

# گروه مهندسی مادر تخصصی آکس؛ با نگرش توسعه محور؛ از اجرای پروژه‌های EPC تا آزمون و اندازه‌گیری

یکی از رسالت‌های نشریه فناوری آزمون و اندازه‌گیری، معرفی شرکت‌های دانش بنیان و به ویژه فعال در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات آزمون می‌باشد. در شماره اول نشریه گفتگوی مفصلی با آقای دکتر فرزانه داشتیم. در این شماره گزارشی از شرکت مادر تخصصی آکس و به صورت ویژه رویکرد اخیر شرکت آکس فرزانه، که از شرکت‌های تابعه هلدینگ آکس می‌باشد، در اجرای برخی پروژه‌های اندازه‌گیری و کنترل و مانیتورینگ در صنایع ریلی که اکثراً برای اولین بار در ایران انجام شده، در اختیار شما خواننده عزیز قرار گرفته است. داستان آشنای محدودیت‌های مالی، کمبود منابع انسانی متخصص و عدم حمایت نهادهای کلان مدیریتی همچون سازندگان خودرو، شاه بیت تکراری کلیشه کارآفرینان در این شرکت‌های دانش بنیان است، ولی آنچه عزم ما را در معرفی توانمندی‌های فنی و انعکاس فعالیت‌های مهندسی این گونه شرکت‌ها راسخ‌تر می‌نماید، نیاز مبرم صنعت کنونی کشور به شرکت‌های با سابقه و در عین حال دانش بنیان است که از کوره چندین سال تحریم و سختی و بحران مالی آیدیده و ورزیده بر برون آورده‌اند و اکنون در بهار پسا تحریم، با گام‌های یولادین و عزم راسخ، یکی از بهترین نهادهایی هستند که یاری در همان در دهی کهنه صنعت امرور در دست ایشان است. اگر یکبار و برای همیشه بخواهیم درد مرص کیفیت خودروهایی تولید داخل را بشناسیم و دست کم سطح مشکلات را چنان پایین آوریم که توان رقابت با تازه واردین چینی را داشته باشیم، بی‌گمان یکی از اعضای اصلی کارگروه شناسایی مشکل، این شرکت‌های طراحی و سازنده تجهیزات آزمون قطعات خودرو هستند که طی سالیان دراز تجربه، بسیاری از گلوگاه‌های کیفی قطعات را حداقل با نگاه استفاده از ابزار آزمایشگاهی حین تولید و یا در آزمایشگاه‌های کیفی می‌شناسند.

## بخش اول: شرکت مادر تخصصی آکس

مهندس محسن جعفری فشارکی، رئیس هیات مدیره آکس فرزانه و هلدینگ آکس است. وی در سال ۷۳ لیسانس مهندسی مکانیک را از دانشگاه صنعتی شریف و سپس فوق لیسانس MBA را از دانشگاه تهران دریافت نمود. شرکت آکس در سال ۱۳۷۵ تأسیس شد و به تدریج توسعه یافت. ابتدا یک شرکت EPC به نام شرکت طرح و ساخت آکس به وجود آمد و سپس شرکت‌های آکس فرزانه، آکس فرآیند و آکس پارت هم یک به یک پدیدار شدند.

شرکت آکس فرزانه در واقع از الحاق شرکت‌های آکس و فرزانه‌کار به وجود آمد. مدیریت فنی در شرکت آکس فرزانه بر عهده آقای دکتر فرزانه و سایر امور تحت مدیریت مهندس جعفری فشارکی می‌باشد. از زمان تأسیس، قراردادهای و کارهای متنوعی در شرکت آکس فرزانه انجام شده و به ویژه شروع کار آکس فرزانه اجرای برخی پروژه‌های ساخت تجهیزات آزمون مربوط به قطعات خودرویی بود، ولی در حال حاضر، در صنایع ریلی هم پروژه‌هایی در حال انجام می‌باشد. کارگاه شرکت آکس فرزانه در شهر قدس با پانصد متر مساحت واقع شده و در آنجا دستگاه‌های آزمون و تولیدی مونتاژ می‌شود. بیشتر کارهای ماشین ابزار به پیمانکاران تأیید صلاحیت شده برون‌سپاری می‌شود. پس از تأمین کل قطعات خریداری و ساخته شده، سیستم نهایی در

ما در این نشریه امیدواریم انعکاس نظرات و ارائه گزارش دردها و محدودیت‌ها و از سوی دیگر پیشنهادها سازنده این بزرگان بتواند قلب‌های تشنه حقیقت را بلرزاند و دل بزرگان تصمیم گیرنده در این بزنگاه تاریخی را به سوی این شرکت‌های کم توقع اما پربار نرم‌تر سازد.

گزارش حاضر در دو بخش تهیه شده است؛ در بخش نخست هلدینگ یا شرکت مادر تخصصی آکس و شرکت‌های تابعه آن شامل شرکت‌های آکس طرح و ساخت، آکس فرآیند، آکس پارت و آکس فرزانه به اختصار معرفی و شرح مختصری از فعالیت‌هایشان آورده شده است. در بخش دوم به صورت متمرکز فعالیت‌های شرکت آکس فرزانه، که بنا به سابقه شرکت فرزانه‌کار و تغییر رویکرد کنونی در زمینه طراحی خطوط تولید و فعالیت جدی در زمینه سیستم‌های آزمایشی اندازه‌گیری و مانیتورینگ در صنایع ریلی، بیشتر در راستای علایق خواننده محترم این نشریه می‌باشد، تشریح می‌شود.



مدیر عامل هلدینگ آکس:  
مهندس محسن جعفری فشارکی

زمینه معدن، تجهیزات فرآوری سنگ آهن، جداکننده‌ها، ساخت برخی قطعات خاص و ویژه برای کارخانجات مختلف می‌باشد. در شرکت آکس فرآیند، کل فرآیندهای مربوط به مواد را می‌توان انجام داد؛ مثلاً در پروژه‌های معدنی کل فرآیندهای استخراج، انتقال و جابجایی تا فرآوری مواد را شامل و پروژه‌ها هم به صورت تجهیز و هم به صورت EPC می‌تواند اجرا شود. مثلاً در پروژه معدنی، سنگ آهن را استخراج نموده، سپس خرد، جداسازی، تغلیظ و نهایتاً به پودر سنگ آهنی که برای مصارف فولادسازی کاربرد دارد، تبدیل و یا به شکل مناسب می‌توان صادر نمود. لازم به ذکر است، در کارگاه ساخت، استراکچر ساختمانی و یا صنعتی نیز اجرا می‌شود.

شرکت آکس پارت، طراحی و ساخت انواع قطعات صنعتی شامل براق آلات برق و باتاقان خودرویی و صنعتی را بصورت سفارشی تک‌سازی یا تیراژ انبوه انجام می‌دهد و با بسیاری از شرکت‌ها قرارداد دارد.

اکثر پروژه‌ها، در شرکت‌های صنعتی و مهندسی هلدینگ آکس، برای اولین بار در ایران انجام شده و همچنین پرسنل هلدینگ آکس عمدتاً از دانشگاه‌های معتبر و با تجربیات مفید هستند. در هلدینگ یا شرکت مادر تخصصی آکس، شرکتهای تابعه سهامدار همدیگر هستند و هر شرکتی مدیرعامل جداگانه دارد. برای مدیریت صحیح یک سیستم ERP، IT وجود دارد که یک سیستم مدیریت منابع تحت وب است و از طریق آن کلیه

کارگاه مونتاژ می‌شود و تجهیز آزمون و یا تولیدی آماده و نهایی می‌گردد. در بحث طراحی و ساخت تجهیزات از لحاظ کاری، زمینه کاری مناسبی پیش روی شرکت آکس فرزانه است و محدودیتی وجود ندارد. مشکل اصلی بیشتر، محدودیت مالی شرکت‌هاست، زیرا مشتریان شرکت از لحاظ توانایی مالی افت کرده‌اند و در عین سفارش کار زیاد، با تامل برخورد می‌نمایند تا وضعیت آینده اقتصادی در صنایع تولیدی به ویژه در صنعت خودرو در شرایط پسا تحریم کنونی شفاف‌تر گردد.

با توجه به پیشینه مهندسی مهندس جعفری فشارکی به عنوان مشاور و طراح و ناظر در شرکت‌های دیگر نظیر جهاد و فکورصنعت در زمینه‌ی فرآوری مواد و سیستم‌های تجهیزات مرتبط با انتقال مواد و این حقیقت که شرکت آکس در سال ۱۳۸۵ بیشتر به انجام پروژه‌های صنعتی مثل خطوط نفت و گاز و پتروشیمی وارد شد، نیاز به تاسیس شرکتی با ماهیت صنعتی در کنار شرکت آکس حس شد و از این رو شرکت آکس فرآیند ثبت گردید. در هلدینگ آکس، شرکت‌های آکس فرآیند و آکس پارت، تولیدی هستند. شرکت آکس فرآیند در زمینه سیستم‌های فرآیندی و انبارش و انتقال مواد فعالیت می‌نماید و بیشتر، طرف قرارداد کارخانجات سیمان، فولاد، معادن و صنایع نظامی است و در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات اختصاصی در زمینه معدن، نفت، گاز، پتروشیمی و سایر صنایع در ایران نیز فعالیت دارد. در این شرکت بخشی از پروژه‌ها، مرتبط با صنایع نظامی بوده و بخشی در

شرکت مادر تخصصی آکس در ماموریت آتی خود صادرات خدمات مهندسی به کشورهای همجوار در خاورمیانه و سپس در اولویت بعدی به اروپا را مد نظر دارد. با توجه به ابزار، تجهیزات، پرسنل مهندسی و دانش مدیریت شده در شرکت آکس، این پتانسیل وجود صادرات خدمات مهندسی انجام گیرد.



مدیریت شده در شرکت آکس، این پتانسیل وجود دارد که در زمینه تجهیزات مختلف صادرات خدمات مهندسی انجام گیرد. یکی از مشکلات پیش روی این ماموریت، وجود رقبای چینی با محصولات ارزان است که بدلیل عدم حمایت از کارآفرینان و تولیدکنندگان در ایران و وجود برخی قوانین دست و پاگیر هزینه تمام شده ساخت تجهیزات بالا می‌رود. از سوی دیگر فرهنگ اقبال به تجهیزات ساخت کشورهای دیگر حتی چینی و عدم اعتنا به تجهیزات ساخت داخل باعث می‌شود حتی در مواردی که بنا به فناوری‌های بالاتر در مقام رقابت با رقبای چینی قیمت تمام شده ساخت داخل ارزان‌تر باشد باز هم فروش محصولات ایرانی کمتر شود.

در گروه مهندسی آکس اگر در یک فرآیند مشکلی احساس شود، با نگاه کارشناسی، ایراد و گره اصلی پیدا شده و بر اساس استاندارد ایزو، فرآیند به گونه‌ای تعریف می‌شود که علاوه بر تأمین کننده کنترل کننده هم بتواند کار را به آسانی انجام دهد. در این راه از ابزارهای مختلف تکنولوژیک و IT هم استفاده می‌شود تا فرآیندها سریع‌تر انجام شود. سیستم‌ها مبتنی بر مهندسی ارزش، تولید ناب و کنترل فرآیند آماری چنان طراحی شده که کارها به درستی و با سرعت به پیش رود. سیاست‌گذاری مدیریت شرکت جهت ارتقای سطح عملکردی و کیفیت توجه ویژه به آموزش می‌باشد. در بحث آموزش، سازمان آکس، یک سازمان یادگیرنده و در عین حال یاد دهنده است.

استراتژی شرکت برای تحقق خواسته‌ها، استفاده از سیستم‌های نظارتی به صورت نظام‌مند در داخل مجموعه است. نظارت و تحلیل هر دو در کنار هم کمک می‌کند تا تهدیدها و فرصت‌ها شناسایی شوند.

از آنجا که سازمان آکس با پیروی از تاکتیک برون‌سپاری، مجموعه‌ای چابک است، علاوه بر این که هزینه‌ها، کاهش یافته، به راحتی هم می‌تواند تغییر استراتژی بدهد. شرکت آکس بر مبنای مفهوم اقیانوس آبی، همواره بدنبال بازارهای کم رقابت و جدید و نه اقیانوس قرمز پر رقابت است؛ بنابراین همواره از موضوعات جدید استقبال می‌نماید. در شرکت یک اتاق فکر وجود دارد که ایده‌های خلاقانه و پیشنهادها را پرسنل به طور مرتب و جدی بررسی می‌شود و ایده‌های ارزشمند، حتماً پیگیری می‌گردد.

در شرایط پساتحریم، به ویژه با افزایش قیمت دلار، انتظار می‌رود که امکان رقابت با کشورهای آسیای جنوب شرقی یا اروپا در زمینه‌های مهندسی بهتر و علاوه بر آن دسترسی به دانش روز هم آسان‌تر شود. ارتباط آسان با شرکت‌های خارجی، به منزله انتقال سهل‌تر تکنولوژی به داخل کشور می‌باشد که این نکته برای شرکت‌های دانش‌بنیان نظیر آکس یک مزیت ایجاد می‌کند. در شرکت آکس؛ بنای همکاری صادقانه و صمیمانه با پرسنل شرکت وجود دارد و به همین خاطر با وجود توسعه فعالیت‌ها، وسعت و تعداد حدود ۱۳۰ نفر پرسنل، حجم شکایت کارگری بسیار پایین است. از سوی دیگر همواره بنا بر انجام کار و پروژه‌های صنعتی با بهترین کیفیت فنی است و این اولویت بالاتری نسبت به سوددهی پروژه‌ها دارد.

پروژه‌ها، منابع مالی و انسانی مدیریت می‌شود. همچنین لازم به ذکر است که در گروه مادر تخصصی آکس شرکت‌های آکس فرآیند و آکس فرزنان دانش بنیان و عضو پارک فناوری پردیس نیز هستند.

بیشتر کارهای ستادی، نظارتی، کنترلی و مالیاتی شامل موارد قراردادی، مالی و اداری در دفتر مرکزی آکس در تهران انجام می‌شود و از طریق پک سیستم اتوماسیون اداری تحت وب، مکاتبات و وظایف هر شخص، کاملاً به صورت بدون کاغذ از طریق موبایل، کامپیوتر شخصی یا تبلت منتقل می‌گردد. تیم‌های تخصصی و مسوولین مختلف در همه شرکت‌ها ملزم به ارائه گزارش هستند و بخاطر اخذ گواهی ایزو ۹۰۰۱ و ایزو ۱۴۰۰۰ از URS انگلیس، بهبود مستمر در همه سطوح هلدینگ به صورت سیستماتیک پیگیری می‌شود. استراتژی اصلی در هلدینگ آکس مبتنی بر برون‌سپاری و دورکاری است تا سازمان تا حد امکان چابک باشد و خیلی سریع بتواند به اهداف و نتایج مورد نظر دست یابد. بسیاری از کارها همانند طراحی پروژه‌ها، به صورت دورکاری و در خانه کارشناس مربوطه انجام شده و از طریق شبکه‌های اینترنتی، ارتباط همیشگی برقرار است و اطلاع‌رسانی انجام می‌شود. طرح ارائه شده پس از ارسال، بازنگری شده و بعد از تأیید نهایی برای کارگاه‌های ساخت و مونتاژ ارسال می‌شود.

شرکت‌های EPC در فارسی به نام طرح و ساخت نام گذاری شده است. از این رو، شرکت آکس طرح ساخت در واقع یک شرکت EPCM است. یعنی در قسمت engineering (طراحی مهندسی)، از مطالعات اولیه تا طراحی نهایی، در قسمت procurement تدارک و تأمین کالاهای مورد نیاز مبتنی بر بازرگانی داخلی، خارجی و یا ساخت توسط شرکت‌های هلدینگ مثل آکس فرزنان یا آکس فرآیند یا آکس پارت، در قسمت construction (ساخت) هم اجرای پروژه در محل یا نصب و در قسمت management (مدیریت) راه اندازی، اپراتوری و مدیریت آن خط تولید یا کارخانه را می‌تواند انجام دهد. شرکت آکس طرح و ساخت به دنبال اجرای پروژه‌های بین‌المللی است و در حال حاضر در اکثر شهرستان‌ها و استان‌ها مثل استان‌های خراسان، لرستان، اصفهان و خوزستان دفتر مستقل دارد.

در مقام مقایسه، شرکت آکس فرزنان با توجه به نوع پروژه‌های اجرا شده و پیچیدگی آنها و مشکلاتی که از صنعت حل کرده، دستاوردهای بالاتر و موفق‌تری از دیگر شرکت‌های هلدینگ داشته است، گرچه از نظر مالی موفقیت چندانی نداشته است. دلیل این امر اجرای پروژه‌های پیچیده، طولانی و هزینه‌بر بوده که در برخی موارد زیان‌ده هم بوده است. در شرکت آکس طرح و ساخت، عمده پروژه‌ها در قیاس با آکس فرزنان ساده بوده و پروژه‌های پیچیده‌ای در آن انجام نشده است.

شرکت مادر تخصصی آکس در ماموریت آتی خود صادرات خدمات مهندسی به کشورهای همجوار در خاورمیانه و سپس در اولویت بعدی به اروپا را مد نظر دارد. با توجه به ابزار، تجهیزات، پرسنل مهندسی و دانش



ساخت تجهیزات آزمون خاص معمولاً پدیده‌ای تکرارناپذیر است و به همین دلیل باید حمایت خودروسازان را همراه داشته باشد. ولی متأسفانه در ایران در طول سال‌ها، خودروسازان به سازندگان تجهیزات آزمون به چشم یک کارگاه ساخت ماشین نگاه کرده‌اند و نه به عنوان یک همکار؛ که در مهمترین قسمت فعالیت خود، یعنی کنترل کیفیت که منجر به رضایت مشتری و در نهایت باعث سود بیشتر خودروساز می‌شود، اثر بخشی است. همیشه به سازندگان دستگاه به عنوان مجموعه‌های سازنده قطعه و یا یک کارگاه ماشین کاری و با همان فرمت نگاه شده است. تا این نحوه نگرش تغییر نکند اتفاقی نخواهد افتاد.

وجود دارد، ماندگاری و ثبات خود را در طی این سالیان دراز نشان داده است. از آنجا که زیربنای صنعت ریلی، دولتی است، شوک‌های اقتصادی خیلی کمتر روی آن تاثیر گذارده است. با وجود این که در سال‌های اخیر قسمت زیادی از ساختار شبکه ریلی ایران به بخش خصوصی منتقل شده، بخش زیرساخت‌ها هنوز کاملاً دولتی است و این امر باعث شده تعداد زیادی از پروژه‌های مهندسی نیمه تمام در داخل سازمان ریلی وجود داشته باشد که شرکت آکس فرزنان از حدود سه سال پیش جهت تکمیل پروژه‌های مذکور نیز فعالیت می‌نماید. با توجه به تخصص مهندسی که در مجموعه فرزنانکار در زمینه انجام آزمون‌ها، ساخت تجهیزات آزمون و اندازه‌گیری وجود داشته، در وهله اول نیازهای صنعت ریلی در زمینه آزمون و اندازه‌گیری شناسایی شد. نیازهای صنعت ریلی عمدتاً به دو دسته تقسیم می‌شود: یک دسته نیازهای تحقیق و توسعه برای ساختارهای جدیدی است که در راه‌آهن قرار است اتفاق بیافتد. به عنوان مثال در حال حاضر خطوط ریلی با یک بار محوری بیست و پنج تن طراحی شده و قرار است که امسال این بار محوری به سی تن تغییر پیدا کند. این بدان معناست که ظرفیت ناوگان در ایران حدود بیست درصد افزایش یابد. این افزایش بیست درصدی، باعث می‌شود که تمام زیرساخت‌ها شامل ریل، تراورس، بالاست، محورها و نظایر آن زیر بار تنش‌های سنگین‌تری بروند. از طرف دیگر پروژه افزایش سرعت قطار مطرح شده و قرار بر این است که سرعت سیر ناوگان مسافری تا ۱۶۰ کیلومتر در ساعت افزایش یابد. این به معنای ارتعاش، تنش و فشار بیشتر بر صنایع ریلی است، که حتماً نیاز به تحقیق و توسعه دارد و باید سازمان را برای چنین افزایش تنشی آماده نمود. دسته دوم نیازهای تحقیق و توسعه، که شاید اهمیتی بسیار بیشتر از قسمت اول داشته باشد نگهداری زیرساختار قدیمی است. از حدود ۹۵ سال پیش،

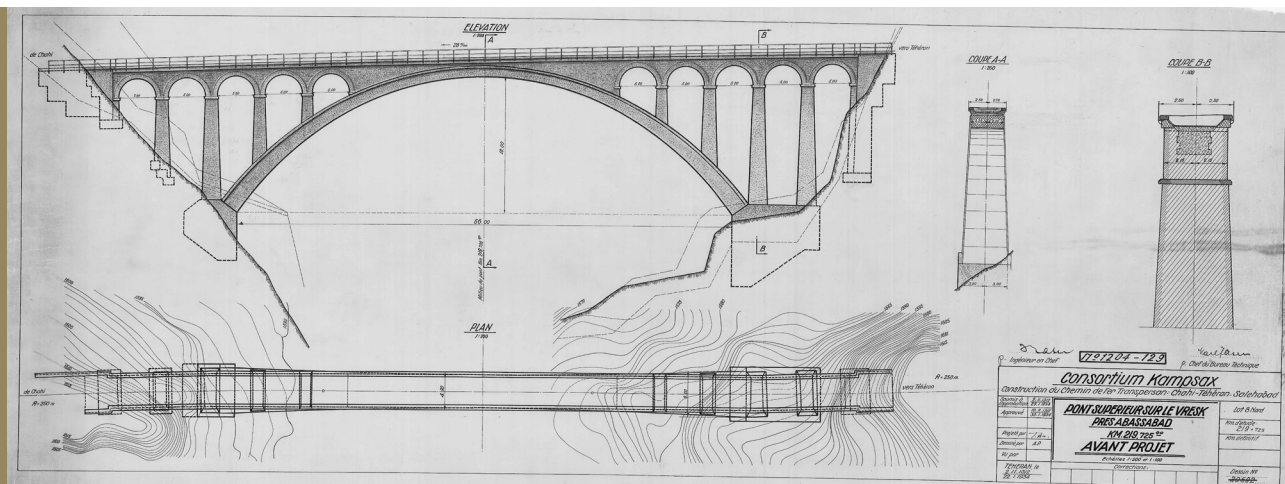
### بخش دوم: شرکت آکس فرزنان

دکتر کمال الدین فرزانه، در صنعت ساخت تجهیزات آزمون، به ویژه در صنایع خودرو نامی آشنا و پر آوازه است. ایشان پس از سال‌ها فعالیت در کسوت مدیر عامل شرکت فرزنانکار، با همان انرژی و شور تمام سالیان تلاش، با نگاهی عمیق‌تر و تغییر رویکرد از ساخت صرف تجهیزات آزمایشگاهی به تجهیزات تولید و خطوط تولید و همچنین سیستم‌های کیفی مورد نیاز در صنایع ریلی، پس از ۲۲ سال حضور موفق در حوزه ساخت تجهیزات آزمون، اکنون با تغییر نام شرکت، تحت عنوان شرکت آکس فرزنان به فعالیت خود ادامه می‌دهد. پس از بحران‌های اخیر صنایع خودرو، وضعیت شرکت‌هایی که در زمینه ساخت تجهیزات آزمایشگاهی و آزمون فعالیت داشتند نیز با مشکل مواجه شد. شرکت‌های سازنده قطعات خودرو، به منظور پیش‌گیری از بحران مالی بحث خدمات آزمایشگاهی، تجهیزات آزمون و کنترلی را با حدیث کمتری دنبال نمودند و همین امر باعث کاهش سفارشی ساخت تجهیزات آزمون گردید. شرکت فرزنانکار در پی تلاطم پیش آمده، نخست با تغییر ساختار اولیه، در قالب شرکت جدید آکس فرزنان درآمد و سپس بخش زیادی از انرژی و امکانات اجرایی خود را از صنعت تجهیزات آزمون قطعات خودرو به صنایع ریلی و خطوط تولیدی قطعات منتقل نمود.

### آکس فرزنان در صنایع ریلی

**آقای دکتر فرزانه مدیر عامل شرکت آکس فرزنان در مورد تاریخچه صنایع ریلی و حوزه فعالیت‌های آن به صورت اجمالی بیان داشتند:**

صنعت ریلی و عام‌تر از آن صنعت راه‌آهن در ایران، صنعتی بسیار دیرپا و کهنه با قدمتی قریب به صد سال است و از طرفی به خاطر نیاز وافر که به آن





را اندازه‌گیری می‌نمایند. نتایجی که از روی این اندازه‌گیری‌ها به دست آید با مدل کامپیوتری مقایسه شده و سپس این مدل بر مبنای داده‌های واقعی تصحیح می‌شود، تا جایی که این دو جواب‌های یکسانی عرضه نمایند. پس از این مرحله، تحلیل‌های بعدی از روی مدل کامپیوتری انجام می‌شود. بخشی از این کار شناسایی فضای مودال پل می‌باشد. یعنی فرکانس‌های طبیعی پل به اضافه شکل مدهای ارتعاشی که در اثر عبور قطار شروع به تحریک شدن می‌نمایند. بحث دیگر پایش خود پل است. این که آیا پل قابل اطمینان است. یکی از کارها بررسی ترک‌های پل می‌باشد. این ترک به دو دسته تقسیم می‌شود، ترک‌های استاتیک و ترک‌های دینامیک. ترک‌های استاتیک ترک‌هایی هستند که در پل به وجود آمده و ثابت است و تغییر نمی‌کند. ترک‌های دینامیک آنهایی هستند که هر لحظه در حال گسترش بوده و با عبور بار از روی پل، تنش در داخل آنها کم و یا زیاد می‌شود. پس از شناسایی این ترک‌های دینامیک، به اداره پل‌ها گزارش می‌شود تا بررسی گردد آیا به تعمیرات احتیاج دارد و یا خیر. بخش دیگری که اولین نمونه‌اش را شرکت آکس فرزان بر روی پل کرج اجرا می‌نماید، مانیتورینگ و پایش دائمی پل است. در این پروژه سنسورهای روی پل نصب می‌شوند. این سنسورها تغییر مکان و ارتعاش روی پل را اندازه‌گیری کرده و با اتصال به یک سیستم داده‌برداری مرکزی که به صورت دائمی بر روی پل مستقر می‌باشند، از طریق شبکه اینترنت، این داده‌ها به کامپیوترهای ایستگاه مشاهده‌ی اداره کل خطوط راه آهن انتقال داده می‌شوند. در آنجا به صورت دائمی از روی حرکت قطارها داده‌برداری انجام شده و به سازمان مربوطه در مورد وضعیت پل از نظر آمادگی برای حرکت قطار بعدی و یا وضعیت وزنی قطار عبور کرده، تغییر مکان پل، ارتعاش پل و پارامترهایی نظیر این، به صورت آنلاین بر روی کامپیوتر سیستم کنترل راه آهن گزارش ارسال می‌شود. اولین نمونه به صورت ثابت و ماندگار توسط شرکت آکس فرزان، بر روی پل کرج اجرا می‌شود تا در صورت موفقیت، پروژه بر روی سایر پل‌های مهم ایران نیز تکرار شود. فاز بعدی، اجرای این پروژه بر روی ترانشه‌های قطاری و همچنین تونل‌ها خواهد بود.

#### **دکتر فرزانه در بیان تفاوت ماهیت فعالیت‌ها در شرکت فرزان کار و آکس فرزان خاطر نشان کردند:**

بنا به ماهیت سفارش و ساخت دستگاه آزمون، استراتژی پیشین شرکت فرزانکار، بر مبنای اجرای کارها به صورت پروژه محور بود. در حال حاضر به ویژه در صنایع ریلی این سیاست‌گذاری در راستای تبدیل به مجموعه تولید محور عوض شده است. به عنوان مثال در صنایع ریلی، گروه تحقیق و توسعه شرکت در حال نمونه‌سازی مجموعه‌ای برای ساخت باسکول‌های دینامیک قطار می‌باشد. باسکول دینامیک قطار، مجموعه‌ای شامل تعدادی سنسور، سیستم کنترل، نرم‌افزار و بردهای اندازه‌گیری است که بر روی ریل سوار می‌شود تا همزمان با عبور قطار از روی ریل، سرعت قطار، تعداد واگن‌ها، تعداد محورها، میزان بار، وزن تک محورها و چگونگی مرکز ثقل از نظر انحراف به ویژه در سر پیچ‌ها و داده‌هایی نظیر این را بدون هیچ اختلالی در حرکت عادی قطار، اندازه‌گیری و گزارش نماید. این سیستم توزین دینامیک، برای خط و ناوگان، هر دو، فوق العاده مهم است تا از آسیب‌های احتمالی خط و همچنین احتمال شکستن محور

زمانی که آلمانی‌ها و اتریشی‌ها اولین پل‌های راه‌آهن را در ایران ساختند، این ساختار تا زمان حال به شکل یک ساختار پیر و فرتوت حفظ شده است. اکنون مساله اصلی چگونگی سرویس، نگهداری و در واقع کارآمد کردن این سیستم قدیمی است. به عنوان مثال، معروف‌ترین پلی که در ایران وجود دارد پل ورسک است. این پل در سال ۱۳۱۰، یعنی حدود ۸۵ سال پیش، ساخته شد و به مدت شصت سال توسط مهندسین طراح آن گارانتی گردید. به عبارت بهتر الان حدود ۲۵ سال است که این گارانتی تمام شده است. از طرف دیگر در زمانی که این پل ساخته شد بار محوری تعریف شده برای آن حدود ۴ تن بود، در حالی که در حال حاضر این بار به ۲۵ الی ۳۰ تن رسیده است. یعنی باری که از روی پل رد می‌شود نسبت به ابتدای ساخت آن حدوداً دو برابر شده است. پس الان پلی وجود دارد که تنها برای بار ۱۴ تن به مدت ۶۰ سال گارانتی شده، ولی ۸۵ سال از عمرش می‌گذرد و بدتر این که قرار است بار ۳۰ تنی از روی آن تردد نماید. علاوه بر همه موارد فوق، این پل در یک نقطه‌ی فوق‌العاده استراتژیک واقع شده است. یعنی اگر لازم باشد جایگزین دیگری به جای پل ورسک پیدا شود بودجه چندین میلیارد تومانی و فعالیت چندین ساله نیاز خواهد داشت.

#### **مدیر عامل شرکت آکس فرزان آقای دکتر فرزانه در خصوص اهمیت کنترل و سیستم اندازه‌گیری و تجهیزات صنایع ریلی بیان داشتند:**

هر قطار به صورت متوسط ده واگن و هر واگن ده کوپه یعنی جمعاً صد کوپه دارد. اگر هر کوپه ۶ نفر مسافر داشته باشد، هر قطار جمعیتی حدود ششصد نفر را جابجا می‌نماید. حال اگر قطاری با این حجم مسافر با سرعت از روی پل عبور نماید و مشکلی بروز نماید، فاجعه غم‌انگیزی رخ خواهد نمود. پس بخش مهمی از تحقیق و توسعه در راه‌آهن بر مبنای سر پا نگاه داشتن سیستم‌های قدیمی است. شرکت آکس فرزان بیشتر در این حوزه فعالیت می‌نماید.

بنابراین عمده پروژه‌های کنونی شرکت آکس فرزان در صنایع ریلی، در زمینه پایش و نگهداری سیستم‌ها می‌باشد. از طرف دیگر خدمات در راه‌آهن به سه زیرشاخه اصلی تقسیم می‌شود: اولین زیرشاخه خط است. خط به معنی ریل و هر چیزی است که زیر ریل قرار می‌گیرد که به عنوان نمونه می‌توان از تراورس، بالاست و فونداسیون مسیر، یعنی آن چیزی که در روی زمین ثابت قرار می‌گیرد، نام برد. دومین زیرشاخه، بخش ناوگان است که شامل لوکوموتیو، واگن و هر چیز متحرکی است که در راه‌آهن وجود دارد. سومین بخش نیز بخش علائم و ارتباطات از قبیل سیستم کنترل، سوزن‌ها و پدیده‌هایی است که به حرکت قطار کمک می‌کنند. در حال حاضر عمده تمرکز فعالیت شرکت آکس فرزان در زمینه زیرشاخه اول یعنی خط می‌باشد. زیرا در این زیر شاخه که سیستم ثابت و نصب شده‌ی راه‌آهن است بحث پایش بسیار مهم است. پل‌ها، تونل‌ها، ترانشه‌ها و نظایر آن، مجموعه‌هایی هستند که به پایش مداوم نیاز دارند. تعداد زیادی پل در راه‌آهن وجود دارند که این پل‌ها به دلایل مختلف تحت خطر هستند. یکی از این دلایل، پیر بودن پل‌هاست. پل‌هایی هستند که بیش از نود سال قدمت دارند و با بار محوری بسیار بیشتر از حد طراحی‌شان مواجه هستند و یا پل‌هایی در کشور وجود دارند که در مناطقی با شرایط جوی و زمین‌شناسی سنگین قرار دارند. پل‌هایی مثل پل اسه در منطقه ازنا که در عین حال که پل‌هایی بسیار طولانی هستند، بر روی آنها قوس هم اجرا شده و ترکیب این‌ها با یکدیگر این پل را بسیار آسیب‌پذیر کرده است. کاری که آکس فرزان در پروژه‌های مشترک با دانشکده راه‌آهن دانشگاه علم و صنعت در حال انجام است شناسایی این گونه پل‌ها است.

این پل‌ها به کمک رایانه مدل‌سازی شده و بر مبنای این مدل‌سازی نقاط خطرناک پل شناسایی می‌شود. براساس تحلیل رایانه‌ای و بررسی اولیه بر روی پل سنسورگذاری انجام می‌شود، به گونه‌ای که این سنسورها در جاهای مختلف پل، تغییر مکان، تنش روی پل و مقدار شتاب‌های اعمال شده بر روی پل در اثر حرکت قطار و یا در اثر شرایط جوی مثل عبور باد

سلامت می‌تواند عبور کند و یا خیر. نصب این یونیت از آنجا اهمیت دارد که این پدیده اصلاً نادر نیست و تقریباً هر ماه یک بار اتفاق می‌افتد و آسیب جدی به قطار و تونل وارد می‌کند. در حال حاضر در مبادی حرکتی یونیت‌های گاواری، آن هم عمدتاً به شکل مکانیکی، یعنی یک چارچوب ساده وجود دارد که اگر قطار از داخل آن عبور کند اجازه حرکت خواهد داشت. در سیستم آزمون و اندازه‌گیری پیشنهادی شرکت آکس فرزان، این یونیت به شکل الکترونیکی طراحی می‌شود.

یونیت دیگری که باز هم روی همین سیستم آزمون و اندازه‌گیری قرار می‌گیرد یونیت داغی سر محور است. در داخل قطار، دو عدد یاتاقان روی چرخ‌های قطار وجود دارد. این یاتاقان‌ها در صورت بروز مشکل گرم خواهند شد. یونیت داغی محور، بر روی زمین ثابت نصب شده و در حین حرکت قطار با سنسورهای مادون قرمز دمای یاتاقان‌ها را اندازه‌گیری نموده و به ایستگاه اندازه‌گیری گزارش می‌کند.

یونیت بعدی، یونیت اندازه‌گیر پروفیل چرخ است که با استفاده از سنسورهای لیزری نصب شده بر روی زمین، به صورت دینامیک، پروفیل چرخ‌هایی را که عبور می‌کنند اندازه‌گیری کرده و خبر می‌دهند که آیا این چرخ مناسب عبور است یا این که باید تعمیر شود.

### سایر فعالیت های شرکت آکس فرزان

دکتر فرزانه در بیان سایر فعالیت‌های شرکت آکس فرزان به این نکته تأکید کردند که شرکت آکس فرزان در حال حاضر در دو زمینه فعالیت دارد. یک بخش طراحی سیستم‌های اندازه‌گیری و آزمون در صنایع ریلی است که در بالا ذکر شد و بخش دیگر در حوزه خودرو به طراحی و ساخت خطوط مونتاژ مربوط می‌شود.

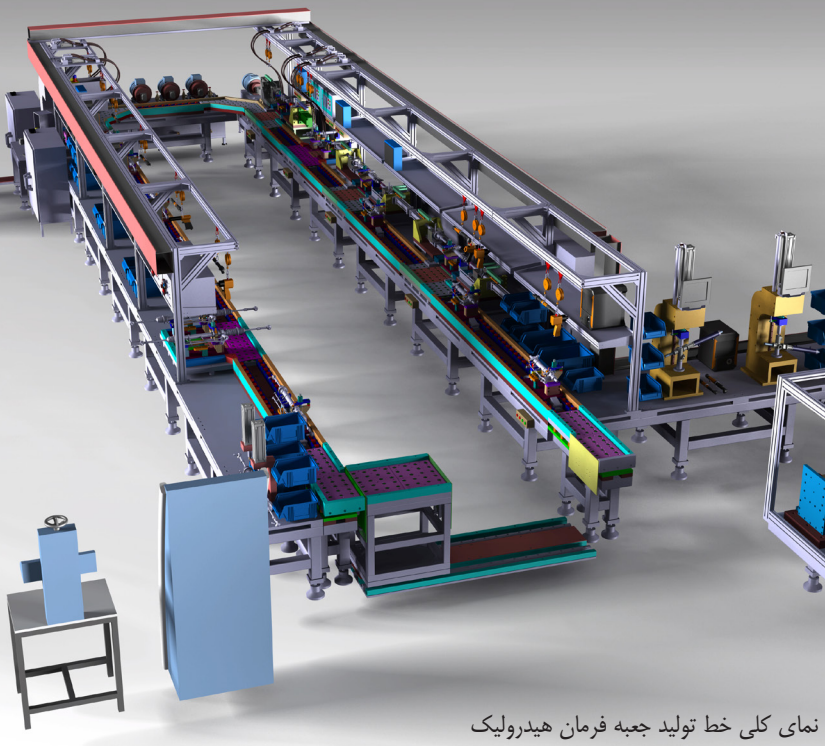
از آنجا که بیشترین توانمندی شرکت آکس فرزان ساخت تجهیزات آزمون خاص بوده و در زمینه ساخت دستگاه‌های آزمون عمومی، همچون کشش و شرایط محیطی، فعالیت جدی نداشته، همواره پروژه محور بوده است. زیرا دستگاه‌های آزمون خاص را نمی‌توان به صورت تولید انبوه طراحی نمود و ساخت. به همین دلیل در حال حاضر، طراحی و ساخت خطوط مونتاژ در دستور کار شرکت آکس فرزان قرار گرفته است. به عنوان مثال، خط مونتاژ جعبه فرمان هیدرولیک برای شرکت شتابکار در دست طراحی و ساخت می‌باشد. این خط از هفده ایستگاه، از نقطه شروع مونتاژ تک قطعه تا انتهای مونتاژ کامل و آزمون نهایی جعبه فرمان هیدرولیک کامل را شامل می‌شود. طبق برنامه‌ریزی، طی یک ماه دیگر



و چرخ و آسیب دیدن یاتاقان‌ها و تخریب سیستم واگنی و خارج شدن از خط پیش‌گیری شود. بدین طریق با این سیستم، امن بودن حرکت قطار تضمین خواهد شد. اداره کل خطوط راه‌آهن پیش‌بینی نموده که به حدود پنجاه عدد از این مجموعه‌ها، تا پنج سال آینده بر روی مسیر راه‌آهن نیاز است. لازم به ذکر است این باسکول‌ها تا سرعت ۱۶۰ کیلومتر در ساعت برای قطار را می‌توانند پوشش دهند و در واقع اینجا سخن از یک دستگاه نیست بلکه در مورد یک سیستم و مجموعه‌ای از ایستگاه‌های آزمون و اندازه‌گیری است که با باسکول و اندازه‌گیری وزن قطار عبوری ارتباط دارد. یونیت و یا واحدهای مختلفی همانند یونیت اندازه‌گیری فلت ویل (Flat Wheel) بر روی این مجموعه قابل ارائه است. چرخ قطار به صورت نظری گرد است، ولی بنا به پاره‌های دلایل مثلاً در اثر ترمز در حالتی که چرخ در حالت قفل باشد، ممکن است از حالت گردی درآید. در این حالت، در حین حرکت قطار، نقطه آسیب دیده به صورت پیوسته، بر روی ریل ضربه می‌زند و این ضربه زدن، به خط و ناوگان آسیب وارد می‌نماید. با نصب یونیت فلت ویل، با حرکت قطار، این سیستم نقص یاد شده را گزارش می‌نماید. در ایران سه عدد از این سیستم‌ها با تکنولوژی اروپایی وجود دارد که شرکت آکس فرزان برای اولین بار در حال اجرای نمونه ایرانی آن است.

همچنین سیستم یاد شده در فاز بعدی یونیت گاواری را نیز نصب خواهد نمود. یونیت گاواری، سنسورهای دروازه گونه‌ای است که در حین حرکت قطار، کوچکترین مستطیلی که قطار را احاطه می‌کند را اندازه‌گیری می‌نماید. اهمیت موضوع به خاطر تفاوت تونل‌های جاده‌ای و تونل‌های قطار است. تونل‌های قطاری بر خلاف تونل‌های جاده‌ای خیلی باریکتر ساخته شده و در آنجا محدودیت فضا فوق‌العاده زیاد است. یونیت گاواری، تشخیص می‌دهد که آیا قطار که احتمالاً باری را حمل می‌نماید، که ممکن است بیرون‌زدگی داشته باشد، از داخل تونل به





نمای کلی خط تولید جعبه فرمان هیدرولیک

این خط اجرایی خواهد شد.

از آنجا که در حوزه صنایع ریلی، ساخت تجهیزات آزمون و اندازه‌گیری حوزه بسیار وسیعی است، در صورت تمرکز و انجام پروژه‌ها با کیفیت مناسب، بازار خوبی برای شرکت آکس فرزان مهیا خواهد شد. از سویی دیگر این ایستگاه‌های آزمون و اندازه‌گیری در صنایع ریلی، نیاز کشورهای همسایه شامل عراق، افغانستان، آذربایجان، تاجیکستان و سایرین نیز هست. در حقیقت این زیر ساخت ایمنی و کیفی در سیستم‌های راه‌آهن به صورت استاندارد باید وجود داشته باشد. این برنامه‌ی کاری سیستم ریلی، برنامه‌ای درازمدت است که به اندازه‌ی کافی زیرشاخه‌های فریبی را شامل می‌شود. به همین دلیل حداقل در آینده‌ای نزدیک، شرکت آکس فرزان، برنامه گسترش در مسیر دیگری را در فعالیت آتی خود ندارد.

### برون سپاری در شرکت آکس فرزان

دکتر فرزانه تأکید کردند در شرکت فرزانکار، همه مراحل ساخت در داخل مجموعه انجام می‌شود. ولی در حال حاضر در شرکت آکس فرزان اکثر فعالیت‌ها به صورت برون‌سپاری و فقط مونتاژ و آزمون نهایی در کارگاه انجام می‌شود. در این حالت، علاوه بر کاهش هزینه‌های پروژه، مشکلات اجرایی کمتر و فعالیت‌ها تخصصی‌تر خواهند شد.

### آکس فرزان در انجمن آکوستیک و ارتعاشات

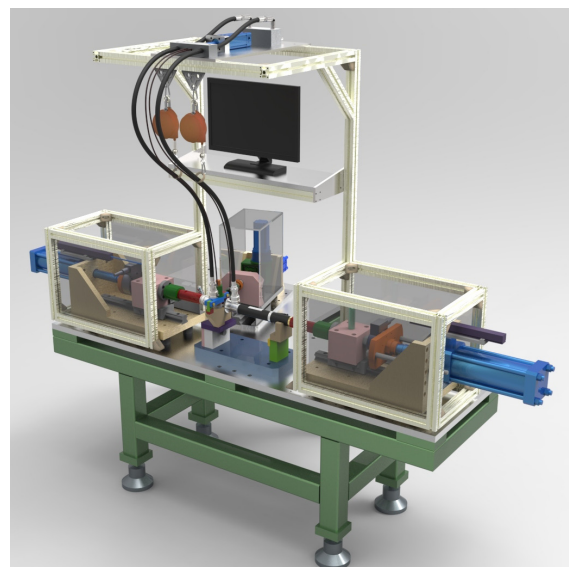
آقای دکتر فرزانه در انتخاباتی که چند ماه پیش در انجمن آکوستیک ایران برگزار شد، به عنوان عضو هیأت مدیره انجمن، انتخاب شدند. وظیفه دبیری انجمن هم به ایشان محول شده و با توجه به تجربه گران‌قدر ایشان در صنعت، وظیفه ارتباط با صنعت نیز در این انجمن بر عهده ایشان است. برنامه انجمن آن است که استانداردهای مختلف در زمینه آکوستیک و ارتعاشات اجرا شود و با یک پلتفرم مشخص، برنامه دادن گواهی به صنایع مختلف در زمینه خدمات آکوستیک و ارتعاشات نیز انجام گردد. این میدواری وجود دارد که طی چند ماه آینده، ارتباط نزدیکی بین انجمن و صنایع خودروسازی به وجود آید. از آنجا که انجمن آکوستیک و ارتعاشات جایگاه اجرایی ندارد و وظیفه آن سازماندهی و نظارت است، در واقع این انجمن، حلقه واسط بین دانشگاه و صنعت است.

از سویی امکانات اجرایی آزمایشگاه آزمون در دانشگاه‌های کشور به وفور وجود دارد و از سوی دیگر، نیازهای زیادی هم در صنعت به این خدمات آزمایشگاهی احساس می‌شود. وظیفه انجمن آن است که این دو را به هم مرتبط نموده و سرویس قابل استفاده‌ای برای صنعت فراهم نماید و نقش مدیریت این ارتباط را بر عهده گیرد.

### مشکلات پیش روی شرکت‌های سازنده دستگاه آزمون دکتر فرزانه در بیان مشکلات پیش روی شرکت‌های سازنده دستگاه آزمون اظهار نمودند:

شرکت‌های طراح و سازنده دستگاه‌های آزمون در ایران عمدتاً با دو مشکل بزرگ روبرو هستند؛ نخستین دشواری، ناتوانی اینگونه شرکت‌ها، در یافتن مشتریان خارج از کشور است، که دلیل آن قیمت بالای تمام شده در ایران، عدم اطمینان مشتریان خارج نشین به خدمات مهندسی ایرانیان، حضور قدرتمند شرکت‌های اروپایی و وجود ماشین‌سازهای ارزان قیمت چینی است. مساله دوم هم این است که بر خلاف سایر شرکت‌های سازنده‌ی دستگاه آزمون در کشورهای پیشرفته که از حمایت خودروسازان برتر برخوردارند، در ایران چنین حمایتی به هیچ روی وجود ندارد. به عنوان مثال شرکت پژو در فرانسه تعداد زیادی سازمان مهندسی و سازنده دستگاه آزمون را تحت حمایت خود دارد.

پیشنهاد شرکت آکس فرزان، ابتدا شناسایی نقاط بحران خیز در کیفیت و سپس بهره‌گیری از توانمندی و دانش همه افراد و مجموعه‌هایی است که در حل مساله تخصصی دارند. بدیهی است یکی از این مجموعه‌ها،



دستگاه آزمون عملکرد جعبه فرمان هیدرولیک



اهمیت دادن به کیفیت، باید در مدیریت ارشد شرکت‌های خودروساز اتفاق بیافتد. ولی در کشور ما هر روز نیاز به سیستم‌های کنترل کیفی، اگر سیر نزولی نداشته باشد حداکثر سیر ثابت خودش را دارد. مجموعه‌های سازنده دستگاه آزمون در ایران باید چنان توانایی از خود نشان دهند که اطمینان خودروساز را جلب نمایند و از طرف دیگر خودروساز نیز باید فضای حمایتی مناسبی برای ایشان فراهم نماید؛ در غیر این صورت نیاز خودروساز برطرف نخواهد شد. سازنده دستگاه آزمون نیز دائماً برای ادامه بقا مجبور به حرکت از یک شاخه به شاخه‌ی دیگر خواهد بود.

ساخت تجهیزات آزمون خاص معمولاً پدیده‌ای تکرار ناپذیر است و به همین دلیل باید حمایت خودروسازان را همراه داشته باشد. ولی متأسفانه در ایران در طول سال‌ها، خودروسازان به سازندگان تجهیزات آزمون به چشم یک کارگاه ساخت ماشین نگاه کرده‌اند و نه به عنوان یک همکار؛ که در مهم‌ترین قسمت فعالیت خود، یعنی کنترل کیفیت که منجر به رضایت مشتری و در نهایت باعث سود بیشتر خودروساز می‌شود، اثر بخش است. همیشه به سازندگان دستگاه به عنوان مجموعه‌های سازنده قطعه و یا یک کارگاه ماشین‌کاری و با همان فرمت نگاه شده است. تا این نحوه نگرش تغییر نکند اتفاقی نخواهد افتاد. این در حالی است که در صنایع ریلی جهت حل مشکلات کیفی ارتباط مستقیمی با سازندگان مجموعه‌های آزمون و اندازه‌گیری همچون شرکت آکس فرازان برقرار است. این ارتباط دو سویه هیچگاه در صنعت خودرو به وجود نیامده و هیچگاه در طول سی سال گذشته، شرکت‌های دانش بنیان همچون فرازانکار یا آکس فرازان، توسط یکی از مدیران ارشد صنعت خودرو دعوت نشده‌اند تا مثلاً در زمینه یک مشکل کیفی گفتگو و هم‌اندیشی صورت پذیرد.

به عنوان نمونه، جعبه فرمان پراید که یک قطعه استراتژیک خودروبی است، حدود ۷۰ استاندارد آزمون دارد که شامل آزمون‌های جعبه فرمان، سیبک مفصل، غریبک، محور و نظایر آن است که هیچ سازنده‌ای در هیچ کجای دنیا، امکان تهیه همه این دستگاه‌های آزمون را به صورت یک جا با هم ندارد. با توجه به ایراد ساختاری جعبه فرمان پراید، به هم‌اندیشی نیاز است تا آزمون‌های مورد نیاز مشخص شود. ولی تا حال حاضر کسی از جامعه خودروسازی به این مساله توجه‌ای نکرده است. در صنعت ریلی مساله برعکس است. یعنی در صنعت ریلی، با بروز یک مشکل کیفی، طی هم‌اندیشی گروه استفاده‌کننده با تیم سازنده تجهیزات آزمون، تحلیل درستی از موقعیت کیفی انجام شده و ابزار مناسب طراحی می‌شود تا درک درستی از آنچه در حال وقوع است حاصل شود. پس در صنایع ریلی، یک سازنده دستگاه آزمون، از یک ماشین‌ساز و یا ماشین‌کار صرف، به یک تحلیل‌کننده تبدیل می‌شود. یعنی ارتباط مستقیمی بین شرکت‌های دانش بنیان و مشتری نهایی، راه آهن، به وجود می‌آید و در این ارتباط دوسویه است که ماشین‌ها، ابزارها و ساختارهای جدید متولد می‌شوند. در حالی که در صنعت خودرو هیچ‌گاه چنین موردی مشاهده نمی‌شود.

به عنوان یکی از اعضای تیم مهندسی بهبود کیفیت، شرکت‌های سازنده تجهیزات آزمون هستند. متأسفانه از آنجا که در کشور ما سازمان‌ها مدیر را پرورش نمی‌دهند، بلکه این مدیران هستند که شرکت‌ها را شکل می‌دهند، تمام ذهنیت‌ها با تغییر مدیریت عوض می‌شود. کشور شوروی سابق، گرچه از نظر ساختار اجتماعی، بسیار نامناسب بود و از نظر ساختار سیاسی هم خوب نبود، ولی از لحاظ ساختار صنعتی و به خصوص صنایع نظامی بسیار پیشرفته بود. یکی از دلایل این بود که مکانیزم پیشنهاد فوق در آنجا اتفاق افتاده بود. یعنی در آنجا به گروه‌های صاحب دانش و ادعا مسوولیت و امکانات مناسب داده می‌شد تا محصول مشخصی را در زمان معینی آماده نمایند.

## ارتباط صنعت و دانشگاه

در ایران کنونی، ارتباط معناداری بین دانشگاه و صنعت وجود ندارد. سالانه هزاران دانشجوی مهندسی در ایران فارغ‌التحصیل می‌شوند، تعداد زیادی پایان‌نامه فوق لیسانس و دکترا ارائه می‌شود، اما به راستی کدامیک از اینها پروژه‌هایی هستند که یک نیاز صنعتی را برآورده سازند. در حالی که دانشجویان دوره دکترا در ایران دو ماه به دنبال یافتن موضوعی برای پایان‌نامه دکترا هستند، یک دانشجوی چینی چه در کشور خودش باشد و چه در آمریکا، با توجه به پروژه‌های صنعتی و با عنایت به یک مشکل در صنعت، پایان‌نامه دکتراش را انتخاب می‌نماید. متأسفانه چنین ساختار منظمی از نظر ارتباط صنعت و دانشگاه وجود ندارد. به صورت شعاری دانشگاه با صنعت کار می‌کند؛ ولی از نظر عملی کدام پروژه راهگشا بوده و توانسته مشکل فولاد مبارکه و یا مشکل ایران خودرو را برطرف نماید. فیزیکدان راجع به ساختار شیشه بررسی و تحقیق می‌کند در حالی که یک مهندس، درباره چگونگی ساخت لیوان تحقیق می‌کند. دانشکده‌های فنی در ایران کنونی در نود درصد موارد دانشکده‌های فیزیک هستند که درباره بنیاد مواد پژوهش می‌کنند. پروژه‌ها ماهیتی فیزیکی دارند تا ماهیت مهندسی. یک پروژه مهندسی، باید شامل اجرا کردن، حل یک مشکل و یا یک معضل باشد، در حالی که در دانشگاه‌های مهندسی به دنبال پروژه‌ها تحلیلی هستند. به عنوان نمونه این که اثرات زلزله در داخل ساختمان، چگونه است، یک پروژه فیزیکی است و نه پروژه مهندسی. پروژه مهندسی طریقه کنترل این اثر را بیان می‌کند. پروژه‌های که انتشار موج صوتی و یا موج تنش در داخل ریل قطار را بررسی مینماید، یک پروژه فیزیکی است. ولی این که موج تنش یاد شده را چگونه باید اندازه‌گیری نمود، یک پدیده کاربردی و مهندسی است.

با اوصاف یاد شده شرکت مهندسی آکس فرازان در زمینه‌های مهندسی، تحقیقات، ساخت تجهیزات آزمون، بهینه‌سازی، ساخت خطوط تولید کل مدول فرمان و حتی تولید قطعات مدول فرمان می‌تواند فعالیت کند. گرچه شرکت‌های سازنده جعبه فرمان، شرکت‌های بزرگی هستند، ولی اغلب آنها شرکت‌های تولیدی هستند و نه مهندسی محور.

در اروپا، حمایت خودروسازان یا از طریق مشارکت در سهام است و یا از طریق تفاهم نامه‌هایی که بین ایشان مبادله می‌شود. شرکت شنک (Schenck) که یکی از معروف‌ترین شرکت‌های ساخت دستگاه آزمون است، دپارتمانی مخصوص دایملر کرایسلر دارد، یعنی این دپارتمان تنها برای کرایسلر دستگاه آزمون می‌سازد و دایملر سرمایه‌گذاری و حمایت کرده است و از محصولات آنها استفاده می‌کند. در حقیقت دایملر، نیاز پنج سال آینده خود را اعلام نموده و سپس این دپارتمان، پروژه‌های تا ۵ سال پس از این را بصورت تضمینی دارد.

آدرس: تهران - میدان فاطمی - ساختمان آچاچی -

طبقه سوم - واحد ۱۴

تلفن: ۰۲۱۸۸۹۹۷۰۶۶ فکس: ۰۲۱۸۸۹۵۷۴۰۸

www.ax-group.com

info@ax-group.com

