



## دانشگاه زنجان

### طراحی مفهومی زیردریایی کنترل از راه دور

پایان نامه کارشناسی

استاد راهنما:

دکتر مصطفی یارقلی

ارائه دهنده:

محمد مالیر

پاییز ۹۱

## تشکر و قدر دانی :

## از مهندس قاری

## مهندس قدر پور

## که در تمام مدت آماده سازی پروژه راهنمای من

## بودند

## کمال قدر دانی و تشکر را دارم .

فهرست

چکیده ..... ۱

محاسبات، ابعاد دقیق شکل هندسی و نقشه ها ..... ۳

شکل دقیق بدنه ..... ۵

جنس های پیشنهادی برای ساخت بدنه ..... ۸

مخازن ..... ۱۰

بالک های جلو ..... ۱۴

بالک های عقب ..... ۱۴

سروو موتور های متصل به بالک ها ..... ۱۹

محاسبه ی قطر شفت بالک های عقب ..... ۲۰

محاسبه ی ضخامت شافت خارجی ..... ۲۳

جانمایی دقیق اجزای شناور ..... ۲۳

محاسبات هیدرو استاتیک در سطح ..... ۲۷

محاسبات در حالت سطحی ..... ۲۹

محاسبات هیدرو استاتیک در حالت زیر سطحی ..... ۴۳

خطوط بدنه ..... ۴۷

پایداری طولی ..... ۴۷

.....	میزان انرژی مورد نیاز رانش.....	۵۸
.....	تعیین موتور مورد نیاز.....	۵۹
.....	محاسبات سیستم کنترلی.....	۶۰
.....	انتخاب سیستم رادیو کنترل.....	۶۱
.....	برنامه نویسی موتور اصلی و موتور ترانستر در بسکام.....	۶۳
.....	برنامه نویسی سروموتورها در بسکام.....	۶۶
.....	برنامه نویسی مخزن پیستونی در بسکام.....	۶۷
.....	برنامه نویسی کنترل Pid موتور اصلی در کد ویژن.....	۶۹
.....	مراجع.....	۷۴



## چکیده

در زیر مشخصات زیردریایی که طرح و ساخت بر اساس آن صورت می گیرد ارائه می شود:

- عمق عملیاتی: ۲ متر به صورت کنترل از راه دور ۱۰ متر به صورت هوشمند و برد حداقل ۱۰۰ متر در حالت سطحی

سیستم رانش: سیستم محور و دو پروانه معکوس گرد و استفاده از دو موتور ۳۵۰ وات

روش حفظ عمق: استفاده از بالک و مخازن شناوری

• سرعت زیر سطحی ۵.۸ نات و سرعت سطحی ۱.۹۵ نات

• سیستم کنترلی: استفاده از میکرو کنترلرهای AVR (ATMEGA32&ATMEGA64)

• مخازن پایداری: استفاده از سیستم سیلندر و پیستون

• انتقال اطلاعات: استفاده از مودم های فرستنده و گیرنده (TRANSMITTER AND

RECIVER)

هدف طراحی و ساخت یک زیر دریایی کنترل از راه دور است که به دلیل شکل خاص بدنه دارای

بازدهی نسبتا بالا بوده و دارای قابلیت های خاص خود می باشد در داخل کشور نمونه های ساخته

شده ی زیر دریایی های کنترل از راه دور بسیار اندک می باشد که به نظر می رسد در هیچ یک از

آنها از این شکل خاص بدنه استفاده نشده است.

اما در خارج از کشور نمونه های موفق از زیردریایی های کنترل از راه دور ساخته شده است





### محاسبات، ابعاد دقیق شکل هندسی و نقشه ها

در میان اشکال مختلف شکل بدنه زیر دریایی، ۲ نوع شکل کاربردی برای شناور های با سرعت بالا به شکل هندسی گروه

کار می رود که معروف به زیر دریایی های استوانه ای شکل و آلباکور می باشند. زیر دریایی های گروه آرنایگاه پروژه

استوانه ای شکل از جهت پایداری و هزینه ی طراحی در صدر قرار دارند. ویژگی آلباکور که به صورت

یک قطره ی کشیده شده آب است، مقاومت بسیار کمتر در برابر جریان آب در حین حرکت

است. شکل دقیق آلباکور از روی نتایج تجربی به دست می آید و فرمول دقیقی برای آن کشف نشده است. گروه آرنایگاه پروژه

است. اما با توجه به نتایج تجربی به صورت نسبتا مناسبی می توان آن را با فویل های مورد استفاده

در شناور های دریایی تخمین زد. سری NACA یک سری نسبتا کامل از شکل فویل ها می باشد که

توسط سازمان ناسا ارائه شده است. برای رسیدن به یک حالت نسبتا ایده آل از میان عمومی ترین

خانواده های فویل های سری NACA به وسیله ی نرم افزار Design Foila شکل بدنه انتخاب

گردید. سری NACA دارای رده های مختلفی می باشد که عمومی ترین آنها عبارت اند از:

- NACA 4 Digit , NACA 4 Digit Modified
- NACA 5 Digit , NACA 5 Digit Modified
- NACA 16 Series
- NACA 6 Series

در شناور های زیر سطحی با توجه به منابع موجود، در بهترین حالت شکل هیدرودینامیکی، نسبت بین طول

و قطر حدودی بین ۷ و ۱۰ دارد. در این بازه با مقایسه ی ضریب پسای فویل هایی از رده های بالا، ۴ فویل

انتخاب گردید:

- NACA 67-016
- NACA 0016-55
- NACA 0016-45

- NACA 16-016

از میان این ۴ فویل با توجه به ضریب برا و پسادرزوایای حمله مختلف NACA 67-016 گردید. معیار مقایسه این فرض شد که در زوایای حمله کوچک بدنه (کوچکتر از ۷ درجه)، (که احتمالاً ناشی از ناپایداری شناور می باشد) شکلی ایده آل تر است که ضریب برای کمتری داشته باشد تا برا ناشی از بدنه تاثیر کمتری در ناپایداری داشته و بر عکس در زوایای حمله بزرگ (بزرگتر از ۷ درجه)، می خواهیم ضریب برای بدنه به قوص و صعود کمک کند. همچنین در مجموع هر چه ضریب پسا کمتر باشد طراحی ایده آل تر خواهد بود. در نهایت با مقایسه ی مرکز فشار (هر چه مرکز فشار به دم نزدیک تر باشد شناور از لحاظ دینامیکی پایدارتر است) و نیروی پسای ناشی از شناوری بدون بالچه به وسیله ی CFD در نرم افزار Fluent NACA 67-016 انتخاب گردید

طول شناور نیز با توجه به معیار کلی طراحی که وزن در نظر گرفته شده، برابر ۸۴ سانتی متر به دست آمد اما با توجه به محدودیت های طراحی این طول به ۹۰ سانتی متر افزایش پیدا کرد



### شکل دقیق بدنه

شکل دقیق بدنه به صورت زیر می باشد



شکل شماره ۱- نما از عقب شکل شماره ۲- نما از جلو





شکل شماره ۴- نماهای کلی

مشخصات کلی بدنه که توسط نرم افزار Catia تهیه شده که این نرم افزار قادر است مقادیر حجم کل مرکز جرم، مساحت پوسته و مرکز جرم را با توجه به جنس مشخص می نماید. پس طی روند مناسب در این نرم افزار مقادیر بالا به قرار زیر گزارش داده می شود

بروز بقیه

دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

**مراجع:**

- تحلیل و پایداری شناورها / محمد مونسان - فرهاد صفری / ۱۳۸۷
- کتاب جامع مهندسی معماری کشتی / محمد مونسان / ۱۳۸۸
- اصول طراحی زیر دریایی / محمد مونسان / ۱۳۸۳
- طراحی مفهومی زیر دریایی / قاری

# پایان نامه کارشناسی

برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

پروژه برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

پروژه برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان

برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان / انستیتو مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق / دانشگاه زنجان