

## Auto ship

در این بخش به معرفی یکی از نرم افزارهای مورد استفاده برای تحلیل هیدرواستاتیکی شناورها پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است نرم افزار مورد استفاده نسخه ۵،۱۰۰ سال ۱۹۹۷ می‌باشد که توسط شرکت Auto ship system منتشر شده است.

### ۱- معرفی نرم افزار Auto ship :

نرم افزار Auto ship دارای قسمت‌ها (ماژول) ی مختلفی برای کاربردهای مختلف می‌باشد که عبارتند از:

۱. Auto build
۲. Auto hydro
۳. Auto nest
۴. Auto plate
۵. Auto power
۶. Auto yacht

بطور کلی نرم افزار Auto ship برای محاسبات هیدرواستاتیکی و پایداری (a.hydro)، مقاومت و رانش (a.power) طراحی ورق‌های بدنه (a.plate) طراحی و تولید اجزای داخلی شناور (a. build) بیشترین کاربرد را دارد که با توجه به نیازهای خاص این پروژه تنها به تفصیل ماژول a.hydro از نرم افزار a.ship پرداخته می‌شود.

## :Auto Hydro

ماژول a.hydro خود شامل سه بخش می‌باشد که عبارتند از :

### ۱. Model Maker

### ۲. Auto Hydro

### ۳. GF Print

در ماژول Model maker به طراحی و تولید مدل شناور مورد نظر پرداخته می‌شود. فایل خروجی ماژول Model Maker در بخش Auto Hydro مورد آنالیز قرار می‌گیرد و مشخصات هیدرواستاتیکی شناور محاسبه می‌شوند. هر کدام از بخش‌های فوق دارای مشخصه‌های فرمانی (commands) خاص خود می‌باشند. مشخصه هندسی مدل (GF) در واقع مجموعه‌ای از مقاطع عرضی (cross sections) بدنه شناور می‌باشد که بصورت دو بعدی در کنار یکدیگر جمع شده‌اند.

## : Model maker

بخش Model maker برای تولید و پالایش مدل هندسی طراحی شده است. صفحه اصلی این ماژول مدل گرافیکی شناور را به همراه مختصات نقاط نشان می‌دهد. یک مدل با توجه به بخش‌ها (Part) و اجزای (constituent) الحاقی آن مشخص می‌شود.

بخش‌ها (Part) شامل نام و فاکتور جهت (Side factor) که شامل قسمت میانی (Midship)، قسمت چپ (Port)، قسمت راست شناور (Starboard) می‌باشد. همچنین کلاس شناور (جابجایی، کانتینر، ماهی‌گیری) و چگالی مخصوص آب دریا در قسمت Part تعیین می‌گردند. هر مدل می‌تواند از چند بخش تشکیل شود. در گام بعدی برای هر Part می‌توان مدل فیزیکی تعیین نمود. البته برخی از مدل‌های فیزیکی از قبیل بارج، استوانه بطور پیش فرض در بخش Edit/Component Create موجود می‌باشند.

آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

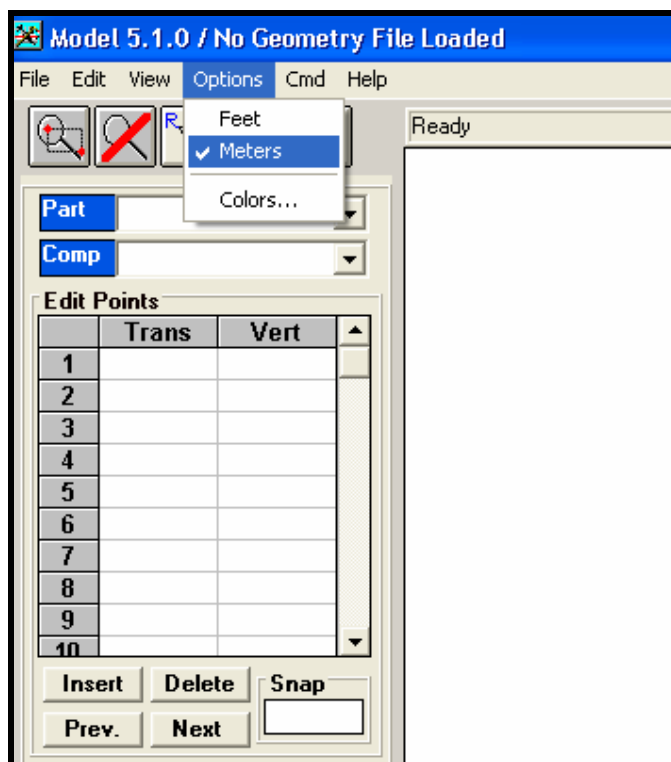
پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>

در بخش طراحی مدل این امکان فراهم شده است که اجزای مختلف بتوانند به یکدیگر متصل شده و یا عمل کم کردن و اضافه کردن روی اشکال انجام شود.  
بدین ترتیب مدل هندسی شناور مورد نظر مشخص می‌گردد. گام‌های تولید یک مدل هندسی به شرح زیر است:

: برای این منظور در Toolbar در قسمت (options) واحد

مورد نظر را انتخاب می‌نماییم. لازم به ذکر نرم افزار را بطور پیش فرض در نظر گرفته است.



آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

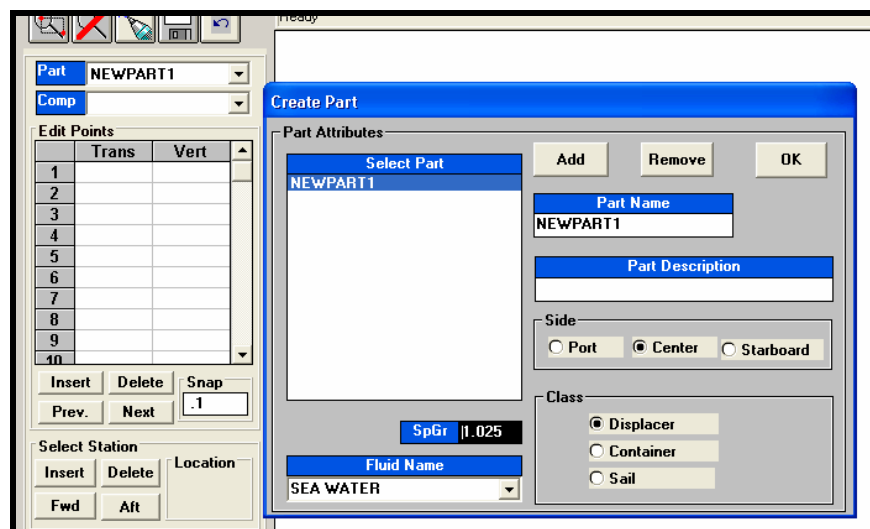
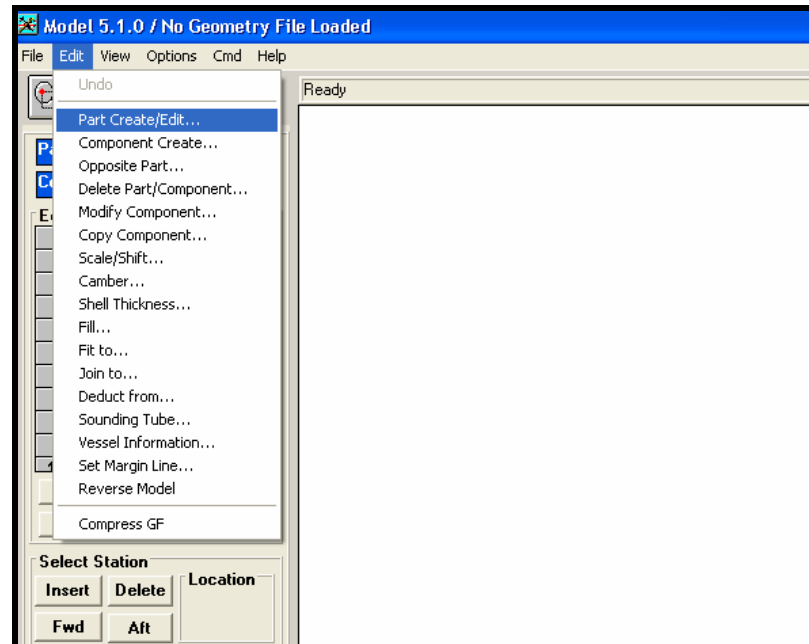
شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rbc@rbc.sharif.ir](mailto:rbc@rbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rbc.sharif.ir>

Part : برای این منظور در منوی اصلی در قسمت edit وارد part create/edit

شده و مشخصات شناور را که شامل نام اجزا و محل قرارگیری و کلاس شناور و نوع سیال می باشد وارد می نماییم.



آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

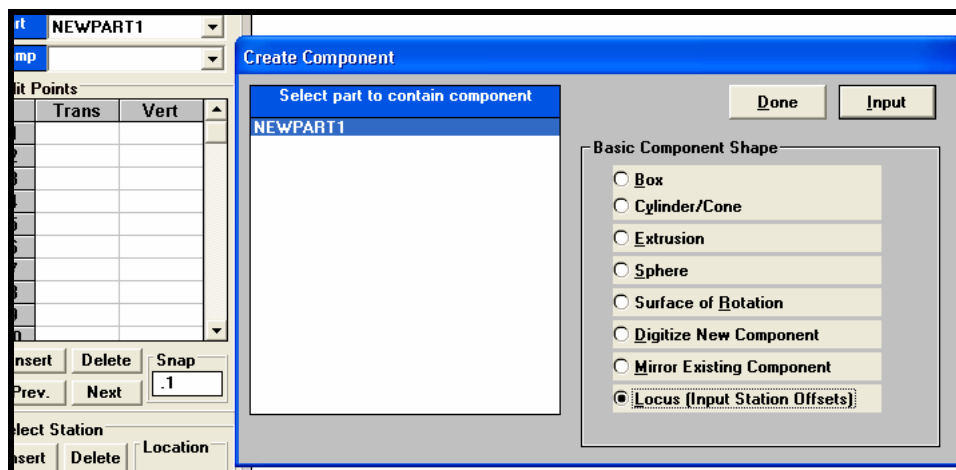
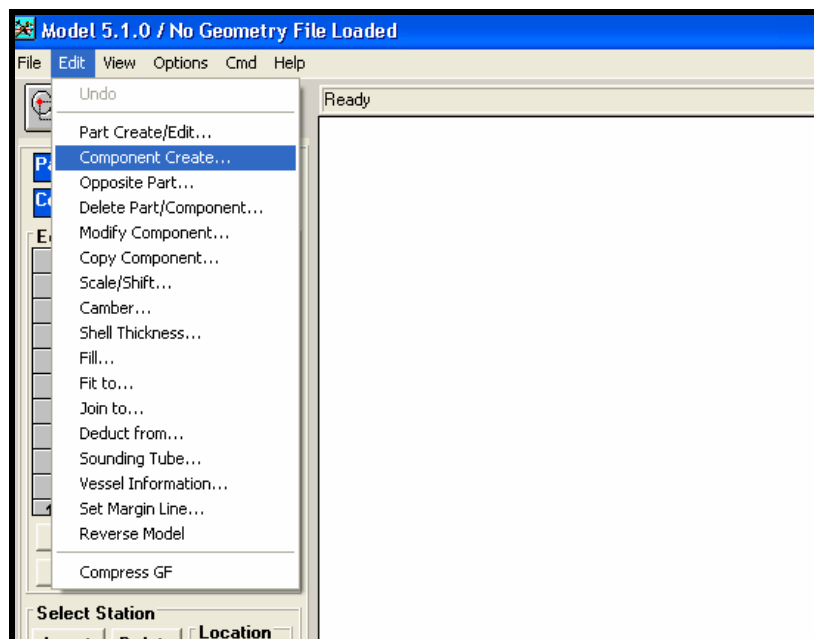
پست الکترونیکی: [rbc@rbc.sharif.ir](mailto:rbc@rbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rbc.sharif.ir>

در منوی اصلی تب edit را انتخاب نموده و وارد بخش Component

create می شویم.

این بخش دارای اشکال پیش فرض و همینطور شکل دستی ( بصورت وارد نمودن جدول offset شناور) می باشد.



آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

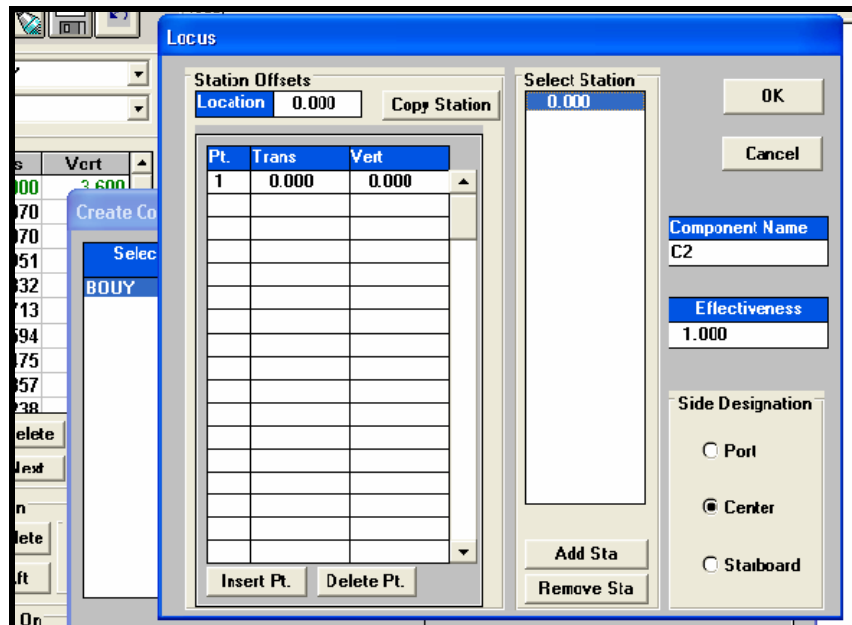
تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سر نشین

پست الکترونیکی: [rbc@rbc.sharif.ir](mailto:rbc@rbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rbc.sharif.ir>

جدول Offset : جدول Offset برای شناورها در واقع همان شناسنامه بدنه آنها از نظر شکل و فرم بدنه می باشد. در واقع در صورت نبود اشکال پیش فرش دلخواه در محیط component create ناگزیر به استفاده از جدول offset شناور می باشیم. روش کار بدین صورت است که در بخش های مختلف شناور با قرار دادن ایستگاههایی مختصات فرم بدنه را در جدولی که در بخش ( Locus input stations offset) آمده است وارد می نماییم. این کار مستلزم دقت زیادی می باشد. لازم به ذکر است که برای وارد نمودن مختصات باید از واحد اندازه گیری که در گام ۱ تعیین شده است استفاده نمود. پس از انتخاب locus تب input را کلیک نموده تا جدولی مطابق شکل زیر نشان داده شود.



همانطور که در جدول بالا مشاهده می شود برای هر ایستگاه با توجه به محل قرارگیری آن به تعداد دلخواه می توان مختصات نقاط را وارد نمود. برای اضافه نمودن تعداد ایستگاه ها از تب Add sta و برای از بین بردن آن از تب Remove sta استفاده می شود. پس از وارد نمودن جدول تب Ok را کلیک نموده و سپس در پنجره بعدی تب done را کلیک می نماییم.

آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه شناورهای بدون سرنشین

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

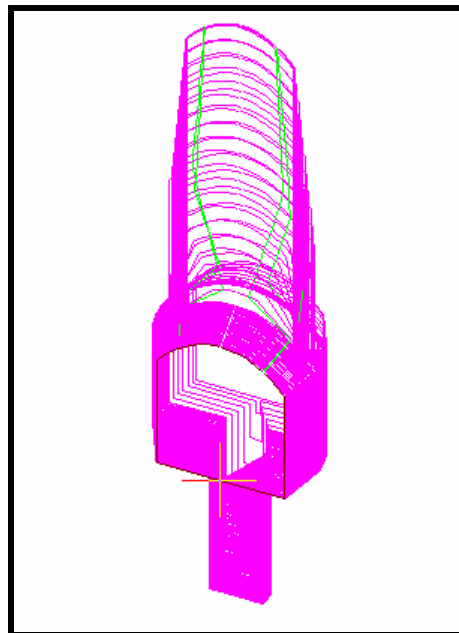
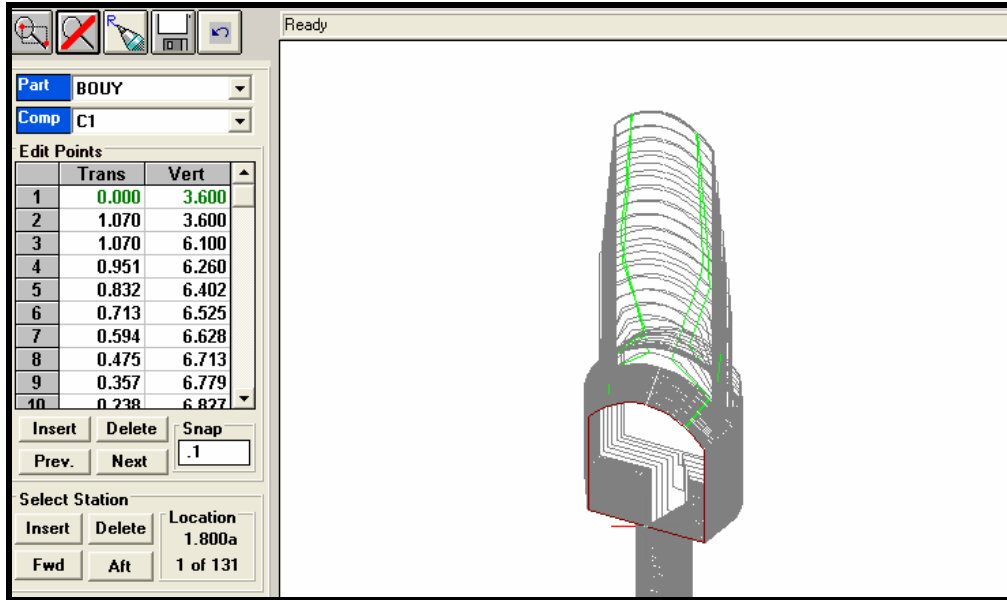
وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>

لازم به ذکر است که در محیط Model maker در سمت چپ آن می توان مشخصات ایستگاه ها را مشاهده نمود و با فشار دادن تب های fwd و aft می توان تمامی ایستگاه ها را مورد بازبینی قرار داد.  
: در صورتیکه شناور از قسمت های دیگری نیز تشکیل شده باشد مراحل را همانند گام های ۱ تا ۳ تکرار می نماییم.

: که توسط آن می توان تمامی اجزای تولید شده را مورد بازنگری قرار داد. برای این کار در Toolbar گزینه Modify component را از تب Edit انتخاب می نماییم.

البته بخش های دیگر این نرم افزار نیز جهت افزایش تعداد ایستگاه ها، افزودن خط مرزی (Margin line)، ضخامت دیواره، chamber کردن نیز از امکانات آن به شمار می رود که در جهت بهبود مدل فیزیکی کاربرد دارند.

: در این بخش می توان اجزای ساخته شده را به یکدیگر متصل نمود. برای این منظور گزینه Join to را از تب Edit انتخاب می نماییم.  
در اشکال زیر مدل فیزیکی یک بویه که با توجه به مراحل بالا انجام شده است را می توان مشاهده نمود.



آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rbc@rbc.sharif.ir](mailto:rbc@rbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rbc.sharif.ir>



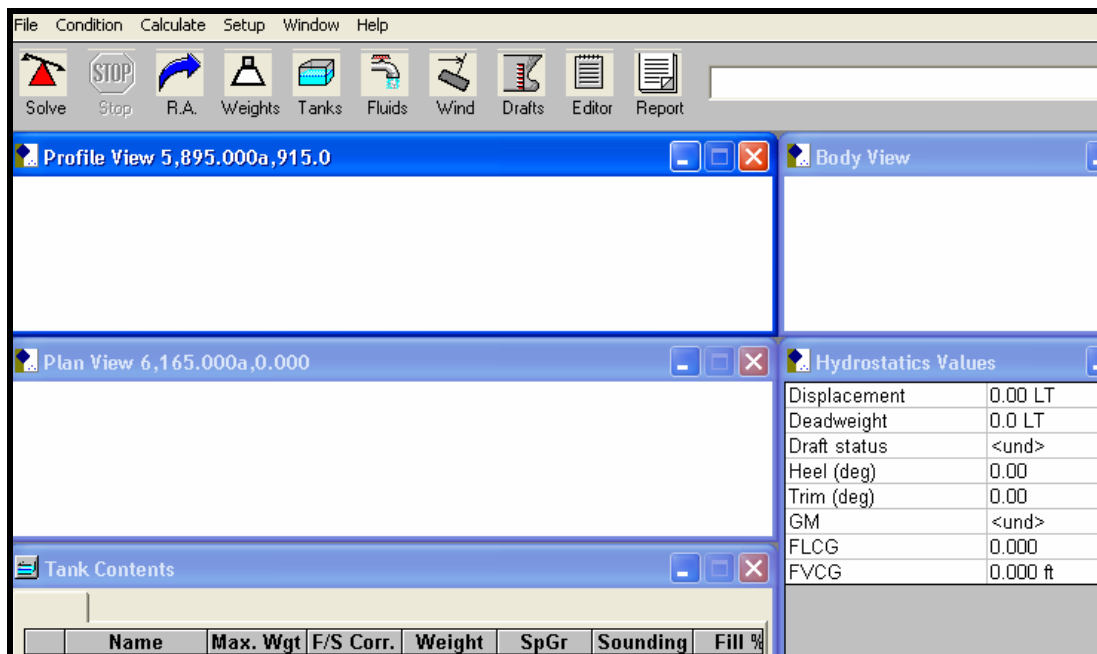
## :Auto Hydro

پس از ذخیره سازی فایل خروجی حال می توان محاسبات هیدرواستاتیکی را بر روی شناور انجام داد که این کار در ماژول Auto Hydro انجام می شود.

با استفاده از مدل ساخته شده در ماژول Model Maker محاسبات هیدرواستاتیکی را توسط سه روش مشخص می توان انجام داد که در جدول زیر آمده اند:

آبخور، تریم، هیل	مرکز ثقل، وزن
وزن	آبخور، تریم، هیل
خط آب	مشخصات بدنه
(Water Line)	

ماژول a.hydrro این قابلیت را دارد که مدل فیزیکی شناور را در سه حالت Body, Profile, Plan نمایش دهد. صفحه گرافیکی محیط Model Maker را در شکل زیر می توان مشاهده نمود. این صفحه شامل خط فرمان در قسمت بالا سمت راست و Toolbar، سه پنجره برای نماهای مختلف شناور، پنجره مشخصات هیدرواستاتیکی و پنجره مشخصات تانکرها می باشد.



شایان ذکر است که در صورت نیاز کاربر می تواند اطلاعات پنجره هیدرواستاتیکی را تغییر دهد بدین ترتیب که در Toolbar تب set up را انتخاب نموده و گزینه Hydrostatic values انتخاب شده تا پنجره ای مطابق زیر باز شود.

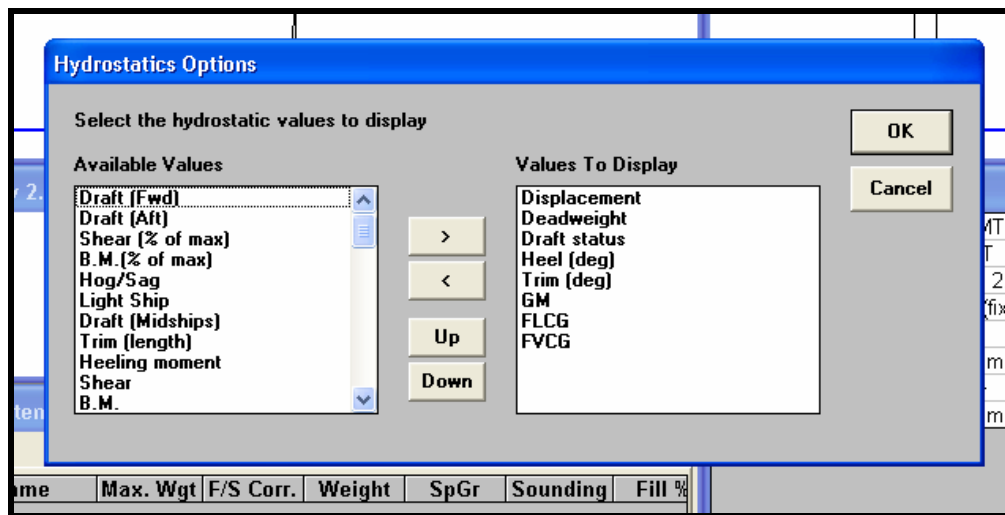
آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

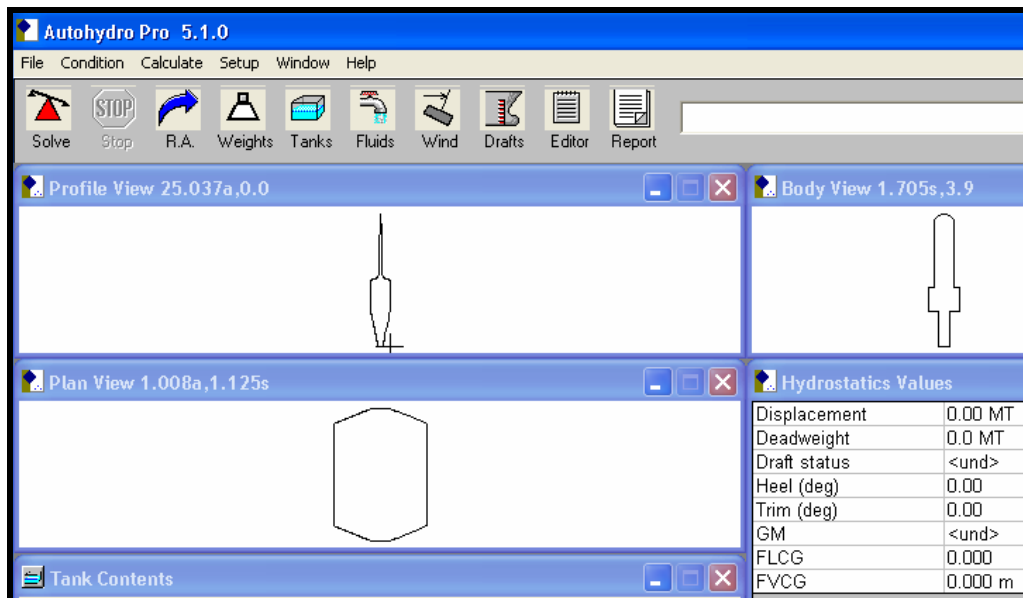
شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>



حال می توان پارامترهای مورد نیاز را از سمت چپ انتخاب نمود و به سمت راست انتقال داد. برای وارد کردن مدل هندسی در نرم افزار با انتخاب File از Toolbar و Open فایل ذخیره شده از محیط model maker که بصورت یک فایل GF می باشد در محیط a.hydro بارگذاری می شود.



آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rbc@rbc.sharif.ir](mailto:rbc@rbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rbc.sharif.ir>

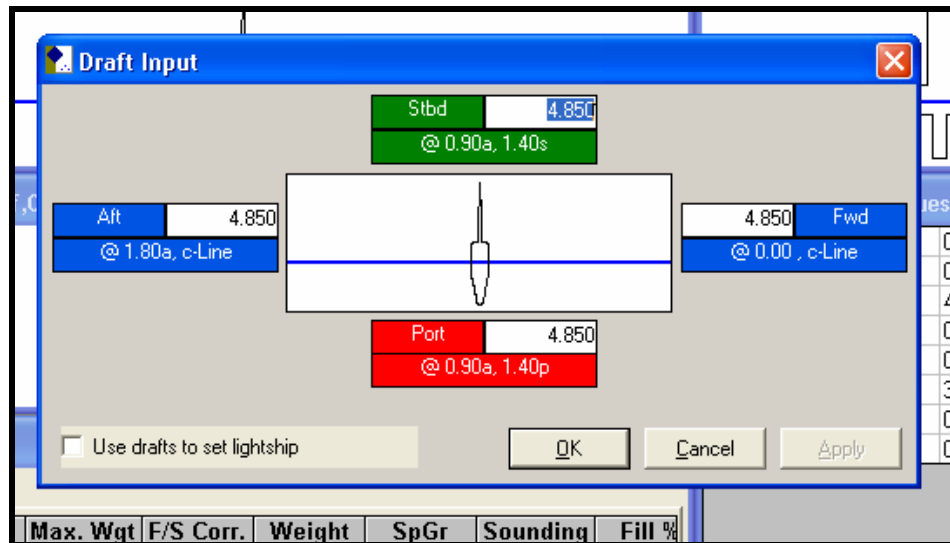
حال با انتخاب یکی از سه روش فوق برای حل هیدرواستاتیکی گام‌های زیر برای جمع‌آوری نتایج انجام می‌گیرد:

: برای این منظور کافی

است در قسمت خط فرمان مانند مثال زیر عمل شود:

Draft ۱.۳۴@ ۱۵a ۱.۲۶@۱۵f <Enter>

در مثال فوق آب‌خور در قسمت پاشنه ۱.۳۴ و در قسمت دماغه ۱.۲۶ در نظر گرفته شده است. البته می‌توان با دستور draft=۱.۳ در قسمت خط فرمان و یا از تب draft در Toolbar این کار را انجام داد. نمونه زیر مدل را با افزودن خط آب‌خور نشان می‌دهد. (آب‌خور مدل مورد نظر ۴.۸۵ بوده است).



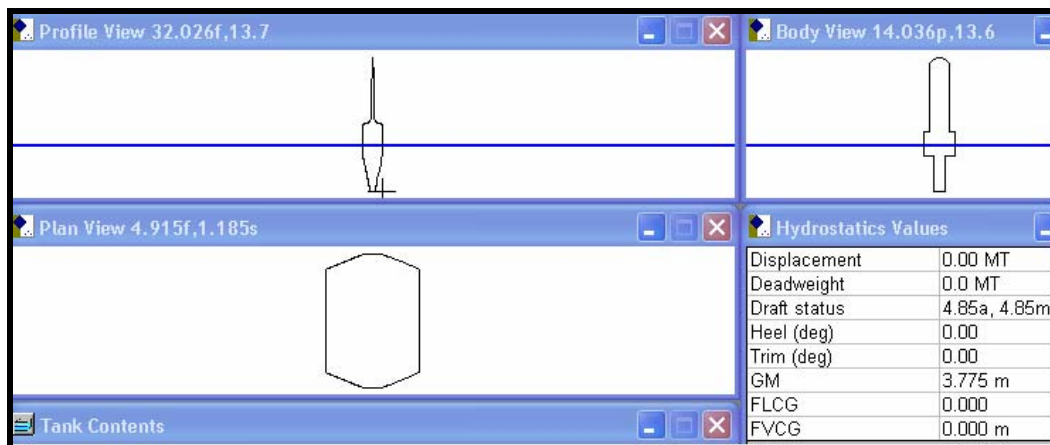
آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>



:

حال برای محاسبه وزن سبک شناور (Light Ship) و پیدا نمودن LCG (موقعیت طولی مرکز ثقل) از دستور زیر استفاده می‌نماییم:

Solve weight LCG <Enter>

در پنجره هیدروستاتیک نرم افزار در سمت راست صفحه باید مشخصات زیر آورده شده باشد:

Draft status : aft = ۱.۳۵ mid = ۱.۳ fwd=۱.۲۵

Light ship : ۴۱۹.۰ MT

Fixed Weight LCG : ۰.۱۹۴a

همانطور که مشاهده می‌شود مقادیر آب‌خور تغییر کرده‌اند. این به دلیل است که نرم افزار آن را در مقاطع انتهایی شناور محاسبه می‌کند در حالیکه مقادیر ورودی کاربر نزدیک به قسمت میانی شناور است. بنابراین برای برطرف نمودن این مشکل مجبور به Reset کردن آب‌خورها هستیم که توسط دستور زیر انجام می‌شود:

Draft "US KEEL" . @۱۵a, . @۱۵f <Enter>

آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

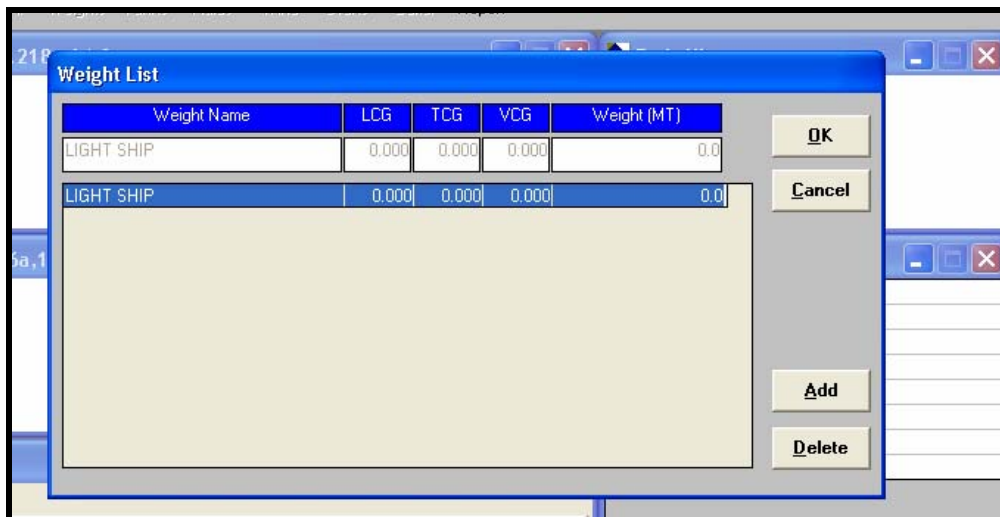
شناورهای بدون سر نشین

پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>

:

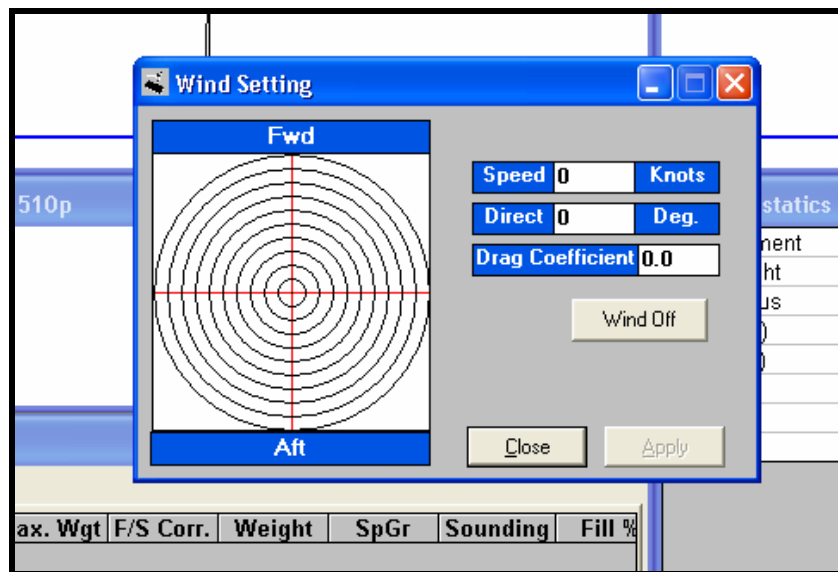
این نرم افزار شامل دو بخش جداگانه برای بارگذاری می باشد که عبارتند از:  
وزن سبک شناور: که شامل وزن سبک به علاوه وزن های اضافی می باشد که در Toolbar در بخش  
Weights آمده است.



۲- وزن تانک ها: که توسط دستور load در خط فرمان یا تب Tanks در Toolbar مشخص می شوند.

: برای افزودن اثر باد برای محاسبات هیدرواستاتیک تب Wind را انتخاب نموده

تا پنجره زیر مشاهده شود.



همانطور که مشاهده می شود منحنی گل باد دارای دو مختصه جهت و سرعت می باشد که با توجه به اطلاعات سینوپتیک هر منطقه بدست می آید. از مشخصه های دیگر باد ضریب درگ آن می باشد که باعث ایجاد نیروهای فشاری و اصطکاکی در بدنه شناور می شود.

:

برای تولید نتایج کافی است در خط فرمان دستور Status تایپ و سپس کلید Enter زده شود. و یا می توان از تب Calculate در Toolbar تمامی محاسبات را به صورت تک تک انتخاب نموده و نتایج را در بخش Report ملاحظه نمود. (این روش توصیه می شود). لازم به ذکر است که در صورت بروز هر گونه خطا در هر کدام از مراحل فوق علت آن را می توان در قسمت Report ملاحظه نمود تا ایراد بر طرف شود. محاسبات انجام شده شامل محاسبات بدنه، منحنی های KN، مقاومت طولی شناور، بازوی برگرداننده، ضرایب فرم و ... می باشد.

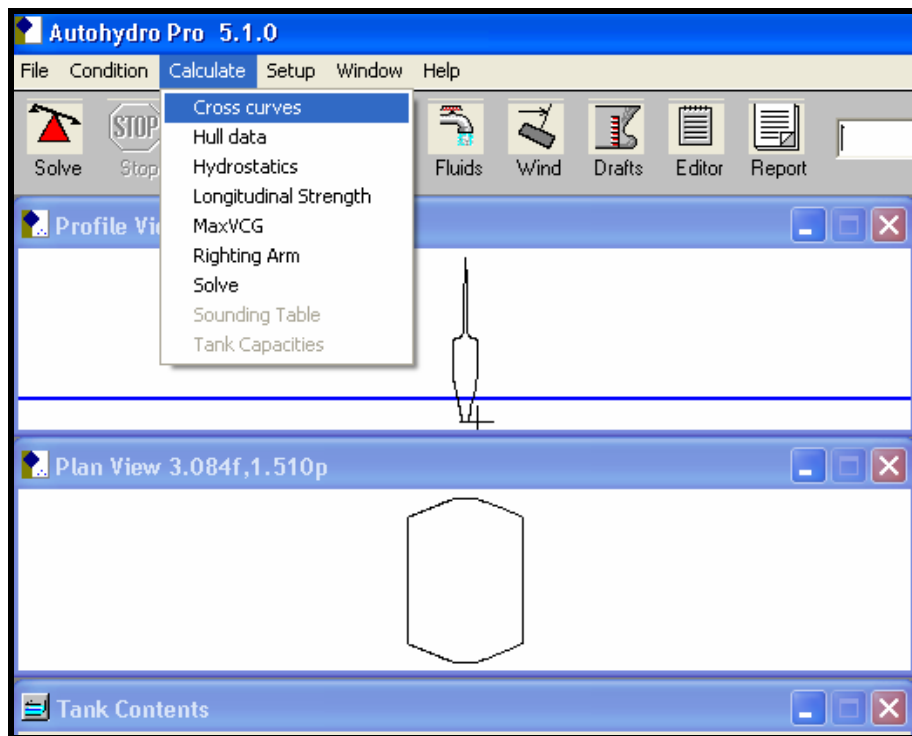
آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>



پارامترهای موجود در تب Calculate:

- تولید منحنی های cross curve:

پس از انتخاب آن پنجره ای به شکل زیر نمایش داده می شود که کاربر باید محدوده آبخوری را که محاسبات در آن انجام شود را با ذکر محل آن وارد نماید.

آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

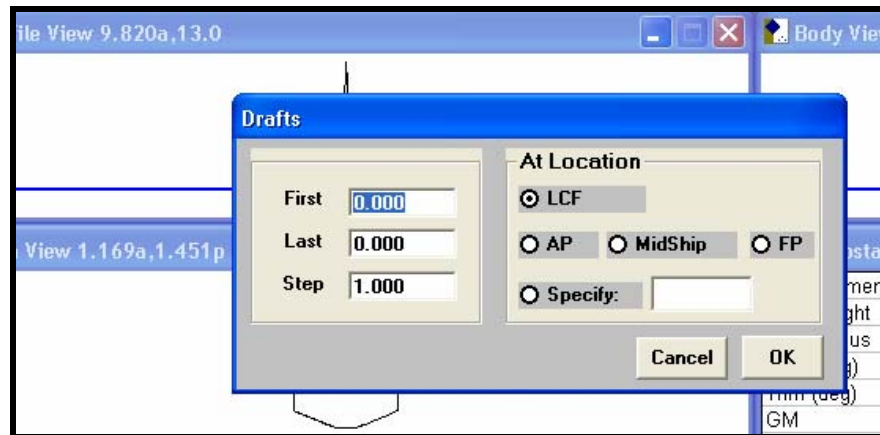
تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

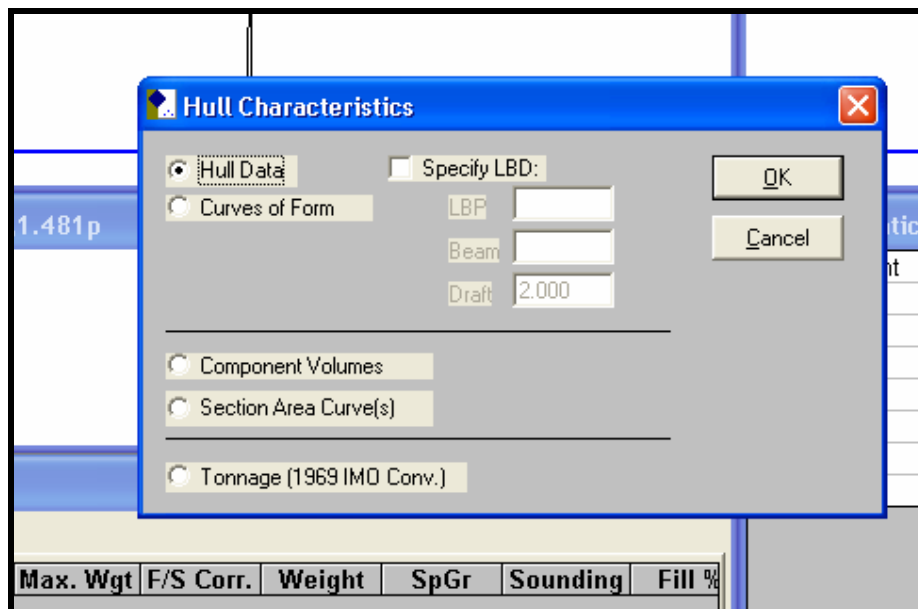
وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>





- مشخصات بدنه (Hull Data):

پس از انتخاب پنجره زیر باز شده و تمامی مشخصات بدنه از قبیل منحنی های فرم، ضرایب فرم و سایر نیازهای کاربر را با انتخاب کاربر محاسبه می کند. لازم به ذکر است که برای محاسبات برخی از پارامترها پنجره ای همانند منحنی های Cross curve باز می شود که از کاربر محدوده آبخور را می خواهد.



آدرس: تهران-خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- گروه مهندسی دریا- دبیرخانه مسابقه

تلفکس: ۶۶۱۶۵۵۶۳

شناورهای بدون سرنشین

پست الکترونیکی: [rcbc@rcbc.sharif.ir](mailto:rcbc@rcbc.sharif.ir)

وب سایت: <http://rcbc.sharif.ir>

- مشخصه های هیدرواستاتیکی (Hydrostatics) :  
پنجره ای همانند cross curve باز شده که کاربر باید محدوده آبخور را مشخص کند.
- مقاومت طولی شناور (Longitudinal Strength) :  
پس از انتخاب به سرعت محاسبات انجام شده و نتایج در گزارش ثبت می شود.
- بازوی برگرداننده (Righting Arm) :  
پس از انتخاب به سرعت محاسبات انجام شده و نتایج به صورت جدول و نمودار در گزارش ثبت می شود. در قسمت Report این امکان برای کاربر فراهم شده است که اطلاعات را ویرایش نموده و سپس خروجی را در صورت نیاز به نرم افزارهای Word یا Excel ارجاع دهد.  
خلاصه ای از عملیات انجام شده در نرم افزار Auto Ship :  
۱- استفاده از نرم افزار Model Maker برای تولید یک مدل فیزیکی از شناور.  
۲- استفاده از a.hydro جهت ارزیابی رفتار هیدرواستاتیکی شناور مدل شده.  
۳- ارائه نتایج جهت ارزیابی وضعیت شناور. لازم به ذکر است نتایج بدست آمده اطلاعاتی از قبیل مشخصات بدنه، ضرایب فرم، منحنی های Cross Curves، Righting Arm، مقاومت طولی شناور، Curve of form، Section Area را شامل می شود که اطلاعات بسیار مناسبی برای ارزیابی هیدرواستاتیکی شناور می باشد.