



فرم پیشنهاد طرح کلان ملی

عنوان طرح:

تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو

مجری / مجریان

مهدی فاضلی

واحد / پژوهشکده

پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی

گروه پژوهشی مبدل های الکتریکی و سیستم های قدرت

تاریخ ابلاغ طرح:

صفحه ۲ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
--------------	--	---

فصل اول - خلاصه مدیریتی

۱-۱- عنوان طرح:

تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو

۱-۲- خلاصه طرح:

خلاصه‌ای از طرح در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ کلمه بیان کنید.

در حال حاضر هفت شرکت سازنده واگن و لوکوموتیو در کشور فعال هستند که توان‌مندی خوبی در تأمین نیازهای کشور در این حوزه دارند. مشکل موجود عدم توان‌مندی این شرکت‌ها در طراحی جامع ناوگان ریلی و طراحی و ساخت تجهیزات سیستم رانش لوکوموتیو و واگن‌های خود کشش است که در حال حاضر سهم ساخت داخلی آن در حد ناچیزی است. و دانش فنی طراحی و فن‌آوری ساخت این تجهیزات دارای ارزش بالایی است و بیم آن می‌رود وابستگی به آن مشکلات جدی در آینده کشور بخصوص در شرایط تحریم در بر داشته باشد. هدف اجرای این طرح رسیدن به دانش فنی طراحی و ساخت سیستم رانش قطارهای مترو شامل (موتور، گیربکس، سیستم کنترل موتور (MCM) و سیستم مبدل برق و باتری شارژر قطار (ACM) و قطعات منفصله مرتبط) برای یک رام قطار متناسب با نیازهای فعلی و آتی مترو تهران در نظر گرفته شده است و امید می‌رود بزودی در سیستم رانش قطارهای AC به خود کفائی برسیم.

۱-۳- نام مجری:

پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی - گروه پژوهشی مبدل‌های الکتریکی و سیستم‌های قدرت

۱-۴- محل اصلی اجرای طرح (نام واحدی / پژوهشکده که مسئول اصلی اجرای طرح است)

پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی - گروه پژوهشی مبدل‌های الکتریکی و سیستم‌های قدرت

صفحه ۳ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
--------------	---	---

۵-۱- نام بهره‌بردار / مشارکت‌کننده مالی:

طرح دستیابی به دانش فنی سیستم رانش قطار ملی برای مترو با پشتیبانی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

۶-۱- مدت زمان اجرا (ماه):

۲۴ ماه

۷-۱- تاریخ شروع طرح (روز/ماه/سال طبق ابلاغیه)

۸-۱- ماهیت و مقیاس طرح:

مقیاس طرح نوشته شود

۹-۱- اعتبار کل مورد نیاز (میلیون ریال):

۳۵۰،۳۵۹،۶۶۶،۴۸۵ ریال و ۳،۵۳۹،۷۰۷ یورو

۱۰-۱- برآورد هزینه‌های اجرای طرح (خلاصه جدول مالی):

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی	هزینه ارزی
۱	نیروی انسانی	۶۴۰۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۴۲۵۰۰۰
۲	وسایل و مواد مصرفی	۲۴۷،۰۳۳،۲۱۶،۱۲۵	۱،۴۱۴،۷۵۵
۳	دستگاه‌ها و تجهیزات غیرمصرفی	۶،۰۷۹،۰۰۰،۰۰۰	هزینه تجهیزات ارزی
۴	خرید خدمات / اجاره		
۵	سایر هزینه‌ها	۴،۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰	۱۱۰،۰۰۰
۶	بیمه	۳۲،۱۲۲،۲۲۱،۶۱۳	۲۹۴،۹۷۶
۷	مالیات	۳۲،۱۲۲،۲۲۱،۶۱۳	۲۹۴،۹۷۶
	جمع کل هزینه‌های طرح (میلیون ریال):	۳۸۵،۴۶۶،۶۵۹،۳۵۱	۳،۵۳۹،۷۰۷

صفحه ۴ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
--------------	---	---

صفحه ۵ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
--------------	---	---

۲- فصل دوم: کلیات طرح

۲-۱- مسئله و راهکار

۲-۱-۱- شرح مسئله

طرح شما قرار است چه مسئله‌ای را در کشور حل نماید؟ این مشکل را در این بخش شرح دهید.

توسعه شهری در ۹ شهر کشور و برقراری خطوط مترو در آنها را به یک نیاز تبدیل کرده و مصوبات اجرا و احداث این نوع خطوط در آنها به تصویب دولت و شهرداری های این نه شهر رسیده است. علی رغم زمان نسبتاً کوتاه آغاز به کار مترو شهر تهران در حال حاضر طول خطوط مترو در این شهر از کل خطوط مترو کشور سوئد، بیشتر گردیده است. حساس ترین بخش در ناوگان مترو سیستم رانش برقی آن است. در سیستم رانش از لکوموتیو به واگن های خودکشش تبدیل می گردد و عملاً سیستم محرک در تعداد بیشتری بوژی توزیع می گردد. طراحی و ساخت سیستم رانش قطارها و تا حدی سایر اجزا و بدنه واگنها، وابسته به شرایط و مشخصات فنی اولیه تعریفی از جانب کار فرمایان است. تعداد مسافر، سرعت ماکزیمم، شتابهای مثبت و منفی مورد نیاز، شرایط محیطی، شیب خط، ضریب جسبندگی و فواصل زمانی حرکت بین قطارها در خط از موضوعاتی هستند که مهندسین مشاور طراح از اطلاعات خط مترو دریافت کرده و براساس آنها اطلاعاتی را استخراج و محاسبه می نمایند که دستمایه اولیه سازندگان سیستم های رانش واگنها خواهد بود. دانش فنی طراحی و فن آوری ساخت سیستم رانش ارزش بالائی دارد و دستیابی به آن از طریق خرید لیسانس و دیگر موارد مشابه امکان پذیر نمی باشد. پژوهشکده برق و جهاد دانشگاهی علم و صنعت با توجه به سوابق کاری خود در دستیابی به فن آوری های مورد نیاز صنایع حساس کشور بخصوص در بخش برق و مکانیک و بطور اخص در الکترونیک قدرت از طرف معاونت علمی پژوهشی ریاست جمهوری در طرح قطار ملی متولی دستیابی به این دانش فنی و ساخت سیستم رانش گردیده است که انشا... با همکاری مجموعه های توانمند در کشور در بخش های فن آوری و ساخت، شرایط ایجاد استقلال در طراحی و ساخت این سیستم برای کشور فراهم خواهد شد.

هدف این پروژه، دستیابی به یک سیستم قابل بهره برداری بر روی یک رام قطار مترو شهر تهران می باشد. مترو تهران بدان علت انتخاب گردیده که به لحاظ اجرا از کلیه متروهای کشور جلوتر بوده و همچنین شرایط تست و نهایتاً بهره برداری از سیستم رانش در حال حاضر تنها در شرکت مترو تهران در دسترس می باشد که تمامی موارد فوق می تواند در تسریع اجرای پروژه کمک شایانی نماید.



۲-۱-۲- راهکار ارائه شده در طرح

راهکار شما برای حل مشکل مطرح شده در بند ۲-۱-۱ چیست؟ آن را به طور مختصر شرح دهید.

حداکثر استفاده از توانمندی داخلی به علت عزم و خودباوری و شناخت شرکت ها و مجموعه های توانمند در هر بخش در کشور و استفاده از دانش شرکت های مهندسی مشاور خارجی فراخور موضوعات جهت بررسی و تایید طراحی ها می تواند به یک سیستم قابل بهره برداری بر روی یک رام قطار مترو شهر تهران تبدیل شود.

۲-۲- کلیات فنی طرح

در این طرح قرار است چه فناوری هایی را توسعه دهید؟ کلیات آن را به طور مختصر شرح دهید.

اجزای الکتریکی اصلی سیستم رانش یک قطار مترو درون شهری عبارتند از :

۱. High voltage box- HVBOX: تابلویی واسط بین قسمتهای دریافت توان الکتریکی از طریق کفشک جهت انتقال به کانورتر های ACM , MCM
۲. MCM: مبدل الکتریکی کنترل دور موتورهای رانش قطار
۳. ACM : مبدل الکتریکی فرکانس ثابت برای مصارف داخلی قطار
۴. موتورهای رانش
۵. گیربکس

سایر بخشهای سیستم رانش که به عنوان بخشهای تکمیلی سیستم رانش محسوب می شوند شامل جمع کننده های جریان (کفشک و فیوز حفاظتی)، سلفهای سری با مسیر DC، مقاومت های ترمزی، کابل ها و سینی کابل ها و کانکتورها هستند و تمامی بخش های فوق تحت نظارت، کسبیت کنترل و مانیتورینگ قطار موسوم به TCMS قرار داشته و متناسب با فرامین دریافتی از این بخش کار می کنند.

۲-۲-۱- جزییات طرح از منظر فنی

از دیدگاه فنی، جزییات فناوری مورد نظر را به صورت کامل مورد بررسی قرار دهید.

تابلو تقسیم‌های HVBOX بین سیستم دریافت توان DC و مصرف کننده قرار دارد. تجهیزات حفاظتی و نظارتی لازم برای تغذیه DC در این جعبه‌ها قرار گرفته است، این تابلو بسته به اینکه برای اتصال به MCM یا ACM استفاده شود می‌توان شامل کلید سه وضعیته (GND_WS_LINE)، کلید قطع سریع HSCB، مقاومت‌های پری شارژ خازن‌ها، کنتاکتورهای مقاومت پری شارژ و بای پس آن، منبع تغذیه، فیوز حفاظت و... باشد.

مبدل مربوط به MCM پیشنهاد شده برای مترو تهران بوژی بیس وبا کلاس حفاظت IP55 با مشخصه جریان و ولتاژ سوئیچ به کار رفته در اینورتر ۱۷۰۰ ولتی و ۱۲۰۰ آمپری، و با توان نامی در حدود ۵۵۰ کیلوولت آمپر است. روش کلیدزنی مبدل به نحوی در نظر گرفته شده است که کمترین تلفات را در مبدل به دنبال داشته باشد. به علت بوژی بیس بودن به تعداد واگن های موتوری دو مبدل MCM و چهار موتور در هر واگن نصب می شوند.

مبدل مربوط به ACM برای تغذیه بارهای همچون هواسازها، فن ها، پمپ ها، کمپرسورها، روشنایی ولتاژ خروجی $50\text{ V}/380\text{ Hz}$ با اختلالات هارمونیک تولیدی زیر ۸ درصد برای تمام بارها و کمتر از ۵٪ برای بارهای مقاومتی دارد. و برای بارهای DC داخلی قطار و شارژ باتری در قسمت شارژر ولتاژ نامی خروجی ۱۲۳ ولت DC با تلورانس $\pm 3\%$ درصد و حداکثر توان طولانی مدت تولیدی جهت شارژر ۱۵ کیلووات است از این مبدل چهار عدد در قطارهای فعلی مترو تهران نصب میشود

در نمونه مترو تهران موتور متصل به گیربکس موتوری ۲۰۰ کیلوولتی، با ۵۸۵ ولت سه فاز به عنوان تغذیه نامس، در سرعت ۸۰ کیلومتر در ساعت به سرعت ۲۵۲۸ دور در دقیقه می رسد. گیربکس تک سرعت و با نصب گیربکس ۱ به ۷ بر روی اکسل چرخ سوار است و از طریق میله ارتجاعی که بین گیربکس و قاب بوژی است موتور و گیربکس مستقلا قابل تعویض می‌باشند.

۲-۲-۲- جزئیات طرح از منظر ساختاری

آیا داشتن این فناوری چرخه خاصی را تکمیل می‌کند؟ جایگاه فناوری را در کل ساختار صنعت و فناوری کشور تشریح نمایید.

وجود هفت شرکت سازنده واگن و لوکوموتیو فعال در کشور توانمندی خوبی در تامین نیازهای کشور است. مشکل این بخش عدم توانمندی این شرکت‌ها در طراحی جامع ناوگان ریلی و طراحی و ساخت تجهیزاتی همچون سیستم رانش لوکوموتیو و واگنهای خود کشش است که در حال حاضر درصد ساخت داخلی آن در حد ناچیزی است و با تکمیل و بومی ازی این فن آوری چرخه کاری کامل خواهد شد.

۲-۳- اهمیت و جذابیت طرح

در این بخش معیارهای در نظر گرفته شده برای جذابیت به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند. آیا دستیابی به فناوری مورد نظر برای کشور موضوعی استراتژیک محسوب می‌شود؟

طراحی و ساخت سیستم رانش قطارها و تا حدی سایر اجزا و بدنه واگنها، وابسته به شرایط و مشخصات فنی اولیه تعریفی از جانب کارفرمایان است. تعداد مسافر، سرعت ماکزیمم، شتابهای مثبت و منفی مورد نیاز، شرایط محیطی، شیب خط، ضریب جسبندگی و فواصل زمانی حرکت بین قطارها در خط ... از موضوعاتی هستند که مهندسین مشاور طراح از اطلاعات خط مترو دریافت کرده و براساس آنها اطلاعاتی را استخراج و محاسبه می نمایند که دستمایه اولیه سازندگان سیستم های رانش واگن ها خواهد بود. بنابراین می توان گفت اولین گام در جهت خودکفا شدن در این صنعت دستیابی به طراحی جامع این سیستم هاست و تنها نباید به فن آوری طراحی و ساخت تجهیزات بطور مستقل توجه گردد. باتوجه به آنکه در هر پروژه اجرایی خط مترو شهری امکان دارد شرایط و مشخصات متفاوتی مد نظر کارفرما باشد در نتیجه تجهیزات سیستم رانش نه تنها در هر شهر و کشور بلکه در هر خط جدید داخل یک شهر نیز می تواند نیاز به تغییرات جدیدی داشته باشد. براین اساس می توان طراحی سیستم رانش واگن های مترو را یک سیستم طراحی و ساخت بر اساس نیاز مشتری (Custom Design) محسوب نمود، لذا دانش فنی طراحی و فن آوری ساخت در آن دارای ارزش بالائی است و دستیابی به آن از طریق خرید لیسانس و دیگر موارد مشابه امکان پذیر نمی باشد

۱-۳-۲- جذابیت فناوریانه

• تاثیر بر جایگاه کشور در منطقه و دنیا/اهمیت استراتژیک

این فناوری را چند کشور در سطح دنیا در اختیار دارند؟ در سطح منطقه چند کشور فناوری مورد بحث را در اختیار دارند؟ ایران چندمین کشوری است که به این فناوری دست خواهد یافت؟ چه کشورهایی فناوری را ندارند ولی روی آن کار می کنند؟ دستیابی به فناوری مورد نظر چگونه ما را در همکاری های بین المللی وارد خواهد نمود؟

کشورهای سوئد (ABB) و کانادا (بمباردیر)، آلمان (زیمنس و MTU)، فرانسه (آلستوم)، جمهوری چک (اشکودا)، لهستان (مدکام)، ایتالیا (فار)، سوئیس (اشتدلر)، اسپانیا (ایختیم، کف پاور)، چین (ژو ژو تایمز)، ژاپن (هیتاچی، تویدونکی، فوجی و توشیبا)، ایالات متحده (جنرال الکتریک، ZTR)، کره جنوبی (ووچین و Dawonsys)، هند (Medha، Stesalit و Chittaranjan Locomotive)، رومانی (SC Electroputere) و روسیه (ترانس مش) دارای برند های معروف سیستم رانش شرکت های متعدد و متنوع در ساخت اجزا هستند. موضوع دستیابی به دانش فنی سیستم رانش در کنار شرکت های واگن ساز در داخل کشور میتواند سبب شکل گیری محصول مورد استقبال برای بازارهای با نیاز متراکم داخلی در گام نخست شود و شرکت های واگن ساز ایرانی می توانند در مناقصات بین المللی برای تامین واگن به صورت کامل شرکت کنند و در کنار تامین کنندگان بین المللی و در همکاری با ایشان به اخذ پروژه های فرا سرزمینی نیز اقدام کنند.

صفحه ۹ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
--------------	--	---

• ایجاد زمینه‌های جدید

با در اختیار داشتن فناوری مورد نظر چه زمینه‌های جدیدی از تحقیق و توسعه گشوده خواهد شد؟ چقدر احتمال دارد این زمینه‌های جدید به ایجاد فناوری‌های جدید منجر شوند؟ چقدر ما را در رسیدن به آنچه که به دلیل تحریم یا دلایل دیگر نمی‌توانیم برسیم کمک خواهد کرد؟ چقدر احتمال دارد اکتشافات جدیدی با استفاده از فناوری مورد نظر انجام شود؟

سیستم رانش با کمی تغییرات فنی در حوزه زیر سطحی، کشتیرانی، خودروی برقی، قطارهای سیرالسیر، ناوگان ریلی دیزل الکتریک برون شهری قابل استفاده است

• تنوع کاربردها

فناوری مورد نظر/محصول خروجی فناوری، در چه زمینه‌هایی کاربرد دارد؟ آیا تنها در یک صنعت خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا در صنایع مختلف کاربردهای متنوع خواهد داشت؟

با طرح‌های برقی کردن خطوط ریلی بین‌شهری این نیاز علاوه بر خطوط مترو در خطوط ریلی بین‌شهری هم به‌صورت بالقوه و در فاصله زمانی نزدیک مطرح است. این تکنیک علاوه بر خطوط برقی در لوکوموتیوهای دیزل الکتریک هم در حال استفاده است. بخش کنترل سیستم محرکه قطار به‌جز بخش تولید انرژی الکتریکی در تمامی قطارها اعم از برون‌شهری (برقی و دیزل الکتریک) تا درون‌شهری و بین‌شهری (مثل تهران و کرج) مشابه بوده و با دستیابی به هریک از آن‌ها مسیر پیشرفت در سایر بخش‌ها هموارتر خواهد شد. علاوه بر حوزه ریلی بازار بسیار بزرگی برای این صنعت در حوزه دریایی و کشتیرانی وجود دارد که با تقویت توان داخلی امکان حضور در آن بخش هم مطرح است.

۲-۳-۲- جذابیت اقتصادی

• تولید ثروت

گردش مالی کل حاصل از در اختیار گرفتن فناوری چقدر خواهد بود؟ میزان تاثیر آن بر قیمت تمام شده کالا و یا خدمات چگونه است؟ چه میزان صرفه جویی ارزی/ریالی در پی خواهد داشت؟ چه میزان و چگونه بر بهره‌وری تاثیر می‌گذارد؟ کل ارزش افزوده مستقیم و غیرمستقیم حاصل از اجرای پروژه چقدر است؟

مقایسه قیمت تمام شده یک UPS و یک درایو معمول صنعتی با یک ACM یا MCM در توانی برابر در محدوده تولید انبوه نشان دهنده ارزش افزوده مستقیم حداقل دو برابری این محصول است. در موتور رانش نیز تفاوت قیمت با موتور صنعتی ساخت داخل در توانی برابر نشان دهنده ارزش افزوده مستقیم حداقل دو برابری این محصول است. وجود شرکت‌های توانمند در حوزه ماشین‌کاری و ریخته‌گری در کشور نوید ارزش افزوده مطلوبی را نسبت به کالای وارداتی در گیربکس می‌دهد.



• صادرات

دستیابی به فناوری مورد نظر چه میزان بر صادرات می‌تواند موثر باشد؟ اندازه بازار محصول خروجی در ایران و کل دنیا چقدر است؟ چه کشورهایی مصرف‌کننده عمده خروجی این فناوری هستند؟ شرکت‌های تامین‌کننده جهانی کدامند؟ سهم بازار هر یک چقدر است؟

طرح‌های برقی کردن خطوط ریلی بین‌شهری بازاری مشابه با متروها است. علاوه بر بازار ریلی بازار بسیار بزرگی برای این صنعت در حوزه زیر سطحی و کشتیرانی و خودروی برقی وجود دارد. علاوه بر بازار داخلی کشورهای عراق و پاکستان می‌تواند در ضریب نفوذ بازار منطقه‌ای ایران قرار گیرد.

۳-۲-۳- جذابیت اجتماعی

• ارتقای غرور ملی

محصول پروژه تا چه میزان مخاطب وسیع در سطح ملی دارد و تا چه میزان می‌تواند موجب ارتقای غرور ملی شود؟

این فن آوری با ارزش افزوده فراوان فقط وارداتی بوده و به دلیل کاربرد در مترو و قطارهای بین‌شهری برقی، کشتی، زیر دریایی، خودروهای برقی جزء فن آوری بالا و کلیدی به شمار می‌رود.

• امنیت ملی

خروجی پروژه تا چه میزان بر امنیت ملی موثر است؟ احساس امنیت در جامعه را چقدر تحت تاثیر قرار خواهد داد؟

در شرایط تحریم اقتصادی شاهد خارج شدن همه کشورها جز چین و افزایش قیمت واگن‌های چینی نسبت به قیمت جهانی در تامین این کالای مورد نیاز مردم بودیم. وجود توان بومی در کشور به تجربه ثابت کرده است که سبب شکسته شدن قیمت‌ها و رفع انحصار تک قطبی چین و در مواردی حضور شرکت‌های دیگر خارجی خواهد شد.

• کیفیت زندگی و سلامت

فناوری مورد نظر چگونه و به چه میزان بر کیفیت زندگی افراد جامعه تاثیر می‌گذارد؟ سلامت عمومی جامعه را چگونه تحت تاثیر قرار می‌دهد؟

موضوعات مهمی مانند حفاظت از محیط زیست، انرژی و سرعت که از مهمترین مباحث بشر امروزی است دارای شاخص‌های مناسبی در حمل و نقل ریلی می‌باشد از اینرو توسعه صنعت ریلی و افزایش خطوط ریلی و حجم بار و نفرات حمل شده توسط این بخش در مقایسه با حمل خودرویی جزء برنامه‌های مهم توسعه می‌باشد. توسعه شهری در نه شهر کشور برقراری خطوط مترو در آنها را به یک نیاز تبدیل کرده و مصوبات اجرا و احداث این نوع خطوط در آنها به تصویب دولت و شهرداری‌های این نه شهر رسیده است.



• اشتغال تخصصی

برآورد میزان تولید شغل برای افراد با تحصیلات کارشناسی و بالاتر به صورت مستقیم و غیر مستقیم به چه اندازه است؟

مترو در ۹ شهر (تهران، مشهد، کرج، اصفهان، شیراز، تبریز، اهواز، قم، کرمانشاه) به حدود ده هزار واگن جدید نیاز دارد. و برای فاز اول برنامه ساخت. دو هزار واگن مترو در حال نهایی شدن است. قیمت هر واگن ۱۰۲ میلیون یورو است که حدود ۲۶٪ آن هزینه بخش محرکه می شود. لذا بازاری به حجم ششصد و بیست میلیون یورو را شامل می شود لذا کاهش ارزش بری به میزان اشاره شده قابل تصور است. بازار تعمیرات و نگهداری به اندازه بیست میلیون یورو در هر سال است. (اشتغال - کاهش ارزش بری) نیز قابل تصور است. که در مجموع اشتغال زایی چهار هزار نفری در این بازار قابل تصور است.

۲-۴- بازار

۲-۴-۱- تقاضای بازار

مشتریان نهایی و دستگاه های بهره بردار کدامند؟ تقاضای بالقوه و موجود برای محصول نهایی چقدر است؟ پیش بینی تقاضا برای سال های آینده چه میزان است؟

بر اساس برنامه توسعه، ایران در سناریوی خوش بینانه نیاز به ۸۳۰۰ کیلومتر و در سناریوی واقع بینانه ۴۱۵۰ کیلومتر خطوط ریلی دارد و بر این اساس نزدیک به ۲۵۰۰ واگن مسافری، ۹۰۰ لوکوموتیو، ۳۳۴ رام قطار (هر چهار تا ۶ واگن متصل به هم یک رام محسوب می شود) با واگن خودکشش و نهایتاً ۳۱۰۰۰ واگن باری نیاز دارد و مترو نیز برنامه مصوب در گام اول ۲۰۰۰ واگن است. لذا سیستم رانش در این واگن ها اعم از باری، مسافری، مترو، لکوموتیو یا خودکشش به صورت متوسط چیزی در حدود ۲۵ درصد قیمت تمام شده هر رام قطار است.

	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی	صفحه ۱۲ از ۲۶
عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو		

۲-۴-۲- میزان رقابت در بازار

به جز این شرکت چند شرکت دیگر محصولات مشابه (جایگزین) تولید می کنند؟ سهم بازار آن ها چگونه است؟ وضعیت واردات محصول چگونه است؟

در سالهای اخیر به دلیل تحریم های ظالمانه فقط گروه CRRC چین که متشکل از چند واگن ساز چینی است در ایران در حوزه ریلی مشغول به فعالیت است. در حوزه مترو سه واگن سازی دالیان ، پوژن و CRC محصولات پروپالشن ساخت چین و یا منتاژ این کشور (تولید شرکت بمباردیر یا تولید شرکت مدکام) را در مترو های تهران، شیراز، مشهد و اصفهان ساخته و تحویل داده اند.

۲-۵- رقبا

۱- ۲-۵-۱- راهکارهای کنونی

آیا برای مشکل مطروحه، در حال حاضر راه حلی در کشور وجود دارد؟ نیاز کشور در این زمینه چگونه تامین می شود؟ چه بازیگرانی در این زمینه در کشور فعال هستند؟

شرکت های متعددی از جمله بمباردیر سوئد؛ اینگه تیم اسپانیا؛ زیمنس آلمان؛ ووجین کره جنوبی و تایمز الکتریک (جوجو) چین مورد ارزیابی قرار گرفته و مذاکرات مفصلی با هریک از این شرکت ها انجام شد. جذابیت بازار و حجم آن؛ اغلب این تأمین کنندگان را برای انتقال دانش فنی و افزایش سهم ساخت داخل تجهیزات سیستم رانش ترغیب و اقناع می کند. اما به علت تعلیقی که در تأمین بودجه برای طرح ها به خاطر تحریم به وجود آمده عملاً این بخش از کار نیز با به سرنوشت کل پروژه دچار شده و پیشرفتی در آن به وجود نیامده است.

۲- ۲-۵-۲- مزیت رقابتی راهکار فعلی

اگر برای مشکل مذکور، راه حلی در کشور وجود دارد، مزیت رقابتی این طرح نسبت به راهکارهای موجود چیست؟

صفحه ۱۳ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
---------------	--	---

تلاش شده تا طرح قطار ملی با مساعدت معاونت فناوری ریاست جمهوری با همراهی تمام بازیگران این حوزه در کشور اجرا شود. دانش فنی وقتی می‌تواند به‌طور کامل منتقل شده و در کشور رسوب نماید که گیرندگان دانش فنی از دانش و معلومات و توانایی در حد صاحبان دانش فنی برخوردار باشند و حتی پیگیری تجمیع خریدهای خارجی سیستم رانش بدون تحقق یک طرح ملی و بدون حمایت تمامی نقش‌آفرینان این عرصه منجر به تولید بومی واقعی نخواهد شد. و این دو بخش مکمل همدیگر و اجرای همزمان آن‌ها می‌تواند به شکل‌گیری یک برند ملی در بخش سیستم رانش برای صنعت مترو ختم شود.

صفحه ۱۴ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
---------------	--	---

۳- اجرا

۳-۱- برنامه بازاریابی / تجاری سازی / فروش

آیا برای بازاریابی و تجاری سازی محصول نهایی خود برنامه ای دارید؟ آیا شبکه مشتریان بالقوه و بالفعل محصول خود را شناسایی کرده و با آن ها ارتباط برقرار کرده اید؟ برنامه شما برای فروش و انعقاد قراردادهای نهایی با مشتریان محصول چیست؟

مترو در ۹ شهر (تهران، مشهد، کرج، اصفهان، شیراز، تبریز، اهواز، قم، کرمانشاه) به حدود ده هزار واگن جدید نیاز دارد. و برای فاز اول برنامه ساخت. دو هزار واگن مترو در حال نهایی شدن است

۳-۲- عملیات اجرایی

۳-۲-۱- محل اجرای طرح و زیرساخت ها

موقعیت زیرساخت های اجرای طرح را که در اختیار دارید، شرح دهید. این زیرساخت ها شامل آزمایشگاه ها، خطوط تولید، ساختمان اداری، مراکز فروش، واحدهای صنعتی و تولید، انبار و... می شود.

این طرح نیازمند ایجاد آزمایشگاه مرجع ملی جهت آزمون کامل سیستم محرکه بر اساس استاندارد های بین المللی و جلب اطمینان مدیران غیر خود باور و جلوگیری از شیطنت خریدهای خارجی است و قرار است از ظرفیت موجود کشور در تمامی بخش ها استفاده کند و از هزینه کرد غیر ضروری اجتناب کند.

۳-۲-۲- تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز

برای انجام طرح، تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز را شرح دهید. چه بخشی از این تجهیزات در حال حاضر در اختیار شرکت است؟ چه بخشی از تامین این تجهیزات از طریق داخلی و چه بخشی از طریق خرید خارجی انجام می شود؟

دستگاه های مونتاژ و تست بردهای SMD ؛ دستگاه بوبین پیچ بزرگ ؛ دستگاه های هسته زنی ترانس ؛ دستگاه خم و پانچ و شین کشی تابلوهای قدرت ؛ تجهیزات تست و کنترل کیفیت توان و سایر ادوات آزمایشگاهی مورد نیاز؛ دستگاه جوشکاری و نقاشی تابلوهای الکتریکی و تمامی تجهیزات در زیر مجموعه های فوق الذکر و همکاران صنعتی مجموعه جهاد دانشگاهی علم و صنعت موجود است.

صفحه ۱۵ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
---------------	---	---

۳-۳- مجوز و استاندارد

۳-۳-۱- استانداردهای مورد نیاز

برای این محصول چه استانداردهایی (ملی و بین‌المللی) تدوین شده است؟ کسب کدام یک از این استانداردها برای عرضه محصول نهایی به بازار الزامی است؟

مهمترین استاندارد برای تجهیزات IEC61287-1 برای مبدل های الکترونیک قدرت و استاندارد EN50155 برای تجهیزات و بردهای الکتریکی است.

۳-۳-۲- مجوزهای مورد نیاز

آیا برای تجاری‌سازی و بهره‌برداری از محصول نهایی نیاز به اخذ مجوز خاصی از نهادهای ذی‌ربط (مانند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و وزارت صمت) است؟ فرایند اخذ این مجوزها چگونه است؟

مجموعه از تمامی مجوز های لازم برای ساخت و فروش این محصول در بازار ایران برخوردار است

۳-۳-۳- پروانه های مورد نیاز

آیا برای تولید صنعتی و انبوه محصول، نیاز به پروانه خاصی است؟

مجموعه از تمامی مجوز های لازم برای ساخت و فروش این محصول در بازار ایران برخوردار است

۳-۴- شرح خدمات، زمان‌بندی و فازبندی طرح

در این بخش، زمان‌بندی و فازبندی و فرایند اجرای طرح را با جزییات تشریح کنید. این بخش در پیوست شماره ۱ انجام شود.



فاز مطالعات، شبیه‌سازی و طراحی :

در این فاز مطالعات اولیه، شناسایی مشخصات خط، هماهنگی با طراحی کل واگن به منظور تعیین مشخصات فنی و تعداد اجزای مختلف سیستم رانش انجام می‌شود. با استفاده از نرم‌افزارهای مربوطه بخش‌های مختلف این سیستم شبیه‌سازی شده و بر اساس آن طراحی دقیق و انتخاب المان‌های مناسب دستگاه انجام خواهد شد. در این مرحله از هر تجهیز یک سیستم بابت طراحی و تکمیل دانش فنی ساخته می‌شود.

- فاز تأمین قطعات :

پس از طراحی و تعیین مشخصات المان‌های مورد استفاده در دستگاه، سفارش خرید قطعات مورد نیاز از تولید کنندگان داخلی و خارجی، انجام خواهد شد. فاز خرید متناسب با طراحی سیستم نمونه، میزان تزریق پول و خرید برای سایر سیستم‌ها در چند مرحله انجام خواهد شد.

- فاز ساخت و انجام تست‌های مربوطه:

ساخت مجموعه سیستم از چند بخش مختلف تشکیل شده است. تجهیزات MCM و ACM و اقلام جانبی مربوطه در کارگاه‌های مرکز مبدل‌ها و منابع تغذیه ساخته خواهد شد. موتور و گیربکس و اقلام مرتبط در کارگاه‌های همکاران صنعتی پروژه ساخته خواهد شد. سخت‌افزار سیستم TCMS از یکی از شرکت‌های فعال در حوزه طراحی و ساخت تجهیزات مانیتورینگ در حوزه ریلی تأمین و به کمک کارشناسان این شرکت و هماهنگی با واگن ساز، عملیات طراحی، برنامه نویسی و پروگرام مازول‌های TCMS انجام می‌شود.

- فاز نصب، راه‌اندازی و تحویل نهایی در حوزه عملیاتی:

در این مرحله کلیه تجهیزات بر روی قطار هفت واگنه نصب شده و تست‌های نهایی و تست‌های سیر بر روی آن بر اساس دستورالعمل بهره‌برداری انجام خواهد شد. سپس مستندات تحویل داده شده و یک دوره آموزش کامل بهره‌برداری برای افراد ارائه خواهد گردید.

۳-۵- شاخص‌ها و مقاطع گزارش دهی

شاخص‌های اصلی پیشرفت طرح (milestone) را بیان کنید. در چه مقاطع زمانی به این نقاط پیشرفت خواهید رسید؟

مطابق با برنامه زمان بندی اعلام شده



۳-۶- برآوردهای مالی و هزینه‌های طرح

در این بخش هزینه‌های مورد نیاز در طرح با جزییات آورده شود.

۳-۶-۱- هزینه‌های پرسنلی

ردیف	نام و نام خانوادگی	میزان تحصیلات	مسئولیت در طرح	هزینه همکاری در ماه	تعداد ماههای همکاری	جمع هزینه در ماه
۱	مهدی فاضلی	کارشناسی ارشد	مدیر پروژه	۵۰۰,۰۰۰	۲۴	۷۵,۰۰۰,۰۰۰
۲	محمد فرزی	استادیار پژوهش	طراحی مبدل MCM	500,000	۲۴	600,000,000
۳	محسن قربانعلی افجه	مربی پژوهش	طراحی مبدل MCM	350,000	۲۴	1,260,000,000
۴	سیدمرتضی سید جعفری	مربی پژوهش	طراحی مبدل ACM	500,000	24	1,800,000,000
۵	مجتبی انوری	کارشناس ارشد	طراحی گیربکس و بدنه	450,000	24	810,000,000
۶	علی آقانوری	کارشناس ارشد	طراحی گیربکس و بدنه	350,000	24	630,000,000
۷	محمد سلیمی	کارشناس ارشد	طراحی گیربکس و بدنه	500,000	24	900,000,000
۸	مسعود میرزرگر	استادیار	مشاور فنی	400,000	24	480,000,000
۹	سید ادیب ابریشمی فر	دانشیار	مشاور پژوهشی	500,000	24	600,000,000
۱۰	علیرضا لاهوتی	کارشناس ارشد	طراح مدار الکترونیک	300,000	24	720,000,000
۱۱	مهدی شهرداد	استادیار پژوهش	طراحی مدار حافظت	350,000	24	840,000,000
۱۲	عزیز ا.... عرفانیان	کارشناس	طراحی مکانیک	175,000	24	420,000,000
۱۳	فرض ا.... کریمی	کارشناس	طراحی مکانیک	200,000	24	480,000,000

صفحه ۱۸ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
---------------	---	---

ردیف	نام و نام خانوادگی	میزان تحصیلات	مسئولیت در طرح	هزینه همکاری در ماه	تعداد ماههای همکاری	جمع هزینه در ماه
۱۴	علی اصغر نظری	کارشناس	طراحی برد مدار چاپی	250,000	24	450,000,000
۱۵	علی کیانی فر	کارشناس ارشد	کنترل پروژه	220,000	24	132,000,000
۱۶	محمود موحدی پور	دکتری	مهندسی خرید	400,000	24	288,000,000
۱۷	سجاد توکلی	کارشناس	طراح منابع تغذیه	350,000	24	1,260,000,000
۱۸	احمد بهجتی فرد	کارشناس ارشد	مهندسی مدارک ساخت	250,000	24	300,000,000
۱۹	امیر میرزاییاتی	کارشناس ارشد	طراحی کنترل	400,000	24	960,000,000
۲۰	محسن کریمی	کارشناس ارشد	طراحی کنترل	400,000	24	960,000,000
۲۱	مهدی صدری	کارشناس ارشد	طراحی مدارات الکترونیک قدرت	400,000	24	960,000,000
۲۲	حمیدرضا غیاثوند	کاردان	طراحی نقشه الکتریکال	250,000	24	300,000,000
۲۳	رسول یوسفی	تکنسین	ساخت ماژول قدرت و مونتاژ	200,000	24	720,000,000
۲۴	اکبر کریمی مهر	تکنسین	ساخت ماژول قدرت و مونتاژ	200,000	24	720,000,000
۲۵	روح الله اویسی	تکنسین	ساخت ماژول قدرت و مونتاژ	200,000	24	720,000,000
۲۶	حسین قاسمی	تکنسین	QC و تست	250,000	24	900,000,000
۲۷	همکار صنعتی برای طراحی و ساخت موتور					10,000,000,000
۲۸	همکار صنعتی (از شرکت بهره برداری مترو تهران)					10,000,000,000

ردیف	نام و نام خانوادگی	میزان تحصیلات	مسئولیت در طرح	هزینه همکاری در ماه	تعداد ماههای همکاری	جمع هزینه در ماه
۲۹	همکار صنعتی برای طراحی و ساخت گیربکس				24	9,000,000,000
۳۰	همکار صنعتی دانشکده راه آهن برای نظارت و صحنه گذاری مراحل مختلف پروژه				24	5,000,000,000
۳۱	جهاد واحد خواجه نصیر بابت نظارت بر مراحل طراحی و ساخت موتور				24	5,000,000,000
۳۲	جهاد واحد شریف بابت نظارت بر مراحل طراحی، برنامه نویسی و نصب تجهیزات TCMS				24	5,000,000,000
۳۳	همکار خارجی بابت مراحل بررسی و تأیید مدارک فنی تجهیزات رانش				24	۶۰۰۰۰۰ یورو
۳۴	همکاری خارجی بابت طراحی، برنامه نویسی و نصب سیستم TCMS				24	۸۲۵۰۰۰ یورو
						۶۴۰۱۰۰۰۰۰۰۰
						۱۴۲۵۰۰۰
	جمع کل هزینه‌های پرسنلی برای کل زمان اجرای طرح (ریال و یورو):					



۳-۶-۲- هزینه مواد اولیه و مصرفی مورد نیاز

ردیف	نام دستگاه، وسیله یا مواد اولیه	محل تامین		تعداد	هزینه ریالی	هزینه ارزی
		داخل	خارج			
۱	Traction Motor	✓		۲۰	۹۸,۸۵۷,۹۰۸,۰۰۰	
۲	Gear Box incl. coupling	✓		۲۰	۶۰,۹۷۹,۸۷۸,۰۰۰	
۳	Motor Converter (MCM)	✓	✓	۱۰	۳۰,۲۳۶,۷۹۳,۷۵۰	۶۰۴,۷۳۶
۴	Line inductor MCM	✓		۱۰	۱۱,۰۶۳,۳۸۵,۰۰۰	
۵	Brake blending resistor	✓		۱۰	۹,۱۸۸,۲۳۵,۰۰۰	
۶	High voltage box for MCM	✓	✓	۱۰	۱۱,۶۴۹,۳۶۹,۳۷۵	۲۳۲,۹۸۷
۷	High voltage box for ACM	✓	✓	۴	۳,۹۸۰,۷۰۴,۵۰۰	۷۹,۶۱۴
۸	Auxiliary Converter (ACM)	✓	✓	۴	۱۳,۰۰۴,۴۴۸,۷۵۰	۲۶۰,۰۸۹
۹	Line inductor ACM	✓		۴	۳,۹۸۸,۸۴۵,۰۰۰	
۱۰	Battery Charger	✓	✓	۴	۱,۶۰۷,۷۴۸,۷۵۰	۳۲,۱۵۵
۱۱	Workshop supply outlets	✓		۱۴	۲,۴۷۵,۹۰۰,۰۰۰	
۱۲	TCMS		✓	۱		۲۰۵,۱۷۴

ردیف	نام ماده مصرفی	کشور تأمین کننده	تعداد / مقدار (با ذکر واحد)	قیمت واحد	قیمت کل
۱	بر اساس جدول بالا	ایران - اروپا - چین - ژاپن	تعداد		
جمع کل هزینه‌ها					۲۴۷,۰۳۳,۲۱۶,۱۲۵
					۱,۴۱۴,۷۵۵

۳-۶-۳- هزینه دستگاهها و تجهیزات مورد نیاز

ردیف	نام دستگاه و تجهیزات	تعداد / مقدار (با ذکر واحد)	کشور سازنده	کاربرد دستگاه	قیمت واحد	واحد پول	قیمت کل
۱	پاور آنالایزر مدل C.A. 8336	۱	فرانسه	اندازه گیری هارمونیک ها	۵۶۸,۷۶۰,۰۰۰	ریال	۵۶۸,۷۶۰,۰۰۰



ردیف	نام دستگاه و تجهیزات	تعداد / مقدار (با ذکر واحد)	کشور سازنده	کاربرد دستگاه	قیمت واحد	واحد پول	قیمت کل
۲	اسپکتروم آنالایزر GPS-SA3032X	۱	تایوان	اندازه گیری طیف سیگنالها	۱,۰۰۸,۲۴۰,۰۰۰	ریال	۱,۰۰۸,۲۴۰,۰۰۰
۳	مولتی فانکشن C.A. 6116N	۱	فرانسه	اندازه گیری پارمترهای ولتاژ و جریان	۲۸۹,۱۰۰,۰۰۰	ریال	۲۸۹,۱۰۰,۰۰۰
۴	اسیلوسکوپ ۴ کاناله GPS-810TA4	۱	تایوان	مشاهده سیگنالها	۲۶۴,۵۸۰,۰۰۰	ریال	۲۶۴,۵۸۰,۰۰۰
۵	ترمومتر HoldPeak-1500	۱	چین	اندازه گیری حرارتی	۲۸,۲۰۰,۰۰۰	ریال	۲۸,۲۰۰,۰۰۰
۶	دستگاه تست عایقی های پات GPS-502AD	۱	تایوان	تست عایقی	۱۹۵,۰۰۰,۰۰۰	ریال	۱۹۵,۰۰۰,۰۰۰
۷	میگر ۱۵ کیلوولت C.A. 6555	۱	فرانسه	اندازه گیری میزان مقاومت عایقی	۸۴۷,۸۰۰,۰۰۰	ریال	۸۴۷,۸۰۰,۰۰۰
۸	دوربین حرارتی مدل DT-9885	۱	تایوان	مشاهده طیف حرارتی دستگاهها و موتورها	۶۵۴,۰۰۰,۰۰۰	ریال	۶۵۴,۰۰۰,۰۰۰
۹	ارتعاش و لرزش سنج مدل Fluke - 810	۱	آمریکا	اندازه گیری تحمل دستگاهها در خصوص لرزش	۲,۱۶۰,۰۰۰,۰۰۰	ریال	۲,۱۶۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰	میگر ۱ کیلوولت Kyoritsu 3007A	۱	ژاپن	اندازه گیری میزان مقاومت عایقی	۶۳,۳۲۰,۰۰۰	ریال	۶۳,۳۲۰,۰۰۰
جمع کل:				ریالی	۶,۰۷۹,۰۰۰,۰۰۰		
				ارزی	هزینه تجهیزات ارزی		

صفحه ۲۲ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
---------------	--	---

۴-۶-۳- سایر هزینه‌ها (اجاره، خرید خدمت، و....)

ردیف	عنوان هزینه	واحد پول	مبلغ هزینه
۱	تکثیر اوراق، تایپ و تهیه گزارشها و مراجع	ریال	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	ارتباطات، حمل و نقل، پست، دورنویس و باربری	ریال	۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۳	اجاره کارگاه‌ها در مجتمع تحقیقاتی شهدای هلجرد	ریال	۱,۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۴	هزینه‌های اخذ گواهی تست‌های استاندارد	یورو	۱۰۰,۰۰۰
۵	هزینه‌های پیش‌بینی نشده	ریال	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۶	هزینه‌های پیش‌بینی نشده ارزی	یورو	۱۰,۰۰۰
جمع کل:		ریالی	۴,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		ارزی	۱۱۰,۰۰۰

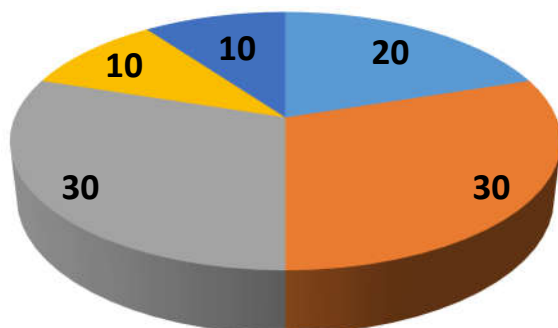
۵-۶-۳- مجموع هزینه‌ها (جدول و نمودار)

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی	هزینه ارزی
۱	نیروی انسانی	۶۴۰,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۲۵,۰۰۰
۲	وسایل و مواد مورد نیاز	۲۴۷,۰۳۳,۲۱۶,۱۲۵	۱,۴۱۴,۷۵۵
۳	دستگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز	۶,۰۷۹,۰۰۰,۰۰۰	هزینه تجهیزات ارزی
۴	سایر هزینه‌ها	۴,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۱۰,۰۰۰
۵	بیمه	۳۲,۱۲۲,۲۲۱,۶۱۳	۲۹۴,۹۷۶
۶	مالیات	۳۲,۱۲۲,۲۲۱,۶۱۳	۲۹۴,۹۷۶
جمع کل هزینه‌های پروژه (میلیون ریال):		۳۸۵,۴۶۶,۶۵۹,۳۵۱	۳,۵۳۹,۷۰۷

* اگر طرح فاقد هزینه‌های دلاری است، نمودار مربوطه را پاک کنید.

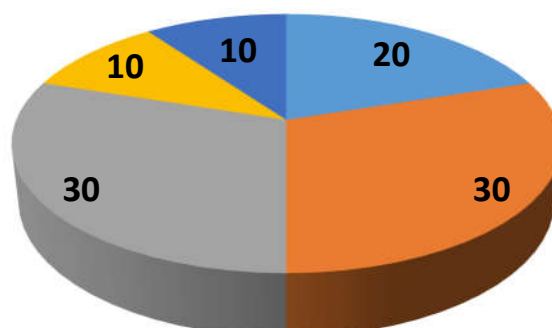
هزینه های طرح (یوروپی)

مالیات بیمه سایر هزینه ها وسایل و مواد مورد نیاز پرسنلی



هزینه های طرح (ریالی)

مالیات بیمه سایر هزینه ها وسایل و مواد مورد نیاز پرسنلی



صفحه ۲۴ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
------------------	--	---

۴- اطلاعات مجری

۴-۱- معرفی مجری

اطلاعاتی که به صورت کلی مجری را معرفی می‌کند، بیان کنید. چرا شما فرد مناسبی برای انجام این طرح هستید؟ آیا شخصیت حقیقی/حقوقی مجری طرح است؟ اطلاعات کلی نظیر سال تاسیس، تعداد پرسنل و... را بیان کنید.

پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی (رزومه پیوست)

۴-۲- سوابق مجری

۴-۲-۱- سوابق فنی-صنعتی مجری در رابطه با موضوع طرح

آیا به طور مشخص سوابق فنی و صنعتی در حوزه فناوری مورد نظر داشته اید؟ جزییات تجربیات و اقدامات انجام شده در این زمینه را تا کنون بیان نمایید.

پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی (رزومه پیوست)

۴-۲-۲- سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح

سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح را به طور کامل بیان کنید. این سوابق شامل تحصیلات، دستاوردهای علمی و پژوهشی، ثبت اختراع و... می‌شود.

پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی (رزومه پیوست)

۴-۳- تیم اجرایی، همکاران و مشاوران

۴-۳-۱- تیم اجرایی

هسته‌ی اصلی اجرای طرح را معرفی کرده و سوابق و نقش آنها را در اجرای طرح بیان نمایید.

مطابق با جدول ۳-۶-۱ فوق‌الذکر

صفحه ۲۵ از ۲۶	پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی عنوان طرح: تکمیل دانش فنی و ساخت سیستم رانش یک دستگاه قطار هفت واگنه مترو	
---------------	--	---

۴-۳-۲- همکاران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه‌هایی خارج از شرکت، به عنوان همکار استفاده می‌شود؟ نام، نقش، نوع همکاری و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

شرکت‌های تابلو ساز، ترانس پیچ، موتور ساز، و در داخل کشور متناسب با توان فنی مورد همکاری قرار خواهند گرفت.

۴-۳-۳- مشاوران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه‌هایی خارج از شرکت، به عنوان مشاور استفاده می‌شود؟ نام و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

با دانشگاه راه آهن، واحدهای علم و صنعت، خواجه نصیر و شریف جهاد دانشگاهی، بهره برداری مترو، شرکت بالادستی متولی طراحی قطار ملی در قالب واحدهای تولید داخل جهاد، مشاور و ناظر و کارفرمای اصلی و همچنین با دو شرکت خارجی در خصوص بررسی و تأیید کلیات طرح و طراحی سیستم TCMS همکاری خواهیم داشت.

۴-۴- اطلاعات تماس

نام	مهدی فاضلی
سمت	مدیر گروه پژوهشی مبدل های الکتریکی و سیستم های قدرت
شماره همراه	۰۹۱۲۷۹۵۴۹۱۷
شماره ثابت	۷۷۴۵۴۶۰۳
ایمیل	mfazeli@jdevs.com
نشانی	تهران - نارمک - دانشگاه علم و صنعت - پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی

۵- پیوست شماره ۱: شرح خدمات و برنامه زمان‌بندی

