



شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر (سهامی خاص)

موافقتنامه (قرارداد انجام پروژه تحقیقاتی کاربردی)

موضوع قرارداد:

ساخت ربات بازرسی داخل لوله ها و کانال های زیر زمینی

کارفرما:

شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر (سهامی خاص)

مجری (پژوهشگر):

دانشگاه بوعلی سینا

حامی طرح:

بنیاد نخبگان استان بوشهر

شماره: CNT-۱۸۲۳-۰۱-۲۱

تاریخ: ۱۴۰۱/۰۷/۲۶

صفحه: ۲	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره پژوهشی
---------	---	---

موافقتنامه

در راستای سیاستها و برنامه‌های کلی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و با هدف توسعه در زمینه‌های علمی- فرهنگی و سایر ابعاد و به منظور فراهم‌سازی زمینه‌های علمی و تحقیقاتی لازم، موافقتنامه حاضر به همراه اسناد و مدارک موضوع ماده ۲ آن، که مجموعه‌ای غیر قابل تفکیک است و از این پس قرارداد نامیده می‌شود فی مابین شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر به نمایندگی آقای رضا بنزاده به عنوان مدیرعامل و آقای محسن شیرازی بعنوان عضو هیئت مدیره که از این پس کارفرما نامیده می‌شود و دانشگاه بوعلی سینا به نمایندگی آقای آرش قربانی بعنوان معاون پژوهشی دانشگاه که از این پس مجری نامیده می‌شود و بنیاد نخبگان استان بوشهر به نمایندگی آقای اله کرم اخلاقی که از این پس حامی طرح نامیده می‌شود، در قالب طرح شهید احمدی روشن مطابق با شرح و مفاد ذیل منعقد می‌گردد:

ماده ۱: موضوع قرارداد

موضوع قرارداد حاضر عبارت است از: **"ساخت ربات بازرسی داخل لوله ها و کانال‌های زیر زمینی"** با شرح موضوع قرارداد در پیوست ۱ و شرح خدمات در پیوست ۲.

ماده ۲: پژوهشگر اصلی:

پژوهشگر اصلی این موافقتنامه آقایان دکتر هاشم مظاهری و دکتر عباس پاک می‌باشد.

ماده ۳: اسناد و مدارک

این قرارداد، شامل اسناد و مدارک زیر است:

۱-۳. بخش اول - موافقتنامه حاضر

۲-۳. بخش دوم - شرایط عمومی.

۳-۳. بخش سوم - پیوست‌ها شامل:

پیوست ۱- اصل طرح پژوهشی مصوب.

پیوست ۲- شرح موضوع قرارداد و شرح خدمات طبق پیشنهاد طرح تصویب شده

پیوست ۳- مبلغ قرارداد، روش محاسبه و نحوه پرداخت آن

پیوست ۴- برنامه زمانی کلی

پیوست ۵- شرایط خصوصی

پیوست ۶- مشخصات افراد پژوهشگر همراه با سوابق کاری و پژوهشی

۳-۴. اسناد تکمیلی که حین انجام خدمات در چارچوب قرارداد و به منظور اجرای آن به پژوهشگر ابلاغ شده یا بین طرفین مبادله می‌شوند

۳-۵. مدارک و گزارش‌های تأیید شده

ماده ۴- مدت

مدت انجام خدمات پژوهش موضوع قرارداد با توجه به برنامه زمانی کلی (پیوست ۴) پیشنهادی مجری برابر ۴ ماه می‌باشد. این قرارداد از تاریخ ابلاغ توسط کارفرما نافذ و از تاریخ پرداخت پیش پرداخت شروع خواهد شد.

تبصره: در صورت عدم ارائه ضمانتنامه معتبر پیش پرداخت توسط مجری ظرف مدت ۱۵ روز پس از ابلاغ قرارداد، شروع قرارداد ۱۵ روز پس از ابلاغ قرارداد خواهد بود.

صفحه: ۳	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره پژوهشی
---------	---	---

مدت یاد شده تابع تغییرات موضوع ماده ۱۸ شرایط عمومی قرارداد خواهد بود.

ماده ۵- مبلغ قرارداد

مبلغ قرارداد برای انجام خدمات برابر ۸/۹۵۰/۰۰۰/۰۰۰ (هشت میلیارد و نهصد و پنجاه میلیون) ریال می‌باشد که نحوه پرداخت آن به شرح پیوست ۳ این قرارداد می‌باشد.

ماده ۶- تعهدات طرفین قرارداد

۱-۶- مجری (مشاور) متعهد است خدمات پژوهشی خود را طبق اسناد و مدارک قرارداد، در ازای دریافت مبلغ قرارداد انجام دهد و اعلام می‌نماید که دارای توان و تشکیلات لازم برای انجام این کار است.

۲-۶- کارفرما متعهد به انجام وظایفی است که در اسناد و مدارک قرارداد برای او معین شده است و نیز متعهد می‌شود که در ازای انجام خدمات موضوع قرارداد، مبلغ قرارداد مربوط را طبق اسناد و مدارک قرارداد به مجری پرداخت کند.

۳-۶- حامی متعهد گردید حمایت‌های لازم را مطابق با طرح شهید احمدی روشن از این پروژه به عمل آورد.

تبصره ۱: چگونگی انجام حمایت از طرف حامی طرح، از طریق انعقاد قرارداد مجزا فی‌مابین مجری و حامی توافق می‌گردد.

تبصره ۲: صرف نظر از میزان و نوع حمایت‌های صورت گرفته از طرف حامی، مجری موظف به انجام کلیه تعهدات قرارداد حاضر می‌باشد.

ماده ۷- نشانی

نشانی کارفرما: بوشهر- نیروگاه اتمی بوشهر تلفن: ۴-۰۷۷۳۱۱۱۲۵۵۱ کد پستی: ۷۵۱۸۱۱۴۷۹۱

نشانی مجری: همدان - دانشگاه بوعلی سینا- تلفن: ۰۸۱۳۸۳۷۲۰۷۳ کد پستی: ۶۵۱۷۸۳۸۶۹۵

نشانی حامی طرح: بوشهر- خیابان شهید مطهری- خیابان فرهنگ- تلفن/دورنگار: ۳۳۵۵۹۷۸۹ کد پستی: ۷۵۱۴۸۳۶۷۳۳

هرگاه یکی از طرفین قرارداد نشانی خود را تغییر دهد باید ۱۵ روز قبل از تغییر نشانی، نشانی جدید خود را به طرف دیگر اعلام کند. تا

وقتی که نشانی جدید به طرف دیگر اعلام نشده است، مکاتبات به نشانی قبلی ارسال خواهد شد و دریافت شده تلقی می‌گردد.

ماده ۸- تعداد نسخه‌های قرارداد

این قرارداد در چهار (۴) نسخه تنظیم شده و به امضاء دو طرف قرارداد رسیده و یک نسخه از آن به مجری ابلاغ شده است و همه نسخه‌های آن اعتبار یکسان دارند.

مجری:
معاون پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا
آرش قربانی

حامی طرح:
رئیس بنیاد نخبگان استان بوشهر
اله کرم اخلاقی

کارفرما:
مدیرعامل شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر
رضا بنازاده

عضو هیات مدیره
محسن شیرازی

شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره پژوهشی

به استناد بخشنامه شماره ۵۴/۱۷۵۳-۱۰۵/۴۶۱۷ مورخ ۲۳/۰۴/۸۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مفاد شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره پژوهشی صادره آن سازمان طی بخشنامه شماره ۲۷۵۳-۱۶۷۰/۵۴-۱۰۵ مورخ ۲۴/۰۵/۱۳۷۹ لازم‌الرعايه بوده و جزء لاینفک این قرارداد می‌باشد.

بسمه تعالی



شماره:	۱۰۵/۴۶۱۷-۵۴/۱۷۵۳	به استناد بخشنامه شماره ۵۴/۱۷۵۳-۱۰۵/۴۶۱۷ مورخ ۲۳/۰۴/۸۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مفاد شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره پژوهشی صادره آن سازمان طی بخشنامه شماره ۲۷۵۳-۱۶۷۰/۵۴-۱۰۵ مورخ ۲۴/۰۵/۱۳۷۹ لازم‌الرعايه بوده و جزء لاینفک این قرارداد می‌باشد.
تاریخ:	۲۳/۰۴/۸۰	
این دستورالعمل از تاریخ گروه اول (۱۳۷۹/۰۴/۲۳) به شرح زیر ابلاغ می‌گردد:		
۱- به منظور صرفه‌جویی در زمان و مصرف نشريات از این پس طریق قراردادها به جای مهر و امضاء کلیه مستندات کسر شده و سایر شرایط مربوط به تنظیم و تنظیم آن به دیگر امضاء و مهر و امضاء قراردادها منوط تعیین شده است.		
۲- شماره: ۱۰۵-۲۷۵۳-۵۴/۱۷۵۳ مورخ ۲۳/۰۴/۸۰		
۳- شماره: ۱۰۵-۲۷۵۳-۵۴/۱۷۵۳ مورخ ۲۳/۰۴/۸۰		
۴- شماره: ۱۰۵-۲۷۵۳-۵۴/۱۷۵۳ مورخ ۲۳/۰۴/۸۰		
 معاون رئیس سازمان		



فهرست پیوست پخشنامه شماره ۱۷۵۳/۵۲/۲۶۱۷-۱۰۵ مورخ ۱۳۸۰/۲/۲۳ صفحه ۱ از ۲ صفحه

ردیف	شماره	عنوان خدمات	شماره و تاریخ پخشنامه	محل پیوست
۱	۲۳۶۱	شرایط عمومی همسان	۱۰۵-۱۷۵۳/۵۲-۲۶۱۷ ۱۳۸۰/۲/۲۳	
۲	۲۳۶۸	شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره پژوهشی	۱۰۵-۱۷۵۳/۵۲-۲۶۱۷ ۱۳۸۰/۲/۲۳	
۳	۲۳۶۹	شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره پژوهشی	۱۰۵-۱۷۵۳/۵۲-۲۶۱۷ ۱۳۸۰/۲/۲۳	
۴	—	شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات نظارت طرح	۱۰۵-۱۷۵۳/۵۲-۲۶۱۷ ۱۳۸۰/۲/۲۳	
۵	—	دستورالعمل کاربرد کلیات، نقشه‌ها و پرسنل مربوط به فهرسی که در پیوسته پخشنامه از آنها استفاده شده است.		
۶	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۷	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۸	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۹	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۰	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۱	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۲	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۳	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۴	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۵	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۶	۲۳	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت		
۱۷	۳۰	مقررات عمومی همسان قراردادهای نظارت	۱۰۵-۱۷۵۳/۵۲-۲۶۱۷ ۱۳۸۰/۲/۲۳	

صفحه: ۶	 <p>شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر</p>	پیوست‌ها
---------	---	----------

پیوست‌ها

صفحه: ۷	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۱: اصل طرح پژوهشی مصوب
---------	---	---------------------------------

پیوست شماره ۱

اصل پیشنهاد طرح پژوهشی (Proposal) مصوب

صفحه: ۸	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۱: اصل طرح پژوهشی مصوب
---------	---	---------------------------------

باسمه تعالی



شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر
 فرم تصویب طرح‌های پژوهشی

عنوان طرح پژوهشی:
 ساخت ربات بازرسی داخل لوله‌ها و کانال‌های زیر زمینی

واحد متقاضی:
 معاونت فنی و مهندسی

مجری:
 دانشگاه بوعلی سینا

جدول اعتبار بخشی				
مدیر عامل و رئیس نیروگاه	معاون فنی و مهندسی	مدیریت آزمایشگاه مواد (ذینفع اصلی)	مدیر بازرگانی و تجهیزات	مدیریت تحقیق و توسعه
رضا بنزاده	یداله شامانی	نوشاد خواجه	پهلول محبی اسپم‌رز	دار یوش مستی

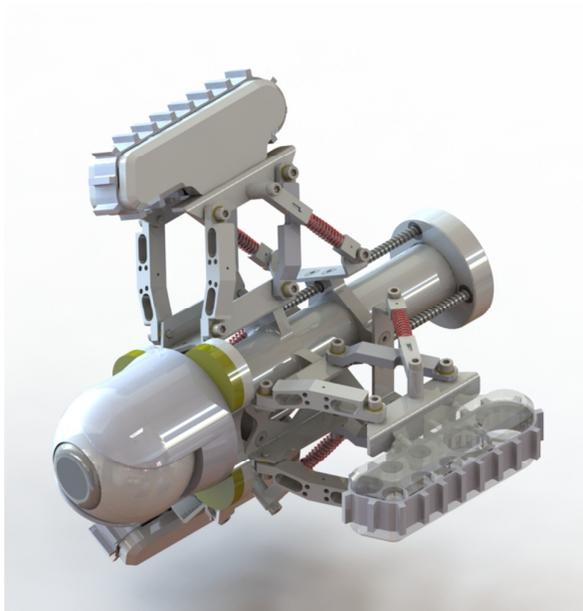
طی نامه شماره: مورخ	تامین اعتبار گردید
---------------------	--------------------


شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر (سهامی خاص)

عنوان پروژه:

طراحی و ساخت ربات بازرسی داخلی از لوله‌ها و کانال‌های

زیر زمین



الف - خلاصه اطلاعات طرح:

۱- عنوان پروژه:

طراحی و ساخت ربات بازرسی داخلی از لوله‌ها و کانال‌های زیر زمین

۲- مشخصات مجریان اصلی:

نام و نام خانوادگی: دکتر هاشم مظاهری، عباس پاک رشته تحصیلی: مهندسی مکانیک
 مدرک تحصیلی: دکتری تخصصی رتبه علمی: دانشیار، استادیار
 محل اخذ مدرک: دانشگاه صنعتی شریف- تربیت مدرس تلفن همراه: ۰۹۱۸۳۰۸۲۲۶۸

نشانی محل کار: همدان - دانشگاه بوعلی سینا- دانشکده پست الکترونیک: h.mazaheri@basu.ac.ir
 مهندسی a.pak@basu.ac.ir

۳- مراکز حمایت کننده پروژه: بنیاد ملی نخبگان

۴- محل اجرای پروژه: دانشگاه بوعلی سینا مدت اجرا: ۴ ماه

۵- کل اعتبار طرح:

با استفاده از قطعات با برندهای پیشنهادی کارفرما: ۸/۹۵ میلیارد ریال (هشت میلیارد و نهصد و پنجاه میلیون ریال)

ب - مجری اصلی و همکاران:

۱- مشخصات مجری اصلی و همکاران

ردیف	نام و نام خانوادگی	رشته و مدرک تحصیلی	شغل	موسسه متبوع	سمت در این پروژه	
					مجری اصلی	همکار اجرایی
۱	دکتر هاشم مظاهری	مهندسی مکانیک	هیئت علمی	دانشگاه بوعلی سینا	■	□
۲	دکتر عباس پاک	مهندسی مکانیک	هیئت علمی	دانشگاه بوعلی سینا	■	□
۳	مهندس سید محسن بنی جمالی	مهندسی ساخت و تولید	مدیر تولید	شرکت دانش بنیان آریا فناوران آرتا بینش	□	■
۴	مهندس محمدرضا اسدی	مهندسی برق و الکترونیک	مدیر عامل	شرکت دانش بنیان آریا فناوران آرتا بینش	□	■
۵	مهندس حسین کحالی	مهندسی نرم افزار	مهندس طراح و برنامه نویسی	شرکت دانش بنیان آریا فناوران آرتا بینش	□	■

۲- سوابق پروژه‌های صنعتی (جاری و خاتمه یافته) مجری اصلی و همکاران

ردیف	عنوان پژوهش
۱	طراحی و ساخت ربات ویدئومتری جهت پایش قنات‌ها
۲	طراحی و ساخت انواع ربات ویدئومتری فاضلاب و کانال‌های آب
۳	طراحی و ساخت انواع ربات پایش لوله‌های فرآیندی
۴	طراحی و ساخت دستگاه تولید ماسک سه بعدی
۵	طراحی و ساخت دستگاه شستشوی اولتراسونیک
۶	طراحی و ساخت دستگاه برداشت مکانیزه مرکبات
۷	طراحی و ساخت ادوات تولید غشا اسمز معکوس
۸	طراحی و ساخت دستگاه سورت کن محصولات کشاورزی
۹	طراحی و ساخت انواع مبدل‌های اولتراسونیک
۱۰	طراحی و ساخت دستگاه تنش‌زدای اولتراسونیک
۱۱	طراحی و ساخت ادوات مختلف صنعتی و آزمایشگاهی

ج- مشخصات کامل طرح:

۱- اهداف اصلی و اجرایی طرح:

- طراحی و ساخت ربات بازرسی جهت بررسی بر خط لوله‌ها و کانال‌های زیر زمینی ورود آب به مبدل‌های حرارتی نیروگاه در عمق ۳ تا ۴ متری زمین.
- بررسی و ثبت تصاویر از بازرسی لوله‌ها و کانال‌های زیر زمینی با قطر لوله ۳۰۰ تا ۹۰۰ میلیمتر با عبور از مسیر لوله‌های افقی یا عمودی و خمهای ۹۰ درجه.
- بومی‌سازی دانش فنی طراحی و ساخت ربات‌های بازرسی لوله‌های مختلف مورد استفاده در نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها و سایر صنایع مشابه.

۲- ضرورت انجام طرح:

بازرسی از لوله‌ها و کانال‌های زیر زمینی ورود آب به مبدل‌های حرارتی در نیروگاه‌ها به صورت دوره‌ای انجام می‌شود. با توجه به طول مسیر و قطر لوله‌ها مشکلات و محدودیت‌هایی در بازرسی آنها وجود دارد. وجود شیب و تغییر مسیر لوله‌ها، ابعاد لوله-

صفحه: ۱۲	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۱: اصل طرح پژوهشی مصوب
----------	---	---------------------------------

ها، عدم روشنایی و وجود اکسیژن کافی شرایط نامناسبی و بعضا غیر ممکن و خطرناکی را جهت بازرسی توسط نیروی انسانی بوجود آورده است. لذا جهت بازرسی و کنترل وضعیت داخل لوله‌ها با توجه به محدودیت‌های دسترسی به داخل آنها، طراحی و ساخت دستگاهی جهت انجام بازرسی داخلی از لوله‌ها و کانال‌های زیر زمینی ضروری است. استفاده از یک ربات علاوه بر افزایش ایمنی موجب کاهش هزینه‌های پایش و نگهداری لوله‌ها می‌گردد. از طرفی پایش مستمر لوله‌ها و گزارش به موقع عیوب می‌تواند کمک قابل توجهی از بروز حوادث غیر مترقبه و خسارت‌های جدی آن شود.

۳- توجیه فنی و اقتصادی طرح:

با توجه به عدم امکان اعمال پوشش مقاوم به خوردگی در داخل لوله‌ها با قطر پایین و در نتیجه بروز خرابی و خوردگی در این لوله‌ها، تهیه و تامین تجهیزات بازرسی که امکان انجام بازرسی و پایش خطوط لوله و تجهیزات مرتبط را داشته باشد در نیروگاه ضروری است. با استفاده از تجهیزات بازرسی می‌توان از وضعیت داخل لوله‌ها به ویژه لوله‌های مدفون در خاک به صورت دوره-ای گزارش تهیه نمود تا از بروز خرابی و مشکلات آن پیشگیری و تعمیرات لازم صورت پذیرد.

استفاده از ربات‌های بازرسی برای بازرسی لوله‌ها در خارج از کشور بسیار رایج بوده و محصولات متعددی در این زمینه به بازار عرضه شده است ولیکن به دلیل قیمت بالا و وجود تحریم‌های مختلف، فرآیند خرید آنها بسیار دشوار است. در نتیجه با توجه به توانمندی و تجربه موجود در دانشگاه بوعلی سینا همدان و شرکتهای دانش بنیان و همچنین تجربه موجود در نیروگاه، امکان طراحی و ساخت ربات بازرسی لوله کاملا امکان پذیر است. بدیهی است با توجه به طراحی و ساخت و بکارگیری نمونه ایرانی این نوع ربات بازرسی، امکان طراحی و ساخت ربات‌های مشابه برای بازرسی‌های بیشتر سایر تجهیزات نیروگاه‌های کشور فراهم خواهد شد.

د - مشخصات اجرایی طرح:

۱- محل اجرای طرح:

دانشگاه بوعلی سینا، همدان

۲- زمان بندی اجرای طرح:

الف - مدت زمان لازم برای اجرای طرح (به ماه): ۴ ماه

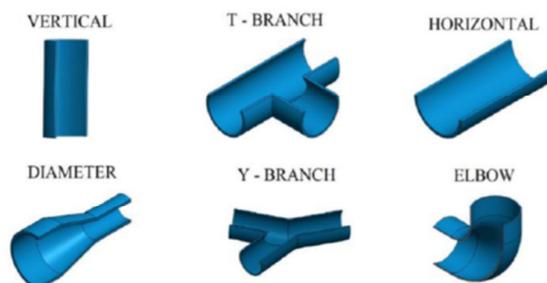
ب- جدول زمان‌بندی:

ردیف	فعالیت‌های اجرایی	زمان کل (ماه)	درصد کار	ماه			
				۱	۲	۳	۴
۱	طراحی اولیه	۲	۲۰				
۲	طراحی اجزا دقیق	۳	۳۰				
۳	ساخت دستگاه	۲	۴۵				
۴	انجام تست میدانی و تحویل دستگاه	۱	۵				

ه - مشخصات فنی طرح:

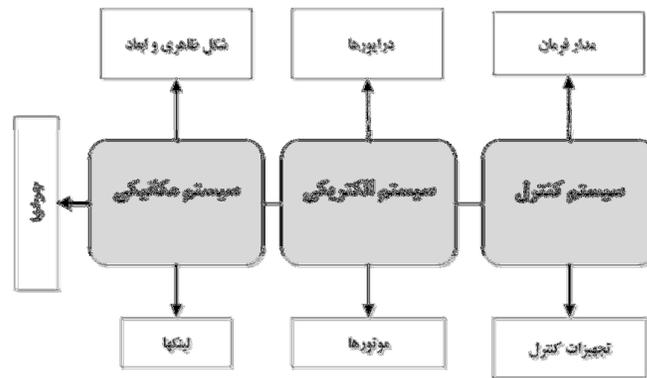
۱- مکانیزم حرکتی ربات

علاوه بر ابعاد لوله با توجه به انواع موانع و اتصالاتی که در یک لوله وجود دارد، باید ربات بازرسی قابلیت حرکت در داخل لوله را داشته باشد. در شکل ۱ انواع این موانع نمایش داده شده است.



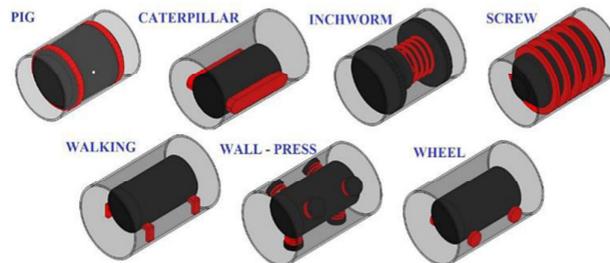
شکل ۱- انواع موانع و اتصالات داخل لوله

از بین موانع نشان داده شده در شکل ۱ تنها اتصال سه راهی در بازرسی لوله طرح حاضر وجود ندارد و مسیر عبور ربات شامل مسیر افقی و عمودی می‌باشد که در بخش افقی ممکن است تغییر قطر تا حدود ۱۵ سانتیمتر وجود داشته باشد. از طرفی زانویی ۹۰ درجه نیز در مسیر عبور ربات وجود دارد که باید تمهیدات لازم در طراحی ربات برای عبور از این موانع در نظر گرفته شود. با توجه به عملکرد ربات بازرسی اجزا مختلف این ربات در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- بخشهای مختلف ربات بازرسی

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، بخش سخت‌افزاری شامل دو بخش کلی مکانیکی و الکترونیک-کنترلی است. برای اینکه ربات با ویژگی‌های عملکردی مناسب ساخته شود، ابتدا باید ملاحظات مکانیکی مناسب در طراحی آن در نظر گرفته شود. لذا در این بخش انواع مکانیزم‌های مکانیکی ربات‌های لوله‌نورد (شکل ۳) مورد بررسی قرار گرفته است. این مکانیزم‌ها شامل پیگردانی، ربات کاتریپیلار، اینچ-ورم، پیچی، راه‌رونده، پرسی و چرخدار هستند. مزایا و معایب هر یک از ربات‌ها مذکور در جدول ۱ آورده شده است.



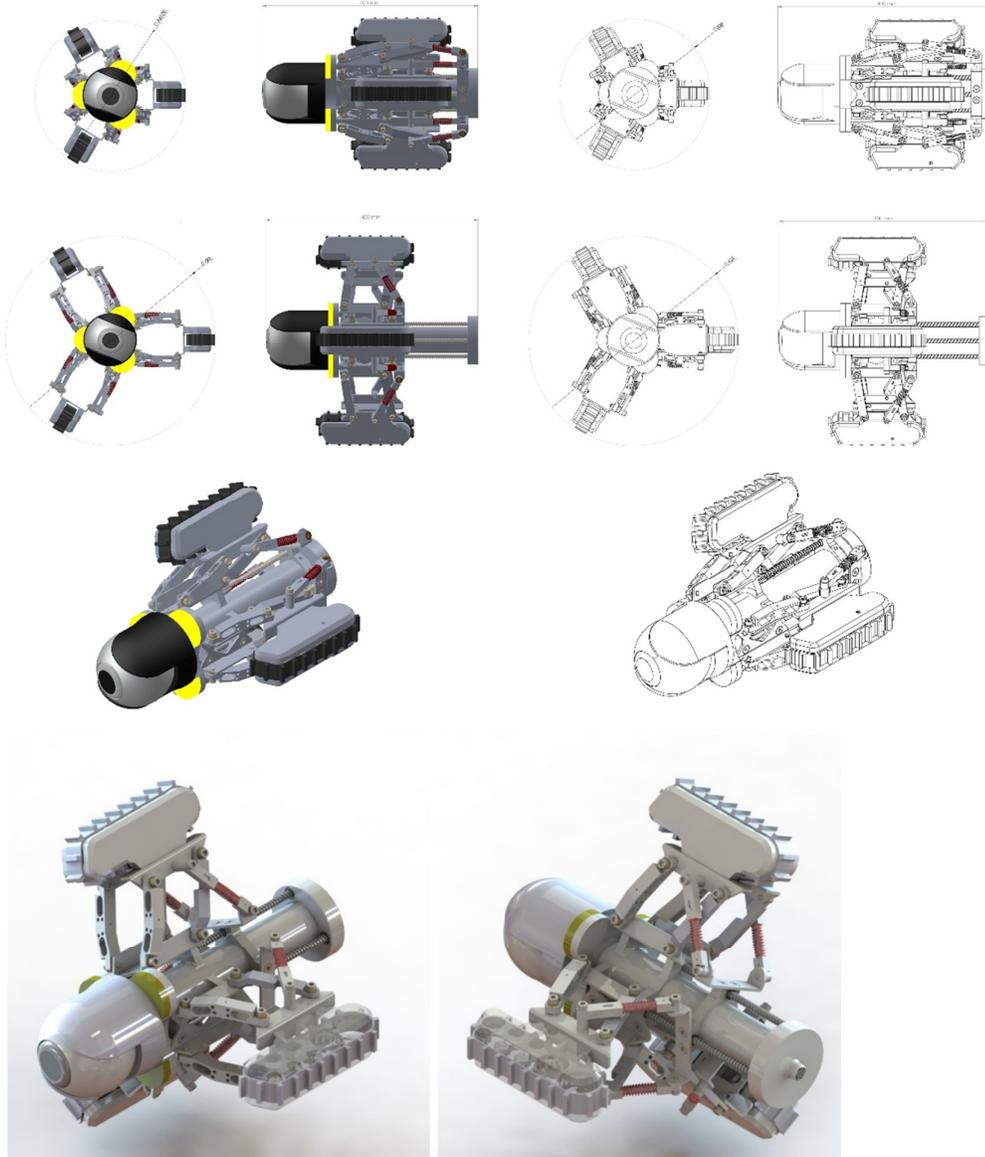
شکل ۳- انواع رباتهای لوله‌نورد

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، با توجه به وجود مسیر عمودی و اینکه کابل‌های رابط نیروی کشش نسبتاً بزرگی به بدنه ربات وارد می‌کنند، استفاده از ربات کاتریپیلار که با ایجاد فشار بر روی دیوار لوله حرکت می‌کند، انتخاب شده است. با استفاده از این ربات و طراحی سیستم فنربندی مناسب می‌توان از ربات در قطرهای مختلف لوله‌ها استفاده نمود. در پیشنهاد طرح ارائه شده استفاده از یک بخش مرکزی و سیستم ویدئومتری ثابت با دو سری کاتریپیلار (بازوی شنی) برای پوشش کامل بازه ۳۰۰ تا ۹۰۰ میلیمتر قطر لوله پیشنهاد شده است. در نتیجه عملیات بازرسی برای بازه‌ی ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر توسط یک سری بازوی شنی و بازه‌ی ۵۰۰ تا ۹۰۰ میلیمتر توسط بازوی دیگر انجام خواهد شد. در کاتریپیلارهای (بازوی شنی) استفاده شده از تسمه‌های آجداری استفاده می‌شود که برای افزایش اصطکاک و ایجاد نیروی پیش‌ران کافی مناسب هستند. هر یک از کاتریپیلارها دارای موتور مستقل برای حرکت ربات می‌باشند. کاتریپیلارها توسط مکانیزم متوازی الاضلاع می‌توانند از بدنه اصلی فاصله گرفته و خود را با قطر داخلی لوله‌ها تطبیق دهند.

جدول ۱- مزایا و معایب انواع ربات‌های لوله نورد

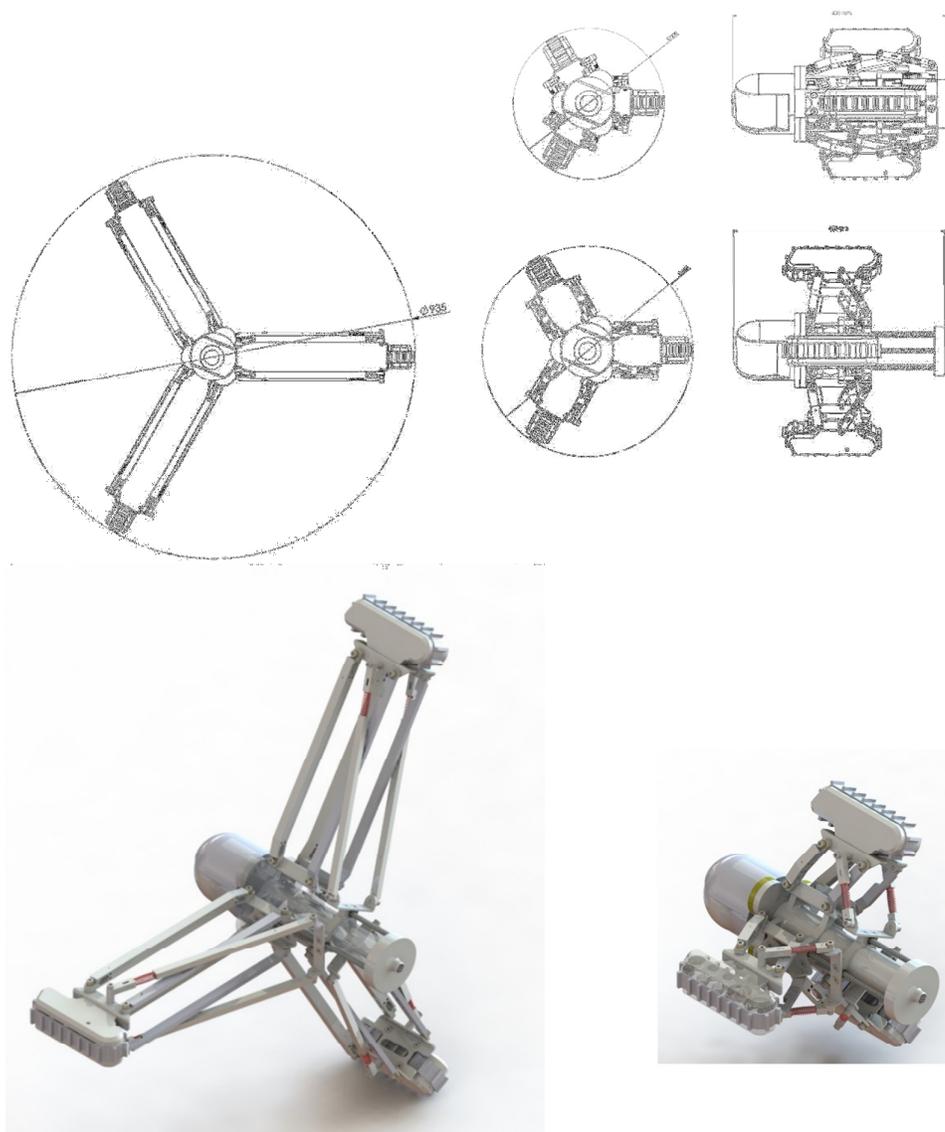
معایب	مزایا	نوع حرکت
<p>حرکت در خطوط لوله با قطر مختلف دشوار است. چرخش تند امکان پذیر نیست.</p>	<p>جریان مایعات را متوقف نمی‌کند. در اثر فشار مایع حرکت می‌کند. می‌تواند در مسافت‌های طولانی سفر کند. زمان لازم برای تکمیل فرآیند کمتر است.</p>	PIG
<p>نمی‌تواند به عقب برگردد. هدایت کردن آن مشکل است.</p>	<p>آسیب‌های ایجاد شده در دیواره داخلی خط لوله را کاهش می‌دهد. جریان مایعات را متوقف نمی‌کند. درون لوله‌های منحنی، افقی، عمودی و با قطر متفاوت حرکت می‌کند.</p>	Screw
<p>در مقایسه با انواع دیگر نیروی کشش کمتری دارد.</p>	<p>نیروی گرفتگی در مقایسه با انواع دیگر زیاد است. درون لوله‌های منحنی، افقی، عمودی و با قطر متفاوت حرکت می‌کند.</p>	Inchworm
<p>اصطکاک زیاد به دیواره داخلی لوله آسیب می‌رساند. هدایت کردن آن مشکل است.</p>	<p>سبک‌تر و کوچکتر از نظر ساختار. اصطکاک زیاد در خط حرکت بین ربات و سطح داخلی لوله. منطقه تماس بزرگ. درون لوله‌های منحنی، افقی، عمودی و با قطر متفاوت حرکت می‌کند.</p>	Wall-press
<p>لغزش زیادی دارد.</p>	<p>مکانیزم ساده اصطکاک کمتری بین دیواره داخلی ربات و لوله‌ها وجود دارد. تحرک بالا درون لوله‌های منحنی، افقی، عمودی و با قطر متفاوت حرکت می‌کند.</p>	Wheel
<p>مکانیزم پیچیده در صورت خرابی مکانیزم درون لوله گیر می‌کند.</p>	<p>فقط باعث آسیب جزئی به دیواره‌های لوله می‌شود. لغزش حداقل است. به راحتی از لوله عمودی بالا می‌رود. درون لوله‌های منحنی، افقی، عمودی و با قطر متفاوت حرکت می‌کند.</p>	Walking/Legged

در شکل ۴ مکانیزم و ابعاد ربات پیشنهادی نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، از سه شنی مستقل برای ایجاد حرکت استفاده می‌شود. هر سه شنی نشان داده شده به صورت همزمان و توسط مکانیزم متوازی الاضلاع می‌توانند از بدنه فاصله گرفته و خود را با قطر لوله و تغییرات آن تطبیق دهند. برای حرکت همزمان مکانیزم‌های متوازی الاضلاع از یک بازو با طول متغیر که فنی در آن برای ایجاد فشار مناسب بر دیواره لوله قرار گرفته است، استفاده می‌شود. میزان فشردگی بازو با طول متغیر، نیروی فشاری ایجاد شده بین شنی و لوله را تنظیم می‌کند که در نتیجه تعیین کننده میزان نیروی پیش‌برنده مکانیزم است.



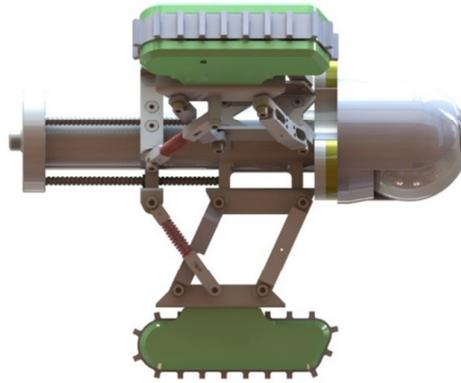
شکل ۴- اجزای مکانیکی تشکیل دهنده ربات بازرسی

همان طور که در شکل ۴ نشان داده شده است، در قسمت جلوی ربات بازرسی، دوربین مناسب با قابلیت گردش در جهات مختلف تعبیه شده است. همچنین اتصال ربات به کابل از قسمت پشت آن و با استفاده از پورت نشان داده شده امکان پذیر است. کابل مورد استفاده قابلیت تحمل کشش بالا را دارد که در این طرح نیز به دلیل طول زیاد کابل و حرکت آن در مسیر عمودی باید این قابلیت وجود داشته باشد. این کابل قابلیت ارسال اطلاعات با حجم مورد نظر را دارد. همان طور که در بخش قبل بیان شد، با توجه به بازه بزرگ قطر بازرسی در این طرح پیشنهاد یک ربات با هسته مرکزی واحد و دو سری شنی‌های متفاوت قابل تعویض برای دو بازه ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر و ۵۰۰ تا ۹۰۰ میلیمتر داده شده است. در شکل ۵ این ربات با دو سری شنی‌های متفاوت نشان داده شده است.



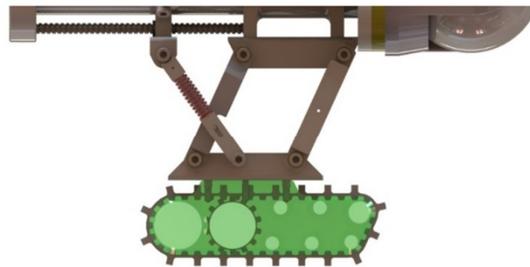
شکل ۵- ربات با هسته مرکزی واحد و دو سری شنی بلند و کوتاه

همان طور که در شکل ۵ ملاحظه می‌شود، بخش مرکزی و دوربین ثابت است و تنها شنی‌های ربات متناظر با قطر لوله مورد پایش متغیر است. بنابراین می‌توان از طرح مذکور برای پوشش بازه وسیع لوله‌های مورد نظر در این پروژه استفاده نمود. مکانیزم متوازی‌الاضلاع هر سه شنی مورد استفاده (شکل ۶) به صورت همزمان حرکت می‌کند و خود را با قطر لوله تطبیق می‌دهد. برای تنظیم میزان فشردگی بازو با طول متغیر و تنظیم میزان بازشدن شنی‌ها و فشردگی آنها به دیواره لوله از یک مکانیزم لغزشی با مهره و پیچ استفاده می‌شود که در شکل ۷ نشان داده شده است.



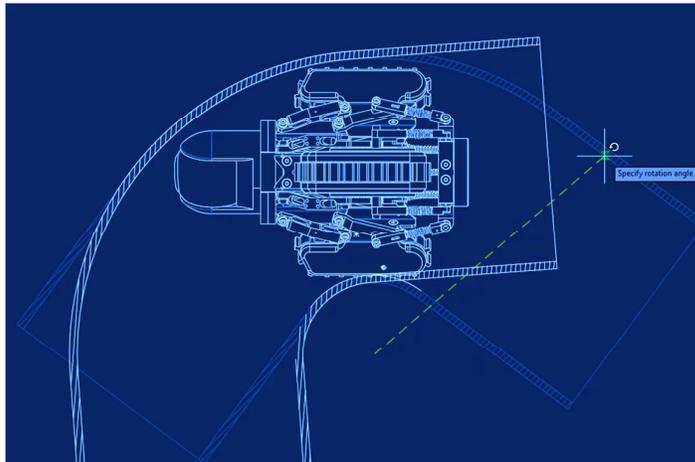
شکل ۶- مکانیزم متوازی الاضلاع برای باز و بسته شدن بازو شنی ربات

هر یک از شنی‌های مورد استفاده نیز با جزئیاتی طراحی و ساخته خواهد شد که در شکل ۸ بخشی از جزئیات در نظر گرفته شده در شنی‌ها مشاهده می‌شود. شنی‌ها به موتوری مجهز شده‌اند که عامل محرک آنهاست. برای ایجاد نیروی پیش‌ران مناسب از تسمه‌های آجدار مناسب استفاده خواهد شد.



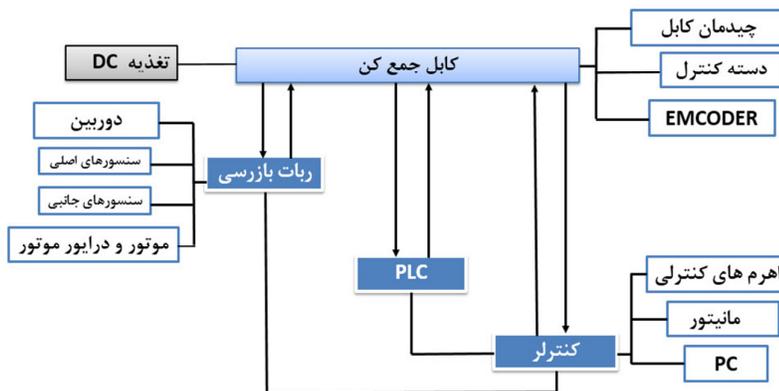
شکل ۷- مکانیزم حرکتی متوازی الاضلاع برای باز و بسته شدن بازو شنی ربات

در شکل ۸ جانمایی ربات کاترپیلار پیشنهادی که برای قطر ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر طراحی شده است، نشان داده شده است. با توجه به اینکه هسته اصلی ثابت است، طول کلی ربات نیز ثابت می‌باشد. بنابراین بحرانی‌ترین حالت برای طول ربات، کمترین قطر لوله می‌باشد. با توجه به اینکه طول انتخاب شده ربات برای کمترین قطر (۳۰۰ میلیمتر) است در شکل ۸ مشاهده می‌شود که ربات قابلیت حرکت در کوچکترین زانویی با قطر مذکور را دارد بنابراین برای اقطار بزرگتر لوله نیز قابل استفاده است.



شکل ۸- جانمایی ربات در لوله به قطر ۳۰۰

همانطور که بیان شد مکانیزم استفاده شده در بخش مکانیکی به همراه بخش کنترلی و الکترونیکی، اجزا تشکیل‌دهنده ربات می‌باشند. در شکل ۹ نحوه ارتباط اجزا مختلف با یکدیگر و کنترل ربات به صورت کلی نشان داده شده است.



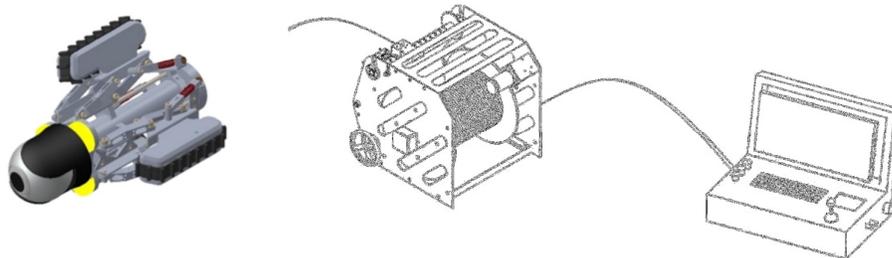
شکل ۹- نحوه ارتباط اجزا مختلف با یکدیگر و کنترل ربات

در بخش الکترونیکی از موتورهای مناسب با قدرت بالا برای انجام ماموریت ربات استفاده خواهد شد. مدارات مختلف الکترونیکی برای راه‌اندازی، کنترل ربات و استفاده از سنسورهای مختلف طراحی می‌گردد. در شکل ۱۰ یک نمونه از مدارات طراحی شده برای رباتهای بازرسی نشان داده شده است.



شکل ۱۰- نمونه برد الکترونیکی طراحی شده برای ربات بازرسی لوله

لازم به ذکر است استفاده از ربات طراحی شده نیاز به یک دستگاه سیم جمع‌کن اتوماتیک دارد که باید با بخش مکانیکی و حرکتی ربات سنکرون باشد تا با استفاده از آن از باز شدن اضافی سیم جلوگیری شود و از طرفی میزان پیمایش ربات در لوله نیز تعیین گردد. در شکل ۱۱ نمایی از سیم‌جمع‌کن مورد استفاده در کنار رابط گرافیکی-کنترلی نشان داده شده است.



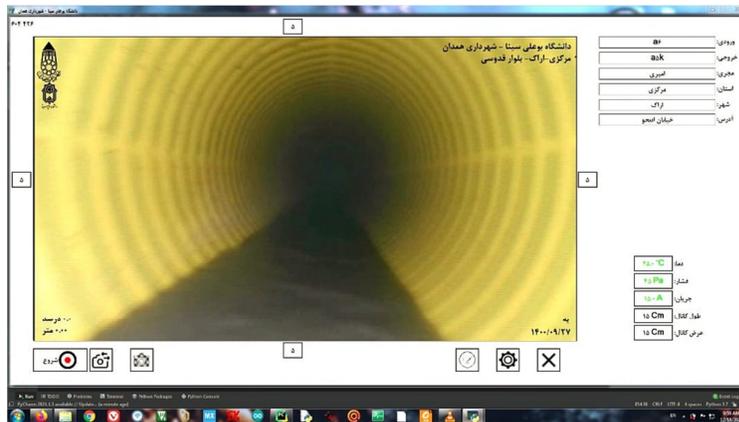
شکل ۱۱- نمایی از سیم‌جمع‌کن مورد استفاده در کنار رابط گرافیکی-کنترلی

ربات پیشنهادی قابلیت پخش بر خط (آنلاین) تصاویر و ذخیره آن را دارد. بنابر این اپراتور با استفاده از رابط گرافیکی مناسب باید بتواند با ربات ارتباط برقرار کرده و از آن به درستی استفاده نماید. رابط گرافیکی مورد استفاده یک کامپیوتر صنعتی است که به صفحه نمایشگر، جوی استیک و انواع کلیدهای کنترلی مجهز شده است که در شکل ۱۲ یک نمونه صنعتی آن نمایش داده شده است.



شکل ۱۲- نمونه صنعتی صفحه نمایشگر، جوی استیک و انواع کلیدهای کنترلی

نرم افزار رابط باید به صورت بر خط تصاویر و اطلاعات ارسالی از دوربین را نمایش و قابلیت ذخیره آن را نیز داشته باشد. در شکل ۱۳ تصویری از یک نمونه رابط گرافیکی طراحی شده برای ربات‌های بازرسی پیشنهاد دهندگان طرح نشان داده شده است.



شکل ۱۳- یک نمونه رابط گرافیکی طراحی شده توسط مجری برای ربات بازرسی

۲- مشخصات فنی

مشخصات فنی ربات به شرح جدول ۲ می‌باشد:

جدول ۲- مشخصات فنی ربات پیشنهادی

ردیف	مشخصات دستگاه	توضیحات
۱	دارای ساختار مکانیکی منظم با سه بازویی شنی قابل تنظیم	قطر ۳۰۰ الی ۹۰۰ میلی‌متر
۲	قابلیت حرکت در مسیرهای عمودی و مسیرهای با زاویه ۹۰ درجه	زانویی استاندارد و مسیر پیوسته
۳	قابلیت عبور از موانع داخل لوله	
۴	بستر رباتیک مقاوم در برابر رطوبت	IP65
۵	قابلیت تنظیم سرعت حرکت ربات	
۶	مجهز به المان های نوری	LED
۷	قابلیت تنظیم میزان روشنایی جهت ایجاد نور مناسب در درون لوله-ها	
۸	دارای دوربین رنگی با تفکیک پذیری بالا	
۹	دارای سیستم کنترل قابل حمل همراه نمایشگر، جوی استیک و کلیدهای کنترلی	
۱۰	قابلیت ذخیره سازی فیلم عملیات بازرسی	فایل AVI
۱۱	قابلیت عکس برداری از محل عیوب توسط اپراتور	
۱۲	دارای نمایشگر وضعیت روی پنل کنترلی	نمایش سرعت حرکت، شدت نور، جهت و ...
۱۳	سیستم اندازه‌گیری مسافت طی شده	
۱۴	استفاده از پروتکل ارتباطی صنعتی	HMI و PLC
۱۵	کابل مخصوص ربات بازرسی با توانایی تحمل کشش بالا	۴۰۰ متر
۱۶	قابلیت جدا نمودن ربات از کابل	
۱۷	دارای نرم افزار بازرسی کاربر پسند با نمایش و ذخیره سازی مسیر حرکت	
۱۸	مجهز به سنسور تشخیص مسیر و قطب نما	
۱۹	ثبت مدت زمان کارکرد ربات بر اساس مترای طی شده	
۲۰	ذخیره سازی عکس و مسافت و ارائه گزارشات کتبی در قالب pdf	
۲۱	ثبت مشخصات پروژه همراه با مترای روی فیلم ذخیره شده	
۲۲	رسم نمودار شیب و ارتفاع و ارائه در گزارشات کتبی	
۲۳	قابلیت نصب انواع سنسور ضخامت سنج، تشخیص گاز و غیره	

صفحه: ۲۳	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست شماره ۲: شرح خدمات موضوع قرارداد
----------	---	---

پیوست شماره ۲
شرح خدمات موضوع قرارداد و شرح خدمات طبق پیشنهاد (Proposal)
تصویب شده

صفحه: ۲۴	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست شماره ۲: شرح خدمات موضوع قرارداد
----------	---	---

شرح خدمات پروژه ربات بازرسی داخلی از لوله ها و کانال های زیرزمینی

مقدمه :

بازرسی از لوله ها و کانالهای زیر زمینی ورود آب دریا به مبدل های حرارتی در نیروگاه به صورت دوره ای انجام می شود. طول مسیر این لوله ها از ساختمان پمپ هوس شروع و تا نقطه ورود به سیستم های خنک کننده ادامه پیدا می کند با توجه به طول مسیر و قطر لوله ها جهت انجام بازرسی مشکلات و محدودیت هایی وجود دارد. وجود شیب و تغییر مسیر در لوله ها، سایز لوله، عدم روشنایی و اکسیژن کافی شرایط نامناسبی و بعضا غیر ممکن را جهت بازرسی بوجود می آورد لذا به منظور تحت کنترل قرار گرفتن وضعیت فلز این سیستم ها و محدودیت های دسترسی به داخل این تجهیزات و لوله ها، طراحی و ساخت دستگاهی که قادر به انجام بازرسی های داخلی از لوله ها و کانال های دفنی باشد، ضرورت پیدا می کند.

خدمات مورد انتظار از طرح :

- (۱) قابلیت بازرسی ضمن حرکت در لوله های زیرزمینی با قطرهای مختلف از ۳۰۰ تا ۹۰۰ میلی متر؛
- (۲) قابلیت بازرسی داخلی تلوزیونی با دقت و کیفیت بالا بر اساس مدارک استاندارد نیروگاه؛
- (۳) قابلیت ضبط فیلم و عکس از تمام بازرسی ها؛
- (۴) مجهز به سیستم نور مناسب جهت انجام بازرسی؛
- (۵) قابلیت ثبت اطلاعات فرآیند کار در حافظه کامپیوتر و ارائه آمار؛
- (۶) قابلیت انجام بازرسی در مسیرهای شیب دار ؛

۷) قابلیت انجام بازرسی در مسیرهای عمودی؛

۸) قابلیت چرخش ربات در مسیرهای با زاویه ۹۰ درجه؛

۹) امکان رصد کردن ربات در طول مسیر بازرسی؛

۱۰) قابلیت حرکت از روی موانع موجود در لوله و ناهمواری ها؛

۱۱) تعبیه سیستم محافظتی-ترمزی جهت جلوگیری از سقوط ربات در مسیرهای عمودی.

۱۲) لازم به ذکر است لیست قطعات مورد استفاده در ربات به شرح زیر می باشد:

برند پیشنهادی	قطعه	ردیف
Maxon, Dynamixel or Equivalent Brands	Motor + Gearbox + Encoder + Controller	۱
Maxon, Dynamixel or Equivalent Brands	Brake	۲
Hik Vision, Dahua or Equivalent Brands	PTZ Camera	۳
CREE, BridgeLux, Phillips	Lighting System	۴
OpenCR, Raspberry Pie or Equivalent Brands	Controller Board	۵
Omron, Phoenix Contact or Equivalent Brands	Power Supply	۶

۱۳) لیست تجهیزات برای سیستم کنترل پنبلی نیز به ترتیب زیر می باشد:

برند پیشنهادی	قطعه	ردیف
Asus, Microsoft, Siemens or Equivalent Brands	Touch Control Panel	۱
Schneider Electric, Eaton or Equivalent Brands	Keys and Push Buttons	۲
Omron, Phoenix Contact or Equivalent Brands	Power Supply	۳
Schneider Electric, Schrack or Equivalent Brands	Power Protection Devices	۴
European Brands	Connection System	۵

صفحه: ۲۶	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست شماره ۳: مبلغ قرارداد، روش محاسبه و پرداخت
----------	---	---

پیوست شماره ۳ مبلغ قرارداد، روش محاسبه و نحوه پرداخت آن

۱- مبلغ قرارداد

کل حق‌الزحمه موضوع این قرارداد مبلغ ۸/۹۵۰/۰۰۰/۰۰۰ (هشت میلیارد و نهصد و پنجاه میلیون) ریال می‌باشد که به شرح زیر به صورت کامل توسط کارفرما به مجری پرداخت می‌گردد.

۲- نحوه پرداخت

در اجرای مفاد ۱۵، ۱۶، ۱۷ شرایط عمومی این قرارداد به شرح زیر پرداخت می‌گردد:

۱-۲- در صورت درخواست مجری معادل بیست و پنج (۲۵) درصد از کل مبلغ قرارداد به عنوان پیش‌پرداخت در مقابل اخذ ضمانتنامه مورد قبول کارفرما، در وجه مجری پرداخت می‌گردد که طبق بند ۱۶-۱ شرایط عمومی قرارداد به تناسب حق‌الزحمه مستهلک می‌گردد.

۲-۲- میزان سی (۳۰) درصد از مبلغ کل قرارداد پس از سی (۳۰) درصد پیشرفت کار، ارائه گزارش پیشرفت از سوی مجری و تأیید نماینده کارفرما در وجه مجری پرداخت می‌گردد.

۳-۲- میزان سی (۳۰) درصد مبلغ کل قرارداد پس از شصت (۶۰) درصد پیشرفت کار، ارائه گزارش پیشرفت از سوی مجری و تأیید نماینده کارفرما در وجه مجری پرداخت می‌گردد.

۴-۲- میزان چهل (۴۰) درصد مبلغ کل قرارداد پس از تحویل کامل موضوع قرارداد، ارائه گزارش نهایی و تأیید و تصویب گزارشات توسط ناظر و مشاور طرح و تکمیل مدارک مورد نیاز قابل پرداخت خواهد بود.

* طبق بند یک ماده ۱۳ شرایط عمومی قرارداد، از هر پرداخت معادل ۱۰ درصد بعنوان حسن انجام کار کسر خواهد گردید که در پایان و پس از تسویه حساب نهایی مبلغ یاد شده مسترد خواهد شد.

* از هر پرداخت کلیه کسورات قانونی و قراردادی کسر و مابقی به حساب بانکی معرفی شده از سوی مجری واریز می‌گردد.

* کلیه کسورات قانونی بجز مالیات بر ارزش افزوده (در صورت شمول) بر عهده مجری می‌باشد.

* این پیمان شامل هیچ گونه تعدیل و اضافه بهایی نخواهد شد.

* کلیه اموال و تجهیزات (موارد مصرف نشدنی) خریداری شده از محل بودجه مشخص شده در این طرح پژوهشی متعلق به کارفرما بوده و پس از اتمام طرح می‌بایست به کارفرما تحویل گردد.

۲-۵- روش محاسبه:

ردیف	فعالیت‌های اجرایی	زمان کل (ماه)	درصد کار (پرداخت)	ماه			
				۱	۲	۳	۴
۱	طراحی اولیه	۲	۳۰				
۲	طراحی اجزا دقیق	۳					
۳	ساخت دستگاه	۲	۳۰				
۴	انجام تست میدانی و تحویل دستگاه	۱	۴۰				

صفحه: ۲۸	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۴: برنامه زمانی کلی
----------	---	---------------------------

پیوست ۴

برنامه زمانی کلی (زمانبندی و برنامه کار)

ردیف	فعالیت‌های اجرایی	زمان کل (ماه)	درصد کار	ماه			
				۱	۲	۳	۴
۱	طراحی اولیه	۲	۲۰				
۲	طراحی اجزا دقیق	۳	۳۰				
۳	ساخت دستگاه	۲	۴۵				
۴	انجام تست میدانی و تحویل دستگاه	۱	۵				

صفحه: ۳۰	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	--	----------------------------

پیوست ۵ شرایط خصوصی پیمان

صفحه: ۳۱	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	---	----------------------------

۱- این بخش شرایط خصوصی در توضیح و تکمیل مواردی از شرایط عمومی پیمان است که تعیین تکلیف برخی از مواد در آنها، به شرایط خصوصی پیمان محول و موکول گردیده و جزء لاینفک مدارک و اسناد قرارداد می‌باشد. از این رو هر گونه نتیجه‌گیری و تفسیر مواد مختلف این شرایط خصوصی، به تنهایی و بدون توجه به ماده مربوط در شرایط عمومی، فاقد اعتبار است. شماره مواد درج شده در این شرایط خصوصی، همان شماره مواد و بندهای مربوطه در شرایط عمومی است.

در ماده ۳- حدود خدمات و تغییرات آن

بند ۳-۱- بشرح ذیل تصحیح می‌گردد:

کارفرما می‌تواند هنگام انجام کار، خدمات مجری را تا سقف ۲۵٪ مبلغ اولیه قرارداد و در چارچوب موضوع قرارداد با رعایت مفاد بند ۳-۲ تغییر، افزایش یا کاهش دهد.

۲- مجری متعهد است جهت تضمین انجام تعهدات ناشی از امضاء قرارداد، معادل ۱۰ درصد مبلغ قرارداد، ضمانت نامه معتبر و مورد قبول کارفرما تهیه و با شروع قرارداد به وی تسلیم نماید. در صورت نقض یا عدم اجرای هر یک از تعهدات جاری و ناشی از مفاد قرارداد، این تضمین به نفع کارفرما ضبط گردیده و مجری حق هیچگونه ادعا و اعتراضی نخواهد داشت.

تبصره ۱: استرداد سپرده مذکور منوط به انجام به موقع کلیه مفاد موضوع قرارداد و صدور گواهی پایان کار توسط کارفرما و نداشتن هر گونه بدهی به کارفرما می‌باشد.

۳- دوره تضمین موضوع قرارداد برابر با ۱ (یک) سال از زمان تحویل کالا می‌باشد.

در این مدت چنانچه کالای موضوع قرارداد دچار نقص و خرابی گردد مجری ملزم است با هزینه خود خرابی‌ها را رفع نماید، هر گاه مجری در انجام تعهدات خود قصور ورزیده و یا مسامحه کند، کارفرما حق دارد معایب یا نواقص را راساً و یا به هر ترتیب که مقتضی بداند رفع کند و هزینه آن را به اضافه ۱۵ درصد، بدون انجام تشریفات قضایی و اداری از محل تضمین انجام تعهدات مجری و یا سایر مطالبات وی برداشت نماید. مجری حق هیچگونه اعتراض نسبت به میزان هزینه‌های بعمل آمده را نخواهد داشت.

۴- مجری متعهد به ارائه خدمات پس از فروش کالای موضوع قرارداد به مدت ۱۰ سال از زمان تحویل می‌باشد.

۵- نظارت بر اجرای تعهدات مجری مطابق با مفاد قرارداد حاضر، از طرف خریدار بعهده مدیریت آزمایشگاه مواد شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر می‌باشد.

۶- مجری متعهد است هر گونه اطلاعات را که در نتیجه اجرای قرارداد (اعم از موضوع قرارداد یا دیگر کارهای نیروگاه) کسب می‌نماید مکتوم داشته و از افشای آنها نزد افراد و یا موسسات مختلف خودداری نماید. تعهد مجری در این خصوص به طور مداوم بوده و مسئولیت وی در این زمینه با اتمام کار و پایان قرارداد قطع نخواهد شد. در صورت تخلف

صفحه: ۳۲	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	---	----------------------------

مجری از این امر علاوه بر جبران کلیه خسارات وارده به کارفرما (به تشخیص کارفرما)، مجری تحت عنوان افشاء اسرار دولتی تحت پیگرد قانونی نیز قرار می‌گیرد.

۷- تمامی حق و حقوق قانونی و معنوی این طرح متعلق به شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر می‌باشد.

۸- نامگذاری و رونمایی از تجهیز موضوع این قرارداد در اختیار شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر می‌باشد.

۹- نمایندگان کارفرما در هر زمان مجاز به بازدید از روند اجرای طرح و بازرسی مراحل اجرای کار می‌باشند و همچنین در صورت تشخیص کارفرما، نماینده/نمایندگان کارفرما می‌توانند در کلیه مراحل، طراحی، ساخت، تست و راه اندازی حضور داشته باشند و مجری موظف به همکاری در این زمینه می‌باشد. کارفرما بصورت مکتوب نمایندگان خود را به مجری معرفی می‌نماید.

۱۰- به منظور حصول اطمینان از کیفیت ساخت در کلیه مراحل، مجری موظف می‌باشد پس از ابلاغ قرارداد، ظرف مدت ۱۵ روز نسبت به تهیه برنامه QCP اقدام نموده و جهت بررسی و تایید به کارفرما ارسال نماید. برنامه مذکور می‌بایست همه فعالیت‌های اصلی مرتبط با ساخت را شامل باشد. برنامه یاد شده پس از بررسی و اصلاح (در صورت لزوم) از سوی کارفرما، به مجری ابلاغ می‌گردد.

۱۱- مجری (مشاور) موظف است به همراه درخواست حق‌الزحمه در مراحل مختلف تعیین شده، علاوه بر ارسال گزارشات پیشرفت کار، گزارش عملکرد خود را نیز بصورت مکتوب و در صورت اعلام نیاز کارفرما به صورت حضوری ارائه دهد.

۱۲- کارفرما نتایج بررسی گزارشات پیشرفت کار پروژه را در هر مرحله حداکثر ظرف مدت ۱۰ روز کاری پس از دریافت گزارشات به مجری اعلام خواهد نمود و مجری حداکثر ظرف مدت ۲ هفته پس از دریافت نظرات کارفرما، موظف به اصلاح و اعمال نظرات کارفرما می‌باشد.

۱۳- مجری گزارشات میان مرحله و نهائی خود را در سه نسخه به همراه یک نسخه نرم افزاری (لوح فشرده) در قالب فایل مورد تقاضای کارفرما تهیه و به کارفرما تحویل خواهد داد.

۱۴- مجری در پایان کار و پس از تأیید نهایی پروژه موظف به ارائه گزارش نهایی بصورت حضوری (Power point) می‌باشد. کارفرما می‌باشد. علاوه بر این مجری موظف به ارائه گزارش نهایی بصورت حضوری (Power point) می‌باشد.

۱۵- تحویل ربات بصورت حضوری در محل سایت نیروگاه انجام شده و مسیرهای تعیین شده از طرف کارفرما توسط تیم سازنده ربات با حضور نمایندگان کارفرما انجام می‌شود. در این جلسه کلیه مدارک مربوط به قطعات، مواد و نقشه‌های ساخت به همراه مدارک نرم افزاری طی پروتکلی به نمایندگان کارفرما تحویل می‌گردد.

۱۶- کارفرما صرفاً موظف به معرفی مجری به نهادهای دیگر جهت دریافت اطلاعات و مدارک مربوطه‌ای است که در اختیار کارفرما نمی‌باشد. بدیهی است هزینه تهیه این مدارک بر عهده مجری می‌باشد.

۱۷- در صورت تهیه نرم‌افزار در پروژه، مجری موظف به ارائه نسخه اجرایی، متن برنامه (Source)، کتابچه راهنما (User Manual) به صورت کاربر دوست (User Friendly) مطابق شیوه نامه تهیه مدل‌های رایانه‌ای (پیوست شرایط

صفحه: ۳۳	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	---	----------------------------

خصوصی قرارداد) می‌باشد. همچنین مجری موظف به برگزاری کارگاه و جلسات آموزشی کار با نرم‌افزار برای پرسنل کارفرما می‌باشد.

۱۸- ارائه مدارک زیر در حین تحویل ربات الزامی می‌باشد: گواهینامه (Data Sheet, Certificate or Specification) برای کلیه قطعات استفاده شده، نقشه ساختار کلی سیستم کنترل، پارت لیست، مدارک و مستندات مربوط به کالیبراسیون، کتابچه دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری، کتابچه دستورالعمل‌های حمل و نقل و انبارداری و نصب و راه‌اندازی

۱۹- هرگونه بهره‌برداری از پروژه موضوع قرارداد جهت پایان‌نامه‌های دانشجویی، از جمله پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا رساله دکتری و ... ممنوع می‌باشد.

۲۰- کلیه مکاتبات انجام شده طی مراحل بررسی پیشنهاد پروژه جزء مدارک و مستندات لحاظ گردیده و تعهدات احتمالی مربوط نیز لازم‌الاجرا بوده و جزء شرح خدمات مد نظر قرار می‌گیرد.

۲۱- استفاده از دو بازویی با طولهای متفاوت که در پروپوزال بصورت پیشنهاد ارائه شده در ساخت و تحویل ربات الزامی تلقی می‌گردد.

۲۲- هرگونه کپی برداری، ساخت نمونه مشابه، چاپ و ارائه مقاله حاصل از نتایج پژوهش در سمینار و همایش‌های داخلی و خارجی یا مجلات علمی و ... و یا چاپ و انتشار کتاب یا کتابچه بایستی با نظر و تأیید کارفرما و به صورت مشترک با حفظ حقوق طرفین صورت گیرد.

۲۳- در حین مراحل طراحی و ساخت جلساتی جهت نظارت بر کار تعیین گردد تا خرید قطعات، طراحی کلی ربات، تست و راه‌اندازی اولیه و تست و راه‌اندازی نهایی در محل نیروگاه اتمی بوشهر با توافق طرفین صورت پذیرد.

• گزارش پژوهش و اجزای آن

الف) لازم است موارد ذیل در تهیه گزارش نهایی رعایت گردد:

گزارش باید در قطع A4 تهیه شود. کلیه اشکال، تصاویر و نمودارها که در اصل به صورت رنگی هستند می‌بایست در تمام نسخ نهایی نیز به صورت رنگی ارائه شوند. متن، علائم و سایر مندرجات موجود در گزارش نهایی می‌بایست بصورت تایپ کامپیوتری باشد (دستنویس پذیرفته نیست). در ضمن توصیه می‌گردد در تایپ کامپیوتری از قلم‌های رایج و مناسب مانند زر استفاده شود.

(۱) صفحه اول: به زبان فارسی و مطابق نمونه پیوست

(۲) چکیده پژوهش: به زبان فارسی و حداکثر در یک صفحه به قطع A4

(۳) فهرست مطالب

(۴) فهرست نمودارها و اشکال

(۵) فهرست جداول

(۶) معرفی نمادها، علائم و حروف اختصافی مورد استفاده و اشاره شده در پژوهش.

(۷) متن اصلی گزارش پژوهش.

صفحه: ۳۴	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	---	----------------------------

۸) نتایج حاصله و ارائه پیشنهادها جهت پژوهش‌های آتی

۹) فهرست منابع و مراجع

۱۰) ضمائم و ملحقات (پیوست ۱، پیوست ۲ و ...) در صورتی که برخی از پیوست‌ها حجم زیادی داشته باشند، می‌بایست در یک مجلد به صورت جداگانه و همراه با گزارش اصلی ارائه شوند.

شیوه نامه تهیه مدل رایانه‌ای و نرم افزارهای مرتبط با قراردادهای پژوهشی

با توجه به اصل استفاده مطلوب از سرمایه گذاری بعمل آمده در ایجاد مدل‌ها و نرم‌افزارهای رایانه‌ای، ضروری است در طراحی و ایجاد این نرم‌افزارها اصول استاندارد و متعارف تولید نرم‌افزار به شرح ذیل رعایت گردد. طبق این شیوه‌نامه تهیه نرم‌افزار بر حسب مورد، جزء یکی از دو گروه ذیل قرار گرفته و رعایت موارد مربوط به هر گروه ضروری می‌باشد.

✓ گروه اول: پروژه‌های مربوط به تبیین تئوری روش‌های عددی و مدل‌های ریاضی جدید و ارائه آنها در قالب برنامه‌های رایانه‌ای که هدف اصلی آنها تنها معرفی روش‌ها و تئوری‌های جدید می‌باشد، جزء گروه اول این شیوه‌نامه محسوب گردیده و رعایت بندهای الف و ب برای آنها الزامی است.

✓ گروه دوم: پروژه‌های مربوط به تهیه و توسعه مدل‌های ریاضی، عددی و مواردی که با هدف نهایی از انجام آنها تهیه نرم‌افزارهای رایانه‌ای جهت استفاده کاربردی از نرم‌افزار می‌باشد، جزء گروه دوم این شیوه‌نامه محسوب گردیده و رعایت کلیه بندهای الف، ب، ج و د برای آنها الزامی است.

الف: استانداردهای تحلیل و طراحی:

در این مرحله که مهمترین بخش تولید نرم‌افزار می‌باشد، روش بکار رفته جهت تحلیل سیستم که مبتنی بر یکی از روش‌های مهندسی نرم‌افزار و تحلیل و طراحی سیستم می‌باشد، در حد برنامه نوشته شده بیان و مستندات مربوطه شامل جداول و چارت‌های متودولوژی مورد استفاده، ارائه گردد (Object Oriented, SSADM, Troctured ,TopDown). در این مستندات الگوریتم‌ها و مدل طراحی شده به طور دقیق توضیح داده شده و با ابزارهای متدولوژی بکار رفته نمایش داده می‌شود. (در صورت نیاز به ایجاد بانک اطلاعاتی، ساختار جداول اطلاعاتی و فیلدهای مربوطه و ...)

ب: مستندات پیاده‌سازی:

- مستندات مربوط به پیاده‌سازی و کدینگ سیستم شامل موارد زیر می‌باشد:
- محیط و زبان مورد استفاده جهت پیاده‌سازی (حتما تحت ویندوز)
- نرم افزار مورد استفاده جهت ایجاد و مدیریت بانک اطلاعاتی (ترجیحا SQL یا Oracel).
- نحوه طراحی شبکه‌ای نرم‌افزار (در صورت شبکه‌ای بودن)
- تشریح کلیه پروتوکل‌ها و کامپوننت‌ها و اشیاء مورد استفاده برنامه.
- تشریح کلیه ابزارهای خارجی استفاده شده در برنامه.
- شمای کلی برنامه با توجه به روش استفاده در پیاده‌سازی.
- Source اصلی برنامه به همراه کلیه External Source های بکار رفته.
- نحوه نصب برنامه به همراه کلیه امکانات مورد نیاز.
- نحوه استفاده از Uni Code جهت استفاده فارسی بدون توجه به نسخه ویندوز.

صفحه: ۳۶	 <p>شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر</p>	بیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	---	----------------------------

ج: مشخصات عمومی نرم افزار:

در این قسمت مشخصات عمومی نرم‌افزار از نظر کاربری و استفاده به شرح زیر رعایت می‌شود:

ج-۱- بسته نرم‌افزاری ارائه شده باید مستقل و کامل بوده و کلیه ویرایشگرها، فونت‌ها، فارسی‌ساز، تصاویر و نرم‌افزارهای جانبی مورد نیاز برای قسمت اصلی آن در داخل بسته نرم‌افزاری ارائه شده موجود باشد.

ج-۲- نرم‌افزار ارائه شده باید سازگار با سیستم عامل M.S.Windows نگارش XP SP3 به بالا بوده و توانایی تبادل اطلاعات با گروه برنامه‌های Office را داشته باشد.

ج-۳- صفحه اصلی برنامه دارای منوهای رایج شامف منوهای File و ... باشد.

ج-۴- منوی Help باید آخرین منو بوده و شامل موارد زیر باشد:

الف- لیست کلیه متغیرها و پارامترهای موجود ورودی و خروجی بکار رفته در نرم‌افزار همراه با توضیح کافی در هر مورد.

ب- قابلیت‌های نرم‌افزار، کاربرد، روش حل معادلات، ... همراه با مثال.

ج- دفترچه راهنمای نرم‌افزار: توضیح اینکه دفترچه راهنمای نرم‌افزار باید در هنگام ارائه گزارش نهایی پروژه تحویل گردد. مطالب این دفترچه باید در منو Help نیز قابل دسترسی و چاپ باشد.

د: در این منو ذکر گردد که نرم‌افزار با مشارکت شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر تهیه شده و کلیه حقوق مادی و معنوی آن متعلق به این شرکت می‌باشد.

ه- طراحی گزارشات و خروجی نرم‌افزار بصورت نمودار، جدول و ... توسط کاربر به راحتی امکان‌پذیر باشد.

۶- فایل داده‌های اولیه نرم‌افزار دارای مقادیر اولیه و پیش‌فرض منطقی و قابل رویت باشد.

۷- بطور کلی هدف، ارائه نرم‌افزار بصورت کاربر دوست می‌باشد.

۸- در صورت استفاده از فارسی‌ساز در متن برنامه لازم است استاندارد Unicode کاملاً رعایت شده باشد.

د- نحوه نگارش و توسعه:

کلیه خطاهایی که ممکن است در موقع استفاده از برنامه رخ دهد به همراه نحوه رفع آنها توضیح داده شده و نحوه پشتیبانی و پشتیبان‌گیری و سایر مسائل مربوط به نگهداشت، به تفصیل و واضح بیان شود. کارفرما پس از دریافت نرم‌افزار و مستندات قید شده در این شیوه‌نامه نسبت به بررسی تمامی قسمت‌های آن اقدام و پس از تایید، نرم‌افزار را تحویل خواهد گرفت.

صفحه: ۳۷	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	---	----------------------------

فرمت صفحه ابتدایی

جمهوری اسلامی ایران

سازمان انرژی اتمی ایران

شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر

(زر ۱۴، فاصله خطوط ۱ سانتیمتر، فاصله از بالای صفحه ۳/۵ سانتیمتر)

نام شرکت

(زر بلد ۱۸)

گزارش (میانکار/نهایی) (زر ۱۸، فاصله از بالای صفحه ۱۳ سانتیمتر)

عنوان پروژه تحقیقاتی (زر بلد ۲۲، فاصله از بالای صفحه ۱۵/۵

سانتیمتر)

سازمان مجری: (زر ۱۴، فاصله از بالای صفحه ۱۹ سانتیمتر)

پژوهشگران:

زمان انتشار: فاصله از بالای صفحه ۲۳ سانتیمتر)

صفحه: ۳۸	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۵: شرایط خصوصی پیمان
----------	---	----------------------------

خلاصه تحقیق انجام شده

به منظور تهیه خلاصه تحقیق انجام شده لازم است ترتیب و نکات ذیل مد نظر قرار گیرد:

- ۱- مقدمه (شامل هدف از انجام تحقیق)
- ۲- متن اصلی (شامل خلاصه‌ای از اطلاعات جمع‌آوری شده، تحقیقات انجام شده قبلی، شیوه و روند انجام تحقیق فعلی و ...)
- ۳- اشکال و نمودارهای اصلی بصورت سیاه و سفید که در داخل متن قرار خواهند گرفت.
- ۴- نتایج و دستاوردهای حاصل از تحقیق (بصورت کمی و کیفی)
- ۶- منابع و مراجع (حداکثر ۵ مورد از منابع اصلی مورد استفاده ذکر گردد)
- ۷- خلاصه گزارش در حدود ۶ الی ۸ صفحه A4 با فونت زر ۱۲ و با فاصله سطر ۷ میلیمتر تهیه شود.

صفحه: ۳۹	 شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر	پیوست ۶: مشخصات افراد پژوهشگر
----------	---	----------------------------------

پیوست ۶

مشخصات افراد پژوهشگر همراه با سوابق کاری و پژوهشی

ردیف	نام و نام خانوادگی	رشته و مدرک تحصیلی	شغل	موسسه متبوع	سمت در این پروژه	
					مجری اصلی	همکار اجرایی
۱	دکتر هاشم مظاهری	مهندسی مکانیک	هیئت علمی	دانشگاه بوعلی سینا	■	□
۲	دکتر عباس پاک	مهندسی مکانیک	هیئت علمی	دانشگاه بوعلی سینا	■	□
۳	مهندس سید محسن بنی جمالی	مهندسی ساخت و تولید	مدیر تولید	شرکت دانش بنیان آریا فناوران آرتا بینش	□	■
۴	مهندس محمدرضا اسدی	مهندسی برق و الکترونیک	مدیر عامل	شرکت دانش بنیان آریا فناوران آرتا بینش	□	■
۵	مهندس حسین کحالی	مهندسی نرم افزار	مهندس طراح و برنامه نویسی	شرکت دانش بنیان آریا فناوران آرتا بینش	□	■