13-Kenőolaj tartály, 14-Körfehér lámpa, 15-Jobb oldali navigációs fény, 16-Légcsavar, 17-Motor, 18-Motortartó keret, 19-Bal oldali navigációs fény, 20-Bal oldali kormánylap, 21-Bal oldali vezérsík, 22-Cserélhető fenéklemez, 23-Fedélzet, 24-Vízvető uszony, 25-Profilozott oldalsó dörzslécek, 26-Bal oldali üzemanyag tartály, 27-Törzskeretek, 28-Hosszanti merevítő profilok.



3. ábra.

A kétéltű-aeroszán rajzai

(Orosz nyelvű feliratok fordítása: конец редана : utolsó szerkezeti törzskeret, шпангоуты : íveltség, транец : keresztgerenda)

### Főbb műszaki jellemzők:

Az első példány 1968-ban épült.

#### Méreték (mm-ben):

Legnagyobb hossz:	- 6110
Hajótest hossza :	- 4910
Hajótest szélessége :	- 2140
Magasság a kabin tetejénél	- 1350
Magasság a légcsavar legfelső pontjánál	-2175
Légcsavar átmérője, mm :	-1870
Hajtómű típusa :	- M-11 (AI-11P)
Hajtómű legnagyobb teljesítménye :	- 100 (260) LE
Száraz tömeg, kg :	- 815
Hasznos teher, kg :	- 650
Utasszállító változatban	- 5 személy, és ezek csomagjai

Legnagyobb sebesség:

Havon közlekedve, km/h :	- 120
Vízen közlekedve, km/h :	- 65

Lejtómászó képesség (felfelé és lefelé): - 15 °-ig  
Megengedett legnagyobb hullám-magasság vízen haladva: 0,6 m-ig

#### Törzskeretek távolsága az orrtól, mm:

1. sz. törzskeret :	320
2. sz. törzskeret :	595
3. sz. törzskeret :	870
4. sz. törzskeret :	1169
5. sz. törzskeret :	1610
6. sz. törzskeret :	2050
7. sz. törzskeret :	2470
8. sz. törzskeret :	2940
9. sz. törzskeret :	3390
10. sz. törzskeret :	3840
10k. sz. törzskeret :	4170
12. sz. törzskeret :	4590
13. sz. törzskeret :	4910

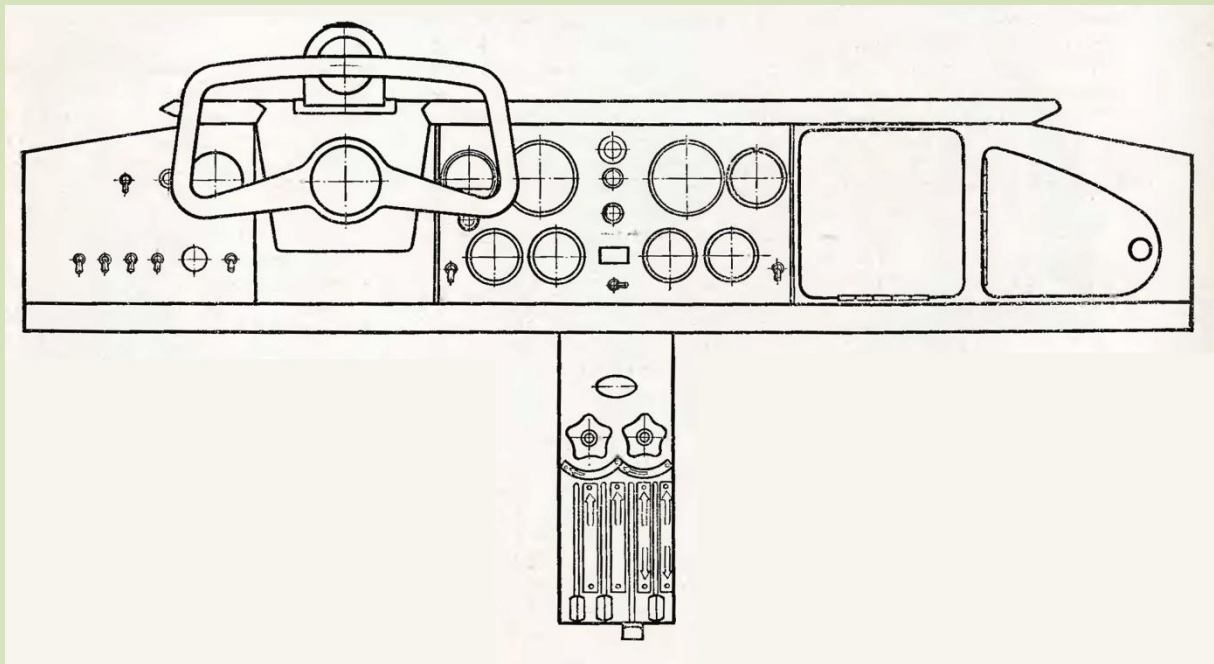
(keresztgerendáig)

A szerkezet nagyrésze 2 mm vastag D-16T típusú alumínium ötvözetből készült préselt profilokból és szegecseléssel rögzített lemezekből áll. A hajótest alján egy második, cserélhető burkolólemez is van, ez is D-16T típusú ötvözetből készült, de csak 1 mm vastagságú és 3-5 mm vastag, nagyon alacsony súrlódási együtthatójú, polisztirol bevonatot ragasztottak rá. A központi gerinc és a két oldalsó uszony alján három rozsdamentes acél anyagú siklótalp található, ezek biztosítják a kanyarodási stabilitást jégen haladva nagy sebességű fordulóknál.

A lekerekített vonalú fedélzet orr részén található egy hermetikusan zárható ajtó. Ezen keresztül lehet a 4. törzskeret előtt, a hajó orr részében lévő csomagterbe bepakolni. A 4. törzskeret után található a kabin, aminek első része hegesztett szerkezet szélvédő üvegekkel, valamint itt találhatóak a reflektorok is. A kabin a 10 törzskeretig tart, oldalain nagyméretű üvegezett, felfelé nyíló ajtók vannak.

Az elől ülő vezető a jármű összes funkcióját képes táv- vezérelni, a kormányzást, a motor működtetését, tüzoltó és levegő rendszereket. A műszerfalon helyezték el a motor, az áramfejlesztő és világító berendezések működtető kapcsolóit. A vezető és az utasok puha, szivacs párnázású, díszített műbőr bevonatú ülésekben foglalhatnak helyet. A kabin kétféle kiépítésű lehet, vagy két ülés és raktér, vagy személyszállító kivitelben, négy utas és poggyászaik számára van hely.

A kétéltű-aeroszán tat részén, kétoldalt szegecselt duralumínium szerkezetű függőleges vezérsíkok vannak, amikre oldalkormány lapátokat szereltek. A vezérsíkok közrefogják a légcsavart, így egyben légcsavarburkolatot is alkotnak.



**4. ábra.**  
**A műszerfal és kezelőszervek.**

Vízfelszínen haladáskor az oldalkormány lapok alsó része vízbe merül és így hagyományos hajókormányként működnek. A kormánylapok alja rozsdamentes acélból készült és kialakításuk korcsolya szerű, hogy jégen, havon haladáskor megfelelő kormányképességet biztosítson. A kormánylapok nagyméretű felső részén a menetszél, és a légcsavarszél hatására aerodinamikai kormányerők keletkeznek a repülőgépek farokfelületéhez hasonló módon, ez nagyban növeli az irányítás hatékonyságát. A kormányzás a felső és az alsó részen keletkező különböző erőhatások együtteseként jön létre.

Ha a jármű vezetője a teljes kormányoszlopot előretolja, ennek hatására a kormánylapok szétnyílnak „V” alakban, ellentétes irányokban, és az így kialakuló „ekéző” hatás a járművet lefékezi. Lehetséges olyan beállítás is, hogy a kormánykerék elfordításakor mindig csak a befelé hajló kormánylap tér ki. Ezt a náddal, vízínövényekkel benőtt tavakon, folyókon haladásakor alkalmazzák.

A kormány szerkezet egy többfunkciós kormányoszlopból, merev rudakból és himbákból áll. A kormánykerék tengelyére egy dobot szereltek, amire sodronykötelet csévélték. Ez a kötél viszi át a kormány elfordulásakor keletkező mozgást a rudazatra.

Az első kételtű-aeroszán változat meghajtásáról egy M-11 típusú, 100 LE-s, öthengeres, léghűtéses csillagmotor gondoskodott, de a későbbiekben ennek helyébe egy AI-14R típusú 260 LE-s motort építettek be. A motort a kabin hátsó részén lévő hegesztett acélső motortartóra szerelik, amit elláttak rezgéscsillapító amortizátorokkal is. A 10. törzskeret és a motor közötti részt könnyen leszerelhető, zárt burkolattal látták el. Itt helyezték el az olajtartályt, és a kenőolajrendszer szerelvényeit, csöveit is.

Az üzemanyag tartályokat a test két oldalán, a fülke mellett, rejtett módon építették be. Az üzemanyag betöltő nyílás ki van vezetve a fedélzet síkjáig.

A meghajtásról egy fából készült, nagy statikus tolóerőt adó légszavar gondoskodik. A légszavarag a motor bordás tengelyére csatlakozik, és csavarokkal rögzítik.

A fedélzet két oldalán reflektorokat, és általános navigációs lámpákat (piros-zöld) helyeztek el, a motor és a 10. borda közötti olajtartály burkolaton, a felső részen, egy rúdon, körfehér navigációs fényt építettek be. Az utastér mennyezetén beltérvilágító lámpa van, és kialakították egy hordozható lámpa működtetését lehetővé tevő elektromos csatlakozót is.

И. Ювенальев  
Мérnök



\*\*\*

***Az archiváló megjegyzései:***

*(1). A Tupoljev Tervező Iroda kétéltű-Aeroszán-ja a kereskedelmi forgalomba: **Tupoljev A-3 Aeroszan-Amfibija** (Oroszul: **Аэросани-амфибия "А-3" ОАО «Туполев»**) típusnévvel kerül. A kétéltű hajó lényegesen eltérő küllemű, és műszaki tartalmú, de azonos rendeltetésű, és hasonló szerkezetű utódját a Tupoljev ASZ-2 típust (oroszul: **Аэросани-амфибия "АС-2"**) ma is gyártják és forgalmazzák.*

*(2) A rajzon a 11. sz. hibásan a kabintető tetőzetére mutat, pedig ennek a „körfehér” navigációs lámpát tartó rudat kéne jelölnie.*

*A tervdokumentumok nagy méretben elérhető a [www.sry.atw.hu/aligator\\_site.html](http://www.sry.atw.hu/aligator_site.html) oldalon.*