



دوفصلنامه

سال چهارم - پاییز و زمستان ۱۳۹۵ - شماره ۴

نشریه داخلی مهندسين مشاور

صحن بوستان



مروری بر روشها و تجربه های موجود در تثبیت بسترهای سست راه آهن

گزارشی از روند اجرایی پروژه های رفع گلوگاههای ظرفیتی شبکه ریلی کشور

بررسی عوامل ارتقای روابط دانشگاه - صنعت و توسعه فناوری

هوشمندسازی ساختمانها با بکارگیری سیستم متمرکز مدیریت ساختمان (BMS)

مروری بر مطالعات ساختمان اداری شماره ۲
بانک صادرات در شهر تهران

www.sahneboostan.com

info@sahneboostan.com

به نام یزدان پاک

مهندس محمد معظمی
رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل

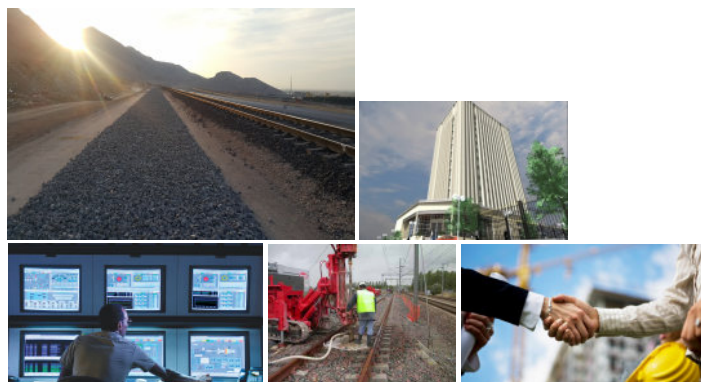
همکاران گرامی
با سلام و درود

هم اینک که روزهای پایانی سال نود و پنج در حال سپری است، بنده به همراه دیگر عزیزان شاغل در بخشهای مختلف شرکت، بسیار خرسندیم که با چاپ این شماره از نشریه داخلی صحن بوستان در حضور شما و خانواده های ارجمندتان هستیم. لذا ضمن عرض تشکر و قدردانی از زحمات و تلاشهای صادقانه شما در سال جاری، پیشاپیش شروع سال جدید را تبریک و تهنیت عرض نموده و از خداوند متعال سالی سرشار از موفقیت، سلامتی و شادکامی برای شما آرزو مندیم. لازم است در هر موقعیت شغلی و سازمانی که قرار داریم، بر کار و تلاش خود بیفزاییم تا کشوری آباد و سرزمینی شایسته آنچه باید باشد داشته باشیم. به امید سربلندی و سرافرازی ملت و کشور عزیزمان ایران.



نشریه داخلی مهندسین مشاور صحن بوستان
سال چهارم-شماره ۴ - پاییز و زمستان ۹۵

صحن بوستان نشریه تخصصی مهندسی مشاور



۱. مروری بر روشها و تجربه های موجود در تثبیت بسترهای سست راه آهن
۶. گزارشی از روند اجرایی پروژه های رفع گلوگاههای ظرفیتی شبکه ریلی کشور
- مطالعه موردی، محور بافق - زرین شهر
۱۱. بررسی عوامل ارتقای روابط دانشگاه - صنعت و توسعه فناوری
۲۰. هوشمندسازی ساختمانها با بکارگیری سیستم متمرکز مدیریت ساختمان (BMS)
۲۶. مروری بر مطالعات ساختمانهای ستادی دربانکها
- مطالعه موردی، ساختمان اداری شماره ۲ بانک صادرات در شهر تهران

طرح روی جلد:
مهندس نعمت قیاسی، مهندس
هدی پیدایش
تایپ:
آقای علیرضا اسلامی
صفحه آرایی و تصویر سازی:
امیر شکیبپور
ویراستار:
مهندس وحید طاهری

همکاران این شماره:
دکتر مرتضی اسماعیلی
مهندس حمید خواجه ئی
دکتر سید مهدی حسینی
مهندس امیرحسین صادق شیرازی
مهندس تورج ترمه چی
مهندس علیرضا رنجبر

دکتر محمود صفارزاده
مهندس شاپور طاحونی
مهندس وحید طاهری
مهندس علی گل محمدی
مهندس محمد معظمی

صاحب امتیاز: مهندسین مشاور صحن بوستان
مدیر مسئول: دکتر سید عباس حسینی
مدیر داخلی: مهندس وحید طاهری
مدیر هنری: مهندس نعمت قیاسی
اعضای هیأت تحریریه:
(به ترتیب الفبا)
دکتر علی اصغر اردکانیان
مهندس حسین بادامچی شبستری
دکتر سید عباس حسینی
دکتر علی اکبر رمضانپور
دکتر رامین رزمی

مروری بر روشها و تجربه های موجود در تثبیت بسترهای سست راه آهن

مرتضی اسماعیلی^۱، حمید خواجه ئی^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران (کارشناس گروه مطالعات)



چکیده

با توجه به لزوم کسب اطمینان از کیفیت توزیع و انتقال بار در خطوط راه آهن به لایه بستر و اهمیت این موضوع در خصوص بسترهای سست و ناپایدار، در این مقاله روشهایی که در دنیا با هدف تثبیت بستر و کنترل نشست و پایداری مورد بررسی قرار گرفته بیان میشود. روش های مورد استفاده جهت تثبیت بستر را می توان به دو دسته روش های قبل از ساخت و روش های در حین بهره برداری تقسیم بندی کرد. در این مقاله ضمن ارائه خلاصه ای از کلیه روش های تثبیت بسترهای سست، بطور ویژه روی روش های قابل استفاده برای تثبیت بسترهای خطوط ریلی در حال بهره برداری تمرکز شده است در این راستا روش هایی مانند عمل آوری الکتریکی، اختلاط عمیق، ریزشمع، ستون سنگی و تزریق تحت فشار مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. بمنظور تبیین بهتر کارایی این روش ها مثال هایی عملی از پروژه های اجرا شده در هر بخش نیز که در برخی کشورها مورد توجه قرار گرفته ارائه گردیده و طی آن علت انتخاب روش و نتایج مثبت حاصل از بکارگیری مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: بهسازی بستر، خطوط راه آهن، افزایش ظرفیت باربری، کاهش نشست

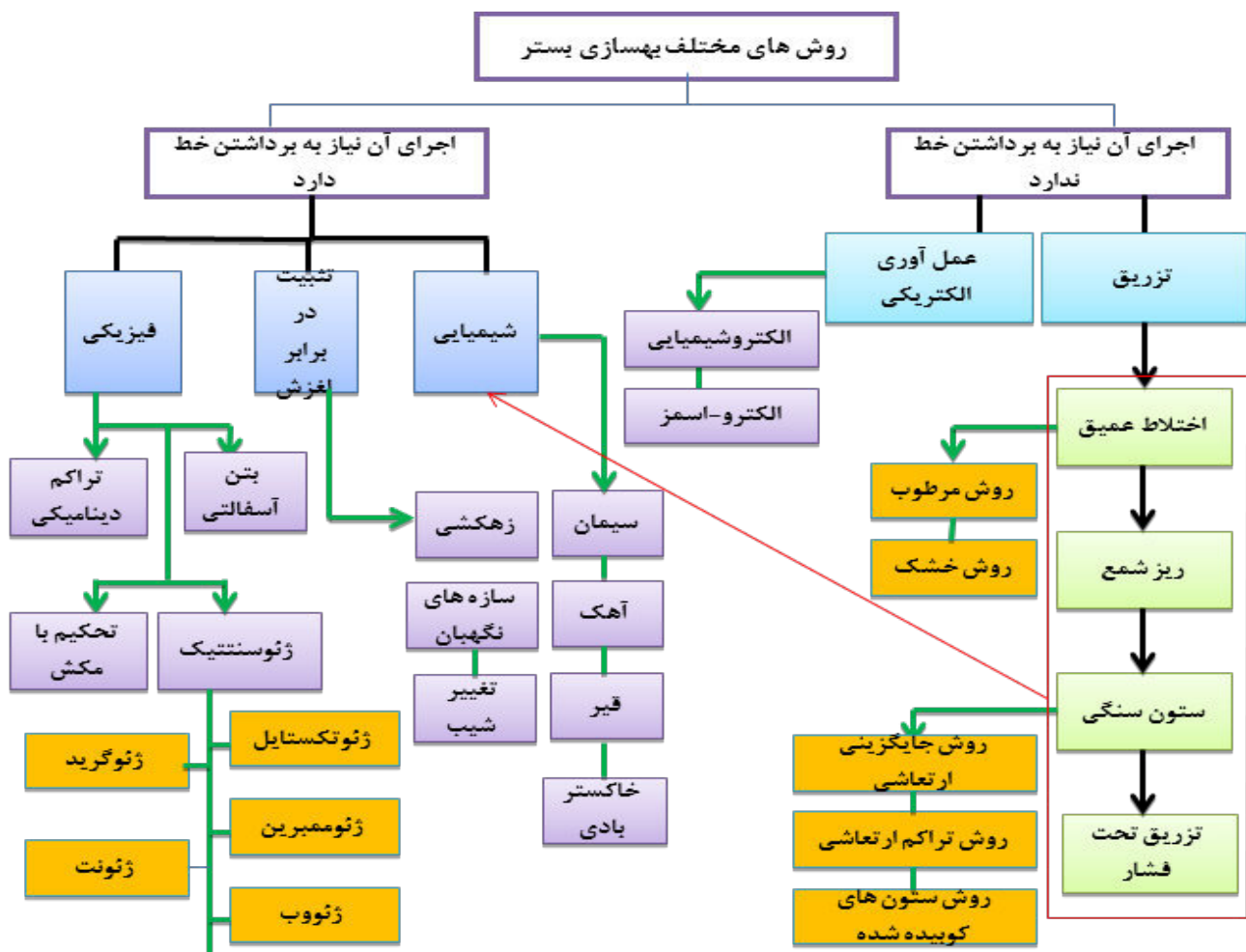
۱- مقدمه

با توجه به اینکه احداث مسیرهای راه آهن در برخی مناطق خاص نظیر مناطق کویری، خاکریزهای لبه پل و خاکریزهایی با ارتفاع بلند مستلزم انجام مطالعات ویژه در خصوص پایداری خاک بستر میباشد، نیاز است از تکنیک بهسازی بستر برای افزایش مقاومت و کاهش نشست در آنها استفاده شود. در خاکریز لبه پل عملاً بحث نشست های بزرگ و در خاکریز های بلند و مناطق کویری، مسئله روانگرایی، نشست و کاهش مقاومت خصوصاً در حین زلزله از اهمیت ویژه ای برخوردار است. مسلماً قرار گیری خطوط راه آهن بعنوان یکی از سازه های مهم در زمین های با قابلیت باربری پایین باعث بروز مشکلاتی مانند نشست های بیش از حد، ناپایداری های لغزشی حین بهره برداری یا در زمان وقوع زلزله می گردد. واضح است که وجود این گونه مشکلات در خط، باعث افزایش هزینه های تعمیر و نگهداری و یا سوانح غیر قابل جبران میشود. از این رو در ادبیات فنی و مهندسی ژئوتکنیک راهکارهای مختلفی برای بهسازی و پایدار سازی بستر ارائه شده

است. این راه حل ها بطور کلی به دو دسته روش های تثبیت مکانیکی و شیمیایی تقسیم می شوند. بکار گیری این روش ها در خصوص خطوط راه آهن نیاز به شناخت دقیق هر یک از روش ها، کاربرد آنها و نحوه عملکردشان دارد. در مقاله حاضر، ضمن معرفی روش های تقویت بستر، بطور ویژه بر روش های قابل استفاده برای تثبیت بسترهای خطوط ریلی در حال بهره برداری تمرکز شده است. در این راستا روش هایی مانند عمل آوری الکتریکی، اختلاط عمیق، ریزشمع، ستون سنگی و تزریق تحت فشار مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. بمنظور تبیین بهتر کارایی این روش ها نمونه های واقعی از پروژه ای اجرا شده در کشورهای دیگر نیز ارائه گردیده و علت انتخاب روش و نتایج مثبت حاصل از بکارگیری آنها، بیان گردیده است.

۲- معرفی روش های تثبیت بستر

روش های گوناگونی به منظور تثبیت بستر، چه در حال بهره برداری و چه خطوط در حال احداث وجود دارد. با توجه به نوع کاربری هر کدام و موارد استفاده آنها در خاک های متفاوت



شکل (۱): انواع روش های تثبیت بستر زمین های مسئله دار

می کنند، آب در کاتود ها جمع شده و از آنجا خارج می گردد. معمولا جهت ارزیابی میزان کارایی این روش نیاز به آزمایش است. با توجه به اینکه این روش بسیار پر هزینه است لذا تنها در مواقعی که سایر روشها عملی نیست از آن استفاده می شود. تنها مزیت اصلی آن این است که به دلیل قرار گیری جفت های الکتروود ها در کنار خط، عملیات را می توان بدون تداخل در سرویس دهی قطار ها انجام داد [۱].

۳-۱-۲- الکتروود-اسمز

یکی از راههای موثر تقویت خاک های رس نرم، کاهش میزان آب است. این خاک ها زهکشی آزادانه ندارند لذا نمی توان تنها از طریق نصب زهکش های زیر سطحی آبدایی کرد و آب را باید به داخل زهکشها القاکرد. اضافه بارگذاری خاک در یک مدت طولانی باعث ایجاد فشار منفذی اضافی می شود که با جریان آب کاهش می یابد و به تقویت خاک از طریق تحکیم می انجامد اما این روش تنها برای خطوط جدید الاحداث مناسب است. روش دیگر، هر چند برای خطوط در حال بهره برداری پر هزینه می باشد، آبدایی از طریق الکتروود-اسمز است. با این روش جریان مستقیم برق از میان خاک بین دو الکتروود عبور می کند. مولکول های

می توان آنها را دسته بندی کرد. در این تحقیق با استناد به مقالات و کتب در دسترس نظیر بهسازی بستر آقایان موسلی و کریش [۶]، مقدمه ای از روش های اختلاط عمیق به عنوان کاربری های ژئوتکنیکی نوشته آقای دونالد [۵] انواع روش ها مطابق با شکل (۱) تقسیم بندی و آن دسته از روش هایی که اجرای آنها نیاز به برداشتن خط نداشته است، بعنوان روش های ویژه بمنظور تثبیت بستر های سست راه آهن مورد بررسی قرار گرفته است [۳].

۳-بررسی روش های ویژه در تثبیت بستر های سست راه آهن

۳-۱- روش عمل آوری الکتریکی

۳-۱-۱- الکتروشیمیایی

در یک سیستم تثبیت الکتروشیمیایی خاص، آنود ها متشکل از یک لوله سوراخدار آهنی یا آلومینیومی در فاصله حدود ۱ تا ۵ متری (۳ تا ۱۵ فوت) از کاتدها نصب می شوند. محلولی مانند کلسیم، پتاسیم، منیزیم، یا کلرید آلومینیوم در داخل آند ها فرستاده می شود که در آنجا از طریق لوله های سوراخدار به داخل خاک وارد می شود. محلول ها به سمت کاتد حرکت

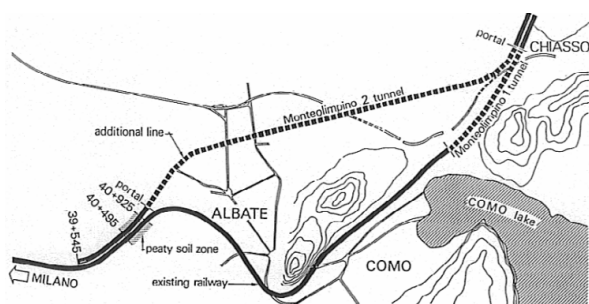


شکل (۳): اجرای ریز شمع در راه آهن کانادا

می باشد. در این روش بعد از ایجاد گمانه، دوغاب با فشار و سرعت بالا وارد گمانه می شود که باعث ایجاد شکست در ساختار خاک می شود. خاک های اضافی از گمانه خارج شده و در نتیجه با مخلوط کردن ذرات خاک موجود در محل (حدود ۴۰ تا ۲۰ درصد بر اساس نفوذ پذیری) با دوغاب یک توده همگن ایجاد می شود. این مخلوط "مخلوط خاک و بتن تولید شده" نامیده می شود که این نام از مفهوم "خاک" و "بتن" که ترکیبی از خاک و بتن می باشد، گرفته شده است.

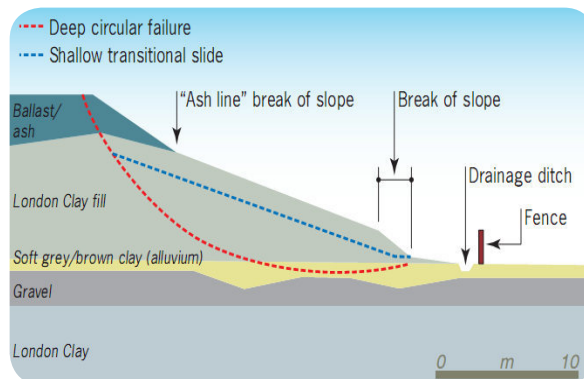


شکل (۴): دستگاه تزریق تحت فشار و نمونه ستون های اجرا شده



شکل (۵): طرح شماتیکی خطوط راه آهن موجود و جدید در میلان [۱۱].

مخلوط خاک و بتن تولید شده دارای خصوصیات مثل مقاومت بالا، تغییر شکل کم و نفوذ پذیری پایین می باشد. در این روش می توان ستونی از قطر ۴۰ cm تا ۲/۵ m و مقاومت فشاری تا 350 kg/cm^3 را تامین کرد. نمونه ای از دستگاه و ستون های اجرا شده با این روش در شکل (۴) قابل مشاهده می باشد [۶]. شکل (۵) طرح شماتیکی خطوط راه آهن موجود و جدید را در



شکل (۲): طرحی از تثبیت به روش عمل آوری الکتریکی یک خاکریز راه آهن در لندن [۱۰]

آب از آن به زهکش های اطراف کاتند منتقل می شوند و از آنجا خارج می گردند. روش الکترو-اسمز برای لای و رس اشباع و به طور عادی تحکیم یافته، با تراکم الکترولیت کم آب منفذی، مفید و اقتصادی است [۱]. نمونه ای از تثبیت با استفاده از این روش را می توان خاکریز راه آهن ویکتوریا در لندن نام برد. ارتفاع خاکریز نام برده ۹ متر و زاویه شیب ۲۲ درجه بوده است. مقطع عرضی خاکریز به همراه مشخصات خاک که شامل خاک رس لندن، پوشش آبرفتی و شن می باشد در شکل (۲) قابل مشاهده است. با توجه به اینکه روش عمل آوری الکتریکی، پارامترهای مقاومت برشی خاک و سختی خاک را افزایش و رفتار پلاستیسیته خاک را کاهش می دهد، مولفین برای جلوگیری از لغزش خاکریز و بهبود خواص خاک از این روش استفاده کرده اند [۱۰].

۲-۳ روش های تزریقی

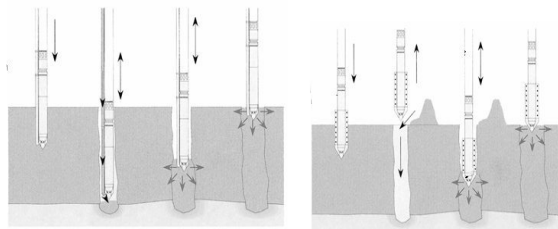
۱-۲-۳ ریز شمع ها

ریز شمع به شمع های با قطر کوچک اطلاق می گردد که غالباً با تسلیح فولادی سبک و تزریق دوغاب سیمان همراه می باشند. بطور کلی ریز شمع ها را به دو دسته ریز شمع های جابجائی یا تغییر مکانی و ریز شمع های جانشینی تقسیم بندی می کنند. ریز شمع های جابجائی دارای اعضائی هستند که در درون خاک حرکت کرده و با ایجاد لرزش فضای لازم را باز می کنند. بنابراین در هنگام نصب، خاکهای اطراف را به صورت جانبی جا به جا می کنند. اما در ریز شمع های جانشینی نیازمند سوراخ کردن زمین توسط مته و قرار دادن شمع در زمین های حفر شده می باشند. نمونه ای از اجرای ریز شمع را می توان در راه آهن کانادا معرفی کرد که خط آهن عبوری از کناره ی اقیانوس آرام در دو منطقه با آبگیرهایی به قطر ۱۲۰۰ mm (۴۸ inch) برخورد داشته است. بر این اساس، دال های بتنی عظیمی به منظور عبور خط از روی آبگیر ها اجرا کرده اند و جهت ایجاد تکیه گاه هایی در محدوده ی آبگیر به منظور اجرای دال های مذکور از تکنیک نصب ریزشمع ها بهره گرفته شده است که در شکل (۳) نشان داده شده است [۴].

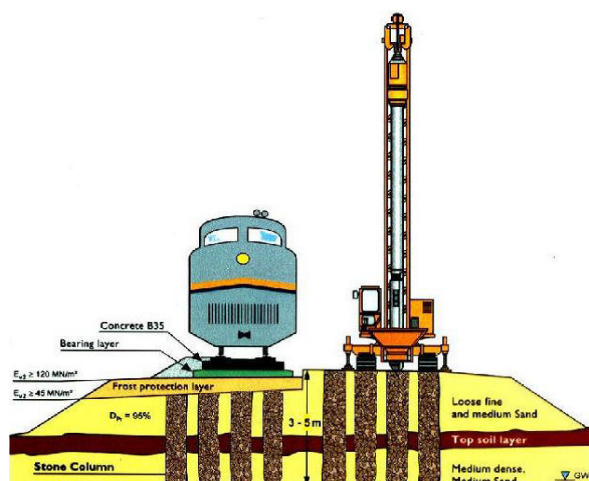
۲-۲-۳ تزریق تحت فشار

تزریق تحت فشار روشی برای تقویت و بهبود خصوصیات خاک

السیر برلین- هامبورگ در آلمان اجرا شده است.



شکل (۶): مراحل اجرای ستون سنگی



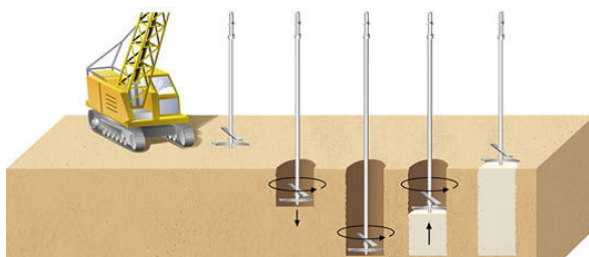
شکل (۷): شکل شماتیکی از اجرای ستون های سنگی در راه آهن

سریع السیر برلین- هامبورگ

در این پروژه برای جلوگیری از روان گرایی و نشست با استفاده از ستون سنگی مطابق شکل (۷) عمل شده است. در این عملیات، ستون های سنگی در یک آرایش ۴ سطری و الگوی مثلثی که فاصله افقی بین مرکز تا مرکز آنها ۲ متر و فاصله عمودی مرکز تا مرکز آنها ۱/۲۵ متر و در عمق ۳ تا ۷ متر اجرا شده و قطر ستون ها از ۶۰ تا ۸۰ سانتیمتر متفاوت می باشد، اجرا شده اند.

۳-۲-۴- اختلاط عمیق

تکنیک اختلاط عمیق شامل اختلاط خاک های موجود بصورت درجا با مصالح سیمانی مانند آهک، سیمان، یا ترکیبی از آنها برای پایداری خاک های سست [۷] در یک کمینه عمق ۳ متر و به طور متداول در عمق عملیات حدود ۵۰ متر محدود می شود [۶]. بطور کل این تکنیک به دو روش خشک و مرطوب مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل (۸): مراحل اجرای ستون اختلاط عمیق

میلان واقع در ایتالیا نشان می دهد که در ناحیه ۴۹۵+۴۰ تا ۹۲۵+۴۰ دارای خاکی ضعیف تا عمق بین ۴ تا ۶ متر بوده است. وجود خاک سست در این ناحیه باعث تحمیل عملیات تعمیر و نگهداری مداوم ناشی از نشست های پیوسته شده است که با انجام تست های میدانی این مشکل را با استفاده از اجرای ستون با روش تزریق تحت فشار حل نموده اند [۱۱].

۳-۲-۳- ستون های سنگی

ستون های سنگی طبق تعریف عبارت است از جایگزینی بخشی از خاک ضعیف توسط ستون های قائم متراکم شده با شن یا سنگ، بصورت یک مجموعه که بطور کامل در لایه های خاک نفوذ می کنند. این روش راهکار موثری برای اصلاح خاک های چسبنده و ماسه های سیلتی است و به سه دسته کلی به شرح ذیل تقسیم بندی می شود:

- الف) روش جایگزینی ارتعاشی یا روش مصالح ریزی تر از بالا
 - ب) روش تراکم ارتعاشی یا روش مصالح ریزی خشک از پایین
 - ج) روش ستون های کوبیده شده
- که روش اجرای آنها به شرح زیر می باشد:
- الف) روش جایگزینی ارتعاشی یا روش مصالح ریزی تر از بالا(روش تر):

در این روش بافت خاک نرم با ارتعاشی اجباری کنار زده شده و خاک دانه ای متراکم شده با ارتعاش جایگزین آن می گردد. کاربرد این روش در خاک های چسبنده است که مقاومت آنها در حدود ۵۰-۱۵ کیلو پاسکال باشد. این روش در مناطقی که سطح آب زیر زمینی بالا باشد و پایداری دیواره گودال ایجاد شده مورد سوال باشد استفاده می شود. در شکل (۶) مراحل اجرای این روش به شکلی ساده نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشخص است بعد از اینکه میله ارتعاشی به عمق مورد نظر رسید خاکریز آماده شده از مصالح، بتدریج به ارتفاع ۰/۳ تا ۱ متر داخل گودال ریخته می شود. در حالی که جریان آب با فشار زیاد از بالا به پایین در گودال ادامه دارد مصالح با نوک میله و بیره می شوند و عملیات تا سطح زمین ادامه می یابد. ب) روش تراکم ارتعاشی(روش خشک): اجرای این روش در خاک های چسبنده نیمه اشباع که دیواره حفره یا چاهک مشکل پایداری نداشته باشد، مناسب است. در این شیوه ویراتور بوسیله لرزش و تحت اثر وزن خود به داخل خاک فرو می رود سپس قیف بالای دستگاه و لوله هادی مصالح به عمق مورد نظر هدایت شده و دستگاه به آرامی با ریختن مصالح و متراکم کردن بیرون کشیده می شود.

ج) روش ستون های کوبیده شده: ستون ها از طریق کوبیدن مصالح دانه ای در گودال هایی که از قبل حفر شده و با افتادن وزنه ای سنگین به داخل آن متراکم می شود. معمولاً استفاده از وزنه های ۱/۵ تا ۲ تنی از ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر متداول است. نمونه ای از ستون های سنگی در راه آهن در خط راه آهن سریع

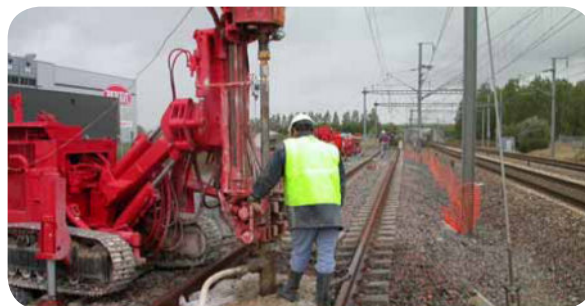
و روش هایی مانند عمل آوری الکتریکی، اختلاط عمیق، ریزشمع، ستون سنگی و تزریق تحت فشار بعنوان روش هایی که در حین بهره برداری می توان از آنها بهره گرفت تحت عنوان روش های ویژه معرفی و بمنظور تبیین بهتر کارایی هر روش، نمونه مثال عملی ذکر گردید.

منابع

- [۱] اسماعیلی، م.، بلوکیان، ن. (۱۳۸۹) ژئوتکنیک راه آهن و مدیریت زیر سازی، انتشارات دانشگاه اصفهان
- [۲] حکیم پور، م. (۱۳۸۹) "کاربرد ستون های سنگی برای کنترل روانگرایی و نشست در خاکریز راه آهن" سمینار کارشناسی ارشد، پاییز ۱۳۸۹، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران
- [۳] خواجه ئی، ج. (۱۳۹۰)، "اصول روش طراحی اختلاط عمیق در تثبیت بستر های سست"، سمینار کارشناسی ارشد، اسفند ۱۳۹۰، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران
- [۴] خیرف، (۱۳۸۹)، "بررسی روش های طراحی و اجرای ریز شمع ها جهت پایدار سازی خاکریز راه آهن"، سمینار کارشناسی ارشد، آبان ماه ۱۳۸۹، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران

- [5] Donald, A. Bruce. (2000) 'An Introduction to the Deep Soil Mixing Methods as used in Geotechnical Applications', Report, FHWA-RD138-99-
- [6] Moseley, M. P. Kirsch, K. (2004) Ground Improvement (2nd edn), London and New York, Taylor & Francis Group published
- [7] Puppala, A. Madhyannapu, R. S. Nazarian, S. Yuan, D. Hoyos, L. (2007) 'Deep Soil Mixing Technology for Mitigation of Pavement Roughness', Report, FHWA/TX 1-5179-0/08-
- [8] Inntrack (2009) 'D-2.2.5 Subgrade reinforcement with columns Part 1 Vertical columns, Part 2 Inclined columns', TIP-5 CT031415-2006-
- [9] Kouby, A. Bourgeois, E. Rocher-Lacoste, F. (2010) 'Subgrade Improvement Method for Existing Railway Lines – an Experimental and Numerical Study', EJGE, Vol. 2010 [15], Bund. E
- [10] Lamont-Black, L. Weltman, A. (2010) «Electrokinetic strengthening and repair of slopes», ground engineering
- [11] Poali, B. Tornaghi, R. Bruce, A. «Jet grout stabilization of peaty soils under a railway embankment in Italy». ASCE, American Society Of Civil Engineering, pp 290-272.

روش خشک در مناطقی که رطوبت زمین بالا و سطح آب زیر زمینی نزدیک به سطح زمین باشد مورد استفاده قرار می گیرد در حالی که روش مرطوب برای محیط های خشک یا محل هایی با سفره آب زیر زمینی عمیق پیشنهاد می شود [۷]. روش اختلاط عمیق در دنیای امروز به عنوان یک تکنیک بهسازی بستر به منظور بهبود نفوذ پذیری، مقاومت و مشخصات جابجایی خاک پذیرفته شده است. مواد اصلی تولید ملات عمدتاً سیمان بوده و افزودنی هایی که در ملات استفاده می شود می توان به آهک زنده، خاکستر بادی، سربرار کوره، بنتونیت و... اشاره کرد. مراحل اجرای این روش در شکل (۸) قابل مشاهده می باشد. بعنوان یک نمونه کاربردی استفاده از ستون های اختلاط عمیق در راه آهن می توان به شرکت اینوترک یکی از شرکت های معروف اروپایی که فعالیت های زیادی در زمینه بهسازی بستر داشته اشاره کرد. این شرکت برای کاهش هزینه در زیر سازی خطوط راه آهن، تحقیقاتی را در زمینه اجرای ستون های اختلاط عمیق انجام داده است. در این مطالعه با استفاده از روش مرطوب اختلاط عمیق در راه آهن فرانسه دو نوع آزمایش میدانی به شرح ذیل انجام داده اند:



شکل (۹): دستگاه ستون اختلاط عمیق



شکل (۱۰): نمونه ستون های اختلاط عمیق اجرا شده در سایت

- ۱- آزمایش بارگذاری استاندارد با آماده سازی ستون هایی با قطر ۴۰۰ و ۶۰۰ میلی متر
 - ۲- آزمایش پاسخ مکانیکی ستون های ساخته شده زیر خط موجود با اعمال بار بوسیله نگهداری یک محور قطار
- شکل (۹) دستگاه ستون اختلاط عمیق در حین اجرا در سایت و شکل (۱۰) یکی از ستون های اجرا شده نشان می دهد، بعد از انجام آزمایشات لازم بر روی ستون ها، مولفین نتیجه گرفتند که امکان مسلح کردن خطوط موجود بدون برداشتن خط وجود دارد و ستون های نصب شده در خط گویای این است که بالاست و زیر بالاست بوسیله ملات آلوده نمی شود [۸]، [۹].

۴- نتیجه گیری

در مقاله حاضر انواع روش های تقویت بستر به دو دسته روش های قبل از ساخت و روش های در حین بهره برداری تقسیم بندی شد

گزارشی از روند اجرایی پروژه های رفع گلوگاههای ظرفیتی شبکه ریلی کشور مطالعه موردی (محور بافق - زرین شهر)

دکتر سید مهدی حسینی
جانشین مدیر پروژه و مدیر فنی پروژه دو خطه کردن راه آهن بافق-زرین شهر



اجرای پوش اول بالاست خط دوم - محور اصفهان آبنیل

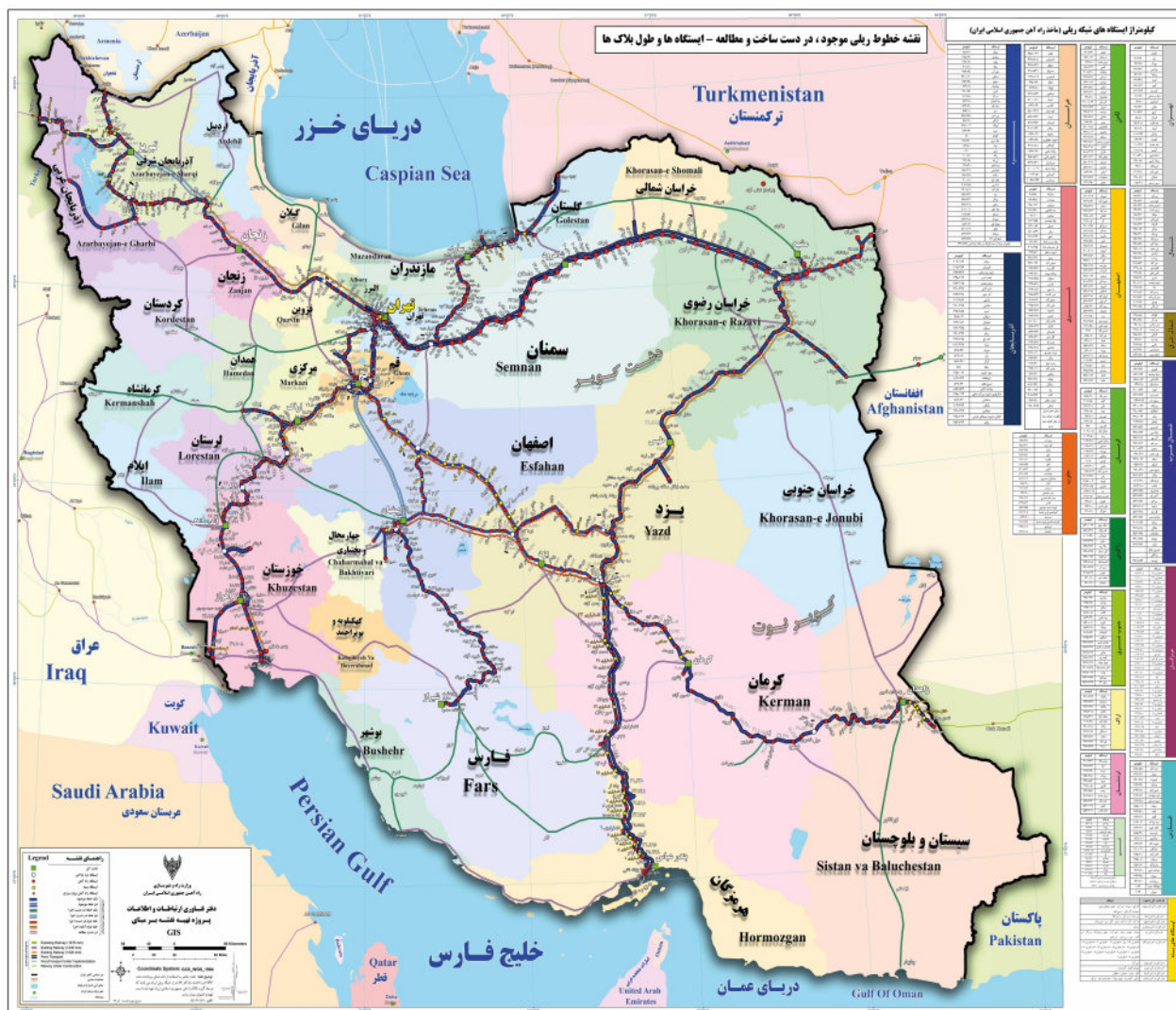
چکیده

تجربه جهانی و مطالعات وسیع انجام شده نشان داده است که حمل و نقل ریلی، با دارا بودن ویژگی‌هایی نظیر ایمنی، تعرفه، سازگاری با محیط زیست و ظرفیت بالا از رتبه بهتری نسبت به سیستم حمل و نقل جاده‌ای برخوردار است. در این نوشتار ضمن تشریح وضعیت صنعت حمل و نقل ریلی در حال حاضر در کشور، گزارش مصوری از یکی از پروژه‌های مهم در رفع گلوگاههای ظرفیتی شبکه ریلی کشور که در حال اجرا است ارایه می‌شود. این پروژه در مرکز ایران در استانهای یزد و اصفهان (محور بافق - زرین شهر) واقع شده و در این گزارش ضمن بررسی اهداف پروژه و تاثیر آن بر افزایش ظرفیت حمل بار، فعالیتهای اجرایی که برای دوخطه نمودن این مسیر صورت گرفته، بیان میشود.

واژه‌های کلیدی: راه آهن جمهوری اسلامی ایران، گلوگاههای ظرفیتی راه آهن

۱- مقدمه

صنعت حمل و نقل یکی از زیرساخت‌های مهم و فاکتوری موثر در رشد و توسعه کشورها است. با آن که در کشور ما حمل و نقل جاده‌ای سهمی عمده (حدود ۹۰٪) در جابجای بار را دارد اما در استانداردهای بین المللی باید پذیرفت که حمل و نقل ریلی به دلیل دارا بودن سطح بالایی از ایمنی و کارایی و بازدهی اقتصادی و سطح بهینه مصرف انرژی میتواند از مد جاده‌ای از امتیاز بالاتری برخوردار شود. با توجه به اینکه اکنون در کشورهای صنعتی حمل و نقل ریلی از دهه‌های گذشته در حد نهایی ظرفیت خود مورد بهره برداری قرار گرفته، اما هنوز در کشور مان تا رسیدن به موقعیت مناسب نیازمند تلاش و فعالیت جهت افزایش ظرفیت میباشد. مزیت‌های بیان شده موجب گردیده تا توسعه شبکه و ناوگان ریلی در دستور کار دولت‌ها به ویژه دولت تدبیر و امید قرار بگیرد. دراین نوشتار سعی شده تا گزارشی از یک پروژه مهم و در جریان، تحت عنوان رفع گلوگاههای ظرفیتی در امور زیربنایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران بیان شود که در محدوده مرکزی ایران در استانهای یزد و اصفهان (محور بافق - زرین شهر) در حال تکمیل است.



۲- وضع موجود حمل و نقل ریلی در منطقه و کل کشور

در حال حاضر طول خطوط راه‌آهن کشور حدود ده‌هزار و چهارصد کیلومتر است که تا کمتر از ده سال آینده به دو برابر افزایش خواهد یافت. اسناد فرادست، گلوگاه‌های ظرفیتی و اولویت‌های توسعه شبکه ریلی را بیان نموده‌اند. براساس طرح "جامع حمل و نقل" محورهای قم-بافق یزد-اصفهان و قم-اهواز-بندرامام خمینی از جمله اولویتهای اصلی افزایش ظرفیت باری شبکه ریلی کشور می‌باشند. شاهد این موضوع آمار عملکردی ثبت شده سال ۱۳۹۲ است که مطابق با آن از ۳۲/۷ میلیون تن بار حمل شده ریلی کشور ۲۰/۸ میلیون تن آن یعنی حدود ۷۵٪ آن در استان‌های هرمزگان، یزد و کرمان تشکیل می‌شوند.

فرصت استثنایی قرارگیری معادن ایران در استان‌های یزد و کرمان و کانون‌های تولید فولاد در استان اصفهان و خوزستان در دو سوی محور ریلی بافق-زرین‌شهر موجب شده تا زمینه مناسبی برای فعالیت حمل ریلی مواد اولیه معدنی در این محدوده فراهم گردد.

در سه سال اخیر، اداره کل راه‌آهن ناحیه یزد به تنهایی مبدا بارگیری حدود ۵۰٪ از بار ریلی کشور بوده و ۲۵٪ از درآمد شرکت راه‌آهن را محقق نموده‌است. نزدیک به ۸۰٪ بار سالانه ثبت شده از مبدا اداره کل ناحیه یزد را سنگ آهن و مواد معدنی معادن بافق، چغارت و چادرملو به وزن تقریبی بیش از ۱۲/۶ میلیون تن تشکیل می‌دهد که از محور بافق-میبد-اصفهان-زرین‌شهر عبور کرده به مجتمع‌های فولاد مبارکه، ذوب‌آهن اصفهان و فولادسازی سپیددشت حمل می‌شود. این محور در حال حاضر قادر به پوشش تمام نیازهای صنایع آهن و فولاد به سنگ آهن و مواد معدنی نبوده و در اکثر بلاک‌ها با مازاد تقاضا و ترافیک روبرو بوده و از گلوگاه‌های ظرفیتی مهم شبکه ریلی کشور است. حال آنکه براساس طرح توسعه فولاد ایران و افزایش ظرفیت تولید از ۲۲ میلیون تن به ۵۵ میلیون تن در سال نیاز صنایع آهن و فولاد استان اصفهان به مواد اولیه بالغ بر ۲۴ میلیون تن در سال خواهد شد. از طرف دیگر با تکمیل تدریجی طرح‌های توسعه شبکه ریلی، مسیرهای بافق-میبد و میبد-زرین‌شهر به بخش‌هایی از کریدورهای ریلی ترانزیتی شمالی-جنوبی و شرقی-غربی یا راه آهن ابریشم تبدیل می‌شوند.

۳- تاثیر دو خطه شدن راه آهن بافق - زرین شهر بر اقتصاد منطقه

دوخطه شدن محور بافق-زرین شهر و به طور همزمان ایجاد بلاک‌های میانی و سیستم های سیگنالینگ، بهترین راهکار برای حل مشکلات گلوگاهی موجود و بهره‌مندی از فرصت‌های آتی است. با احداث خط دوم محور بافق-زرین شهر، ظرفیت محور به حدود ۵۰ میلیون تن بار سالانه افزایش می‌یابد در عین حال پیش‌بینی می‌شود طی ده سال آتی بتوان سالانه بیش از ۱۷ میلیون تن بار اضافه جذب و در مجموع بارعبوری هر دوخط را به ۳۰ میلیون تن رساند. از دیگر مزایا و ویژگیهای طرح دو خطه شدن مسیر بافق- زرین شهر می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

(الف) افزایش سرعت طرح تا ۱۶۰ کیلومتر در ساعت

(ب) افزایش بار محوری از ۲۲/۵ تن به ۳۰ تن

(ج) کاهش زمان سیر قطارهای باری از ۱۸ ساعت به ۱۲ ساعت سرمایه‌گذاری لازم برای اجرای طرح احداث خط دوم و تکمیل ناوگان مورد نیاز آن نزدیک به ۲۵ هزارمیلیارد ریال است که از این مبلغ ۱۸ هزارمیلیارد ریال هزینه ساخت و توسعه و باقی مربوط به تامین ناوگان می باشد. از دیگر ویژگی‌ها و شاخص‌های اقتصادی طرح می‌توان به این موارد اشاره نمود:

(د) درآمد مستقیم حمل بار سالانه ۴۴۰ میلیارد تومان

(ه) صرفه جویی مصرف گازوئیل سالانه تا ۱۳۶ میلیارد تومان براساس نرخ فوب (FOB) خلیج فارس

(و) کاهش تعداد تلفات جاده‌ای به میزان ۴۵۵ نفر در سال و صرفه جویی سالانه ۴۵۶ میلیارد تومان

(ز) کاهش آلاینده‌های SOx، NOx و CO2 به میزان ۵۲۰۰ تن در سال با صرفه‌جویی سالانه معادل ۱۶ میلیارد تومان

(ح) ایجاد ۱۵۵ فرصت شغلی مستقیم

۴- معرفی پروژه دو خطه کردن راه آهن بافق - زرین شهر

این پروژه به طول ۴۷۰ کیلومتر از ایستگاه بافق از کیلومتر ۱۲۹+۸۷۰ راه آهن سراسری شروع و پس از عبور از ایستگاههای مسیر (طبرکوه، چاه خاور، رخش، یزدگرد، یزد، نظرآباد، شمسی، میبد، ارژنگ، عقدا، اشک، ساسان، هما، شبنم، شیرازکوه، ورزنه، مشک، هرنه، خیرآباد، سیستان، فیروزه، اصفهان، ایرانکوه، آبیل، سیدآباد، دیزچه، ریز)، به مقصد انتهایی خود یعنی ایستگاه زرین شهر در کیلومتر ۹۵۸+۶۱۸ راه آهن سراسری ج.ا.ا مطابق شکل ۱، خاتمه می‌یابد. در طول مسیر علاوه بر تامین سرعت طرح در خط جدید نسبت به اصلاح قوسها و شیب و فراز خط گرم موجود برای افزایش سرعت اقدام میگردد. به طور مثال می‌توان به اجرای واریانتهای طبرکوه چاه خاور، رخش چاه خاور و ارژنگ ساسان اشاره نمود که با توجه به شیب و فراز بالا و قوسهای کوچک با شعاع ۵۰۰ متر نیازمند اصلاح قوسهای افقی و شیب و فراز بوده که با اجرای طرح ۲ خطه، قوسها به شعاع ۱۲۵۰ متر افزایش یافته است.

این پروژه زیر نظر مشاور زیربنایی کارفرما، شرکت مهندسی مشاور صحن بوستان، از طریق مناقصه به ۸ گروه مشارکت مشتمل بر ۲۵ شرکت رتبه بالای کشور به صورت EPC واگذار گردیده است.



شکل (۱): مسیر راه آهن بافق - زرین شهر



۵- گزارش فعالیت های اجرایی

سرفصلهای اصلی اجرای این پروژه شامل خدمات مهندسی، زیرسازی، ابنیه فنی، تأمین کالا و روسازی است. در بخش خدمات مهندسی که کلیه کارهای آن در حال حاضر به پایان رسیده بالغ بر ۲۵۰ گزارش و ۴۱۰۰ شیت نقشه اجرایی تولید شده است. در این قسمت از گزارش فعالیت های مذکور به تفکیک و بطور خلاصه ارایه میشود:

۵-۱- فعالیت های زیرسازی

بخش زیرسازی و ابنیه فنی پروژه شامل حدود ۹ میلیون مترمکعب عملیات خاکی، ۲۸۰,۰۰۰ مترمکعب عملیات بتنی و احداث ۱۸۰۰ پل و آبرو بوده و تاکنون بیش از ۷۵ درصد پیشرفت فیزیکی داشته است. عکسهایی از اجرای مراحل مختلف زیرسازی در شکل های ۲ الی ۴ آمده است.

۵-۲- خلاصه ای از فعالیتهای مربوط به ابنیه فنی

در این بخش بطور خلاصه گزارشی از فعالیتهای پل سازی که از مهمترین ابنیه های فنی مسیر میباشد به همراه تصاویری از روند اجرا ارایه میشود. باید متذکر شد که پلهای بزرگی هم که بر روی جاده های اصلی، بزرگراهها و رودخانه های پر آب در طول مسیر موجود بودند به دلیل فرسودگی سیستم سازه ای، دیگر قادر به سرویس دهی به بار ترافیکی جدید نبوده و لذا طی برنامه ریزی های انجام شده، پلهای جدید به صورت دو خطه با سیستم شمع و عرشه بتنی طرح و در حال اجرا می باشد. شکلهایی از پلهای مهم مسیر در شکلهای ۵ الی ۷ آمده است.



شکل (۵): پل سپاهان-شهرک آزمایش اصفهان



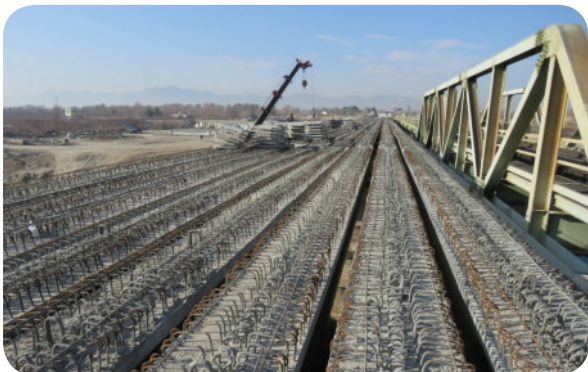
شکل (۲): ترانشه انفجاری



شکل (۶): پل زاینده رود- محور سیستم اصفهان- گروه مشارکت: ناورود - پاسیلو- ایران خاک



شکل (۳): اختلاط و پخش و رگلاژ



شکل (۷): عرشه در حال ساخت پل جدید زاینده رود



شکل (۴): بسترکوبی

۵-۳- تامین کالا

بخش تأمین کالا از نظر مالی حدود ۳۵٪ پروژه بوده و شامل خرید ریل، سوزن، تراورس و ادوات می باشد. این بخش علی رغم تنگنای مالی پیش روی پروژه، حدود ۵۰ درصد پیشرفت فیزیکی داشته است.

در بخش تأمین، برای اولین بار در کشور تراورسهای متناسب با بار محوری ۳۰ تن طراحی و پس از انجام آزمایشات لازم و تایید در مراکز بین المللی معتبر همچون دانشگاه مونیک به مرحله تولید انبوه رسیده و هم اکنون در حال نصب در پروژه میباشد. عکسهایی از تأمین کالای صورت پذیرفته و مراحل اجرای آن در شکلهای ۸ و ۹ آمده است.

۵-۴- روسازی مسیر

با توجه به اتمام زیرسازی و ابنیه فنی در بخش عمده ای از مسیر پروژه و همچنین تأمین کالا، اجرای روسازی آغاز شده و هم اکنون حدود ۳۰ درصد پیشرفت فیزیکی داشته است. در شکلهای ۱۰ الی ۱۲ عکسهایی از مراحل اجرای روسازی آمده است. لازم به ذکر است که در پروژه دو خطه بافق- زرین شهر پس از اتمام عملیات اجرایی خط



شکل (۸): چیدمان تراورس کنار خط



شکل (۹): بالاست ریزی پوش اول و تراورس گذاری بلاک- در قطعه

سیستان - اصفهان

دوم، این محور به سیستم ATC و بلاک میانی و واحد CTC در مرکز یزد مجهز می گردد و ظرفیت این محور با احتساب ۲ خطه شدن به حدود ۴ برابر ظرفیت موجود افزایش خواهد یافت.

۶- نوآوری های پروژه

به دلیل لزوم پاسخگویی به نیازهای کشور در امر حمل و نقل، مشاور زیربنایی کارفرما (مهندسين مشاور صحن بوستان) با رویکرد انطباق با استانداردهای جهانی و همچنین به منظور نیل به اهداف استراتژیک کشور در ایجاد پل ارتباطی بین شرق آسیا و قاره اروپا از ابتدای شروع مطالعات اقدام به برنامه ریزی و استفاده از نیروهای متخصص ایرانی نموده است. در پروژه مذکور (بافق - زرین شهر)، که در این گزارش، پیشرفت عملیات اجرایی آن ارایه شده است، مشاور زیربنایی کارفرما با بهره گیری از اصول، استانداردها و تکنیک های مدرن در مدیریت و راهبری پروژه که در اغلب موارد برای پروژه هایی از این نوع، برای نخستین بار تجربه شده اند اقدام به ایده پردازی، مطالعه و در نهایت نوآوری نموده است که در انتهای گزارش به اختصار به تعدادی از آنها اشاره میشود:

- * ایجاد سیستم مدیریت هزینه برای پروژه های EPC
- * ایجاد وحدت رویه و الگوهای استاندارد برای تهیه و مدیریت ساختار شکست مالی
- * ایجاد وحدت رویه و الگوهای استاندارد برای تهیه و مدیریت برنامه های زمان بندی
- * ایجاد الگوهای استاندارد برای اندازه گیری پیشرفت فعالیت ها از جمله فعالیت های مستمر
- * تخصیص وزن و ریال برای سازمان دهی، برنامه ریزی و استقرار نظام های HSE، QA، QC و مدیریت پروژه توسط پیمانکاران در سایت پروژه ها
- * پایش و اندازه گیری نظام های فوق از طریق انجام ممیزی دوره ای و بررسی تاثیر آن بر فعالیت مهندسی حین اجرا
- * ایجاد سیستم کنترل کیفیت آماری برای پایش روند کیفیت در فعالیت های اجرایی
- * ایجاد داشبورد مدیریتی برای ترسیم هرچه بهتر روند پیشرفت پروژه
- * ایجاد سامانه مدیریت اقلام عمده تأمین

بررسی عوامل ارتقای روابط دانشگاه – صنعت و توسعه فناوری

امیرحسین صادق شیرازی

فوق لیسانس مهندسی صنایع و کارشناس

ارشد برنامه ریزی و کنترل پروژه مهندسی

مشاور صحن بوستان

چکیده

دانشگاه و صنعت، به عنوان کارآمدترین و مؤثرترین ارکان پیشرفت و توسعه یک کشور به شمار می آیند. شکل گیری پیوند و ارتباط دانشگاه و صنعت، در نهایت می تواند چرخه تحول توسعه جامعه را تسریع کرده و دستیابی به توسعه را در زمانی کوتاه تر تسهیل نماید. دانشگاه دارای نیروهای بالقوه فعال و توانمندی برای ایفای نقش در زمینه توسعه است. صنعت نیز از موقعیت ممتازی برای سرمایه گذاری در زمینه توسعه برخوردار است و به این ترتیب ایجاد پیوند و پل ارتباطی بین این دو و همکاری نزدیک و متقابل آنها، بهترین عامل برای پیشرفت جامعه به شمار می آید. مشکل اساسی فاصله بین بخش صنعت و آموزش های دانشگاهی، عدم انطباق این آموزش ها با نیازهای جامعه و تقاضای اجتماعی است. در این تحقیق ضمن بررسی تجربه های داخلی و خارجی ارتباط دانشگاه و صنعت در راستای توسعه فناوری و استفاده از این تجربیات با در نظر گرفتن انواع همکاری بین دانشگاه و صنعت، عوامل مؤثر بر ارتقای این ارتباط و توسعه فناوری شناسایی و سپس ضمن ارائه یک مدل مفهومی، ارتباط این عوامل و نهادهای مربوطه مشخص می گردند. در نهایت با تشکیل ماتریسی از تجارب موفق جهانی و عوامل مختص صنعت، پیشنهادات کاربردی برای صنعت ارائه می شود.

واژه های کلیدی: ارتباط دانشگاه و صنعت، توسعه فناوری، مدل مفهومی، تجاری سازی تحقیقات، نمونه های موفق جهان

۱- مقدمه

در این تحقیق، صنعت شامل تمام شرکت های خدماتی، تولیدی، پیمانکار، مشاور و ... می تواند باشد. همکاری دانشگاه و صنعت از مصادیق توافق های قراردادی است که در خصوص فعالیت های علمی و پژوهشی و شرکت های تجاری صورت می گیرد. این همکاری معمولاً با هدف دستیابی به توان علمی دانشگاه و تجربه های صنعت و استفاده از آنها صورت می پذیرد.

۲- وضعیت ایران در خصوص ارتباط دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری

طبق آمار جهانی در سال ۹۱ جایگاه ایران از حیث ارتباط دانشگاه با صنعت، در بین ۱۲۵ کشور مورد بررسی قرار گرفته، رتبه ۸۸ را از آن خود کرده است. این در حالی است که کشور براساس آمار ارائه شده جهانی در سال ۲۰۱۱ رتبه اول جهان از نظر رشد تولید علم و جایگاه نوزدهم از نظر کمیت تولید علم را به دست آورده است (گزارش موسسه مطالعاتی Science-Metrix و گزارش خبرگزاری ایسنا از محمد سلیمانی وزیر سابق ارتباطات). به طور کلی صنایع کشور ما، تکنولوژی ها و ابزار و وسایل مورد نیاز خود را از خارج کشور تأمین می کنند و به همین دلیل احساس نیازی به ایجاد رابطه با دانشگاه ها نمی کنند (چلبی ۱۳۸۲). همچنین مسئله مهم دیگر عدم تناسب آموزش های یاد داده شده در دانشگاه ها با نیازهای بنیادین جامعه امروز است نکته ای که می توان در سایه آن عدم تناسب این آموزش ها با نیازهای اساسی صنعتی کشور را نیز مشاهده کرد (شفیعی ۱۳۸۸).

۳- بیان برخی از نمونه های موفق در ایران

وزارت نیرو به عنوان یکی از وزارتخانه های صنعتی به این مسئله توجه ویژه ای کرده است و در اساسنامه شرکت های مادر تخصصی و شرکت های زیر مجموعه بند هایی مرتبط با ارتباط دانشگاه و صنعت، نظام بخشیدن و هماهنگی موضوعات و ارتباط علمی در سطح این وزارت را در دستور کار قرار داده است. برخی از این اقدامات:

* ابلاغ نظامنامه ارتباطات علمی وزارت نیرو

* ایجاد مراکز علمی - تحقیقاتی مشترک

* واگذاری پروژه های تحقیقاتی به دانشگاه ها و مراکز پژوهشی

* تجاری سازی نتایج تحقیقات و فناوری (درویشی ۱۳۸۸)

مؤسسه ی تحقیقات ترانسفورماتور ایران: مؤسسه ی تحقیقات ترانسفورماتور ایران، اولین مؤسسه ی تحقیقاتی کشور در حوزه ی ترانسفورماتور است. مقدمه ی ایده ی تأسیس این مؤسسه، چند پروژه ی ملی با مشارکت دفتر همکاری های فناوری ریاست جمهوری و شرکت ایران ترانسفو بود:

سهامداران: ۱- شرکت ایران ترانسفو ۲- دفتر فناوری های

ریاست جمهوری ۳- دانشگاه صنعتی شریف

مثلاً کوره برای خشک کردن عایق های کاغذی شرکت ایران ترانسفو که خرید خارجی آن ۹ میلیون دلار هزینه داشت، در حالی که با ۳۵۰۰۰ دلار نقشه های ساخت آن خریداری و با ۴۰۰ میلیون تومان ساخته شد که صرفه جویی حدود ۵،۸ میلیون دلار به همراه داشت.



مؤسسه ی کامپوزیت ایران: زمینه ی فناوری کامپوزیت در ایران، مانند سایر کشورها در صنعت هوایی شکل گرفت. طی چندین سال فعالیت تیم های تخصصی در دفتر تحقیق و طراحی بدنه ی کامپوزیتی هواپیمای چهارنفره ی فجر، بستری از توانمندی های اولیه ایجاد شده بود که می توانست به عنوان یک زیربنای اساسی برای توسعه ی این فناوری در صنایع گوناگون در کشور قرار گیرد. بر این اساس، دفتر همکاری های فناوری، مؤسسه ی کامپوزیت ایران را در سال ۱۳۷۸ با همکاری دانشگاه علم و صنعت ایران تأسیس کرد.

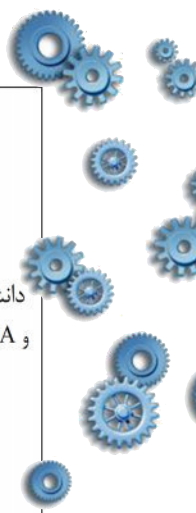
مثلاً ترمیم لوله های گاز با کامپوزیت، بالغ بر ۲۰ میلیون ریال در هر کیلومتر خط لوله صرفه جویی در پی دارد. همچنین کاهش هزینه های انتقال تکنولوژی و آموزش تیم فنی ایرانی تکنولوژی تولید پره های توربین بادی (امیری نیا ۱۳۸۸).

۴- بیان برخی از نمونه های موفق جهان در مشارکت دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری

برای بررسی وضعیت و ارایه راهکارهایی که سبب بهبود ارتباط صنعت و دانشگاه های کشورمان میشود بهتر است به تجربیات جهانی نیز توجه شود. در جدول ۱ به برخی تجربیات دیگر کشورها اشاره شده است.

جدول (۱): اقدامات شرکت ها، دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی موفق دنیا

منبع	اقدامات نمونه های موفق در مشارکت دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری	نمونه موفق
وبسایت بوئینگ مسترز و کومرات ۲۰۰۵	سری سالانه ای از کارگاه های آموزشی بوئینگ و دانشگاه - برنامه جایزه استادان برجسته بوئینگ - رهبری تشکیل میزگرد دولت-دانشگاه-صنعت در ارتقای آموزش مهندسی - برنامه کارآموزی تابستانی دانشجویان - برنامه بورس تابستانی اساتید دانشگاه (A.D.Welliver) - همکاری بوئینگ با برنامه دانشگاه (بعضی از مهندس ها و مدیران بالقوه خودشان را با فرصت های آموزشی مستمر مبتنی بر دانشگاه اغلب با هزینه شرکت و به عنوان بخشی از شغلشان و توسعه حرفه ای ارتقا می دهند) - نتیجه تحقیقی در بوئینگ این شد که دانشگاه ها وقت کمتری را برای آزمایش دانشجویان مقطع کارشناسی می گذارند تا برای مقاطع بالاتر، در حالیکه مشارکت دادن دانشجویان کارشناسی در تحقیقات، دانشجویان عالی در مقاطع بالاتر را در آینده بوجود خواهد آورد. که این مسئله نیروهای لازم در رکود هوافضا در اوایل دهه ۹۰ را فراهم نمود - بوئینگ مقدار زیادی در آوردن تغییراتی که در ۱۵ سال گذشته اتفاق افتاده سرمایه گذاری کرده است.	بوئینگ
وبسایت آموزش ناسا و وبسایت موسسه مطالعات آمریکا	علیرغم کاهش بودجه سازمان فدرال ناسا، این سازمان از ماه ژوئیه سال ۲۰۰۸، بودجه ای به مبلغ بیش از ۱۷.۸ میلیون دلار به عنوان کمک هزینه تحقیق و آموزش به دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی پرداخت کرده است - به عنوان مثال سازمان فضایی ناسا ۱۳ تیم دانشجویی را برای همکاری در پروژه های با هدف توسعه و نمایش فناوری در طراحی بخش های مختلف یک فضاپیمای کوچک با وزنی کمتر از یک کیلوگرم از جمله ناوبری و سامانه مخابرات انتخاب نمود. در این پروژه، تیم های دانشجویی در کنار مهندسانی از ۶ مرکز فضایی ناسا، تلاش می کنند ایده های خلاقانه خود را تبدیل به یک طرح عملیاتی آزمایشی کوچک برای ماموریت های فضایی نمایند - برنامه کمک مالی Space Grant و بورسیه - برنامه های آزمایشی برای شبیه سازی تحقیقات دارای صلاحیت - برنامه های آموزشی و پژوهشی دانشگاهی برای اقلیت ها	ناسا
شفیعی ۱۳۸۸	این همکاری ناشی از نیاز شرکت ولوو به کارکنانی با قابلیت بالا و تخصصهای جدید نشأت گرفت - اهداف: تربیت کارکنان شرکت با قابلیت تخصص های مربوط به فناوری کارخانه ولوو، این آموزش ها در راستای ارتقای روشهای تولید محصول با هدف عملکرد بهتر، هزینه کمتر صورت میگیرد. موضوعات مورد علاقه دو طرف: آیرودینامیک، شکل دهی ورقه های فلزی، مجتمع کردن اتوماتیک، کاهش سروصدا، اصطکاک شناسی، احتراق، تجزیه خروجی اگزوز، کنترل خوردگی و آلیاژهای سبک. مزایای این همکاری برای دانشگاه چالمرز: سرمایه گذاری توسط کارخانه ولوو در زمینه تأمین تجهیزات، پرسنل و ایجاد محیطی مناسب جهت مطالعه فناوری سطح بالا با تأکید ویژه بر سایندهای در اثر اصطکاک، بصورت مکانیکی و در اثر خوردگی. نتایج: تأمین تجهیزات جدید و به روز برای اساتید دانشگاه (حتی آنهایی که کارخانه ولوو با آنها مشارکتی ندارد). دسترسی کارخانه ولوو به طیف وسیعی از امکانات موجود در دانشگاه چالمرز. امکان ارتقای کیفی فارغ التحصیلان دانشگاه از این همکاری و انتقال تجربیات صنعتی. فراهم کردن نمونه های آموزشی با ارزش از طراحی مهندسی جدید برای استفاده دانشگاه چالمرز.	کارخانه ولوو و دانشگاه فناوری چالمرز سوئد



ادامه جدول (۱): اقدامات شرکت ها، دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی موفق دنیا

دانشگاه MIT و VIRGINIA	طرح EXTERN SHIP: این طرح از طرحهای ویژه دانشگاه MIT و VIRGINIA آمریکاست. انجمن فارغ التحصیلان MIT نقش ستاد اجرایی طرح را برعهده دارند. این انجمن بانک اطلاعاتی کاملی از فارغ التحصیلان شاغل در بخشهای مختلف صنایع آمریکا جمع آوری نموده. و با اکثر فارغ التحصیلان ارتباط نزدیک دارد. فارغ التحصیلان پیشنهاد کار را از طریق وب سایت انجمن در اختیار عموم دانشجویان می گذارند. سرپرستی دانشجو در این طرح بر عهده یکی از فارغ التحصیلان شاغل نهاده شده است. او حداکثر طی یک ماه دانشجو را در جریان کارهایی که انجام می دهد قرار داده و حتی می تواند او را در یک پروژه که درحال انجام آنست مشارکت دهد. یکی از محاسن بزرگ این طرح آنست که حلقه اتصال نسل های مختلف فارغ التحصیلان بدین ترتیب مستحکم شده و دانشجویان می توانند از تجربه های فارغ التحصیلانی که توانسته اند با موفقیت دوران تحصیل راسپری کرده و مشغول بکار شوند، استفاده کرده و به این ترتیب راهکارهای ورود به دنیای کار را از آنان بیاموزند. هفت فعالیت برتر برای مشارکت دانشگاه و صنعت از دید محققان دانشگاه MIT: ۱. زمینه استراتژیک پروژه ها را به عنوان بخشی از فرآیند انتخاب تعریف کنید. ۲. اندازه گیری حد مدیران پروژه را با سه مشخصه کلیدی انتخاب کنید. ۳. دیدی را با تیم دانشگاهی به مشارکت بگذارید که مشخص می کند مشارکت چگونه می تواند به شرکت کمک کند. ۴. در روابط بلند مدت سرمایه گذاری کنید. ۵. پیوند ارتباطی قوی را با تیم دانشگاهی برقرار کنید. ۶. آگاهی گسترده ای از پروژه را در داخل شرکت بوجود بیاورید. ۷. کار باطنی را هم در طول قرارداد و هم بعد از آن حمایت کنید، تا زمانیکه تحقیق بتواند بهره برداری شود.
مایکروسافت، سیسکو، اینتل و دانشگاه ملبورن	هدف این مشارکت، ایجاد یک مجموعه جدید از ابزارهای کامپیوتری بود تا مهارت های اساسی تشکیل دهنده برنامه های درسی جدید را ارزیابی کند. درس هایی از این تجربه: در مشارکت ها سرمایه انسانی با ارزش تری در اختیار است. مشارکت هایی بر پایه مجموعه ای از اصول را ایجاد کنیم. قانون طلایی اینست که یکدیگر را درک کنیم. انصاف را در مشارکت رعایت کنید. در برخی موارد که در آن اهداف گسترده و اجتماعی باشد، موفقیت ممکن است مبتنی بر رها کردن ادعای مالکیت فکری باشد. مشارکت ها نیاز دارند که منعطف باشند.
مشارکت دانشگاه آلتو با صنعت برای آموزش و یادگیری	(IDBM) مشارکتی با عنوان طراحی بین المللی مدیریت کسب و کار: به گفته کریا (پروفیسور دانشگاه آلتو) " مشکلات جامعه در انبارها نمی باشند. برای مثال آلودگی یک مسئله سیستماتیک است که علم، اقتصاد و محیط زیست را درگیر می کند. IDBM یک تلاش است برای خلق افرادی که می توانند خارج از حرفه خود فکر کنند، زیرا ما به این نتیجه رسیده ایم که نوآوری های پیشرفته اغلب توسط تیم های چند رشته ای بوجود می آیند. درس هایی از این تجربه: برای جلب مشارکت صنعت، برنامه های دانشگاه باید قویاً به صنعت گرایش داشته باشند. شرایط برد-برد را در نظر بگیرید. دانشگاه ها به اینکه مالکیت معنوی صرفاً برای آنها باشد، اصرار نکنند. کار تیمی چند رشته ای یک مهارت حیاتی در بازار کار است. دانشگاه برای مشارکت، از دانشگاهیانی که تجربه صنعتی دارند استفاده کنند. جوامع دانشجویان را به غلبه بر تفکر بسته(صرفاً دانشگاهی و تنوری) توسعه دهیم.
موسسه زیست شناسی انرژی	توسط سه نفر مدیریت می شود از جمله دو استاد دانشگاه و مدیر ارشدی از مشارکت BP تا رشته دانشگاهی (زیست شناسی انرژی) را از طریق موسسه EBI ایجاد کند برای حل چالش های سوخت های زیستی پایدار. درس هایی از این تجربه: به یک رابطه طولانی مدت متعهد شویم. زمان، فضا و آزادی را برای رسیدن به اهداف مشارکت ایجاد کنید. گزارش های پیشرفت برای نظارت کردن بر جهت و ارتباط پژوهش تهیه کنید. برای جذب صنعت، دانشگاه ها باید تحقیقات چند رشته ای را ارتقا دهند. از همکاری دانشمندان و محققان شرکت با موسسه به صورت روزانه مطمئن شوید. یک چارچوب برای مالکیت معنوی به عنوان قسمتی از قرارداد عالی طرح کنید.
آژودای جی	موسسه اینگولستات از دانشگاه فنی مونیخ یک رابطه استراتژیک وسیع را بین محققان دانشگاه و آژودی پایه ریزی کرد. دانشگاهیان ارشد و ۸۰ دانشجوی دکتری از دانشگاه فنی مونیخ و ۵۰ دانشگاه دیگر موضوع های انتخاب شده تحقیق را به عهده گرفتند برای ارتباط آن ها با رقابت پذیری جهانی در بخش خودرو: سیستم های تولیدی، کنترل کیفیت، مهندسی، نرم افزار، فناوری های ارتباطی نفر- ماشین، ساختار سبک وزنی، مواد جدید و آیرودینامیک. درس هایی از این تجربه: یک استراتژی شفاف تعریف کنید. به طور منظم جلسه بگذارید و مذاکره کنید.
امپریال اینویشن	امپریال اینویشن برای شتاب دادن تجاری سازی فناوری های جدید با یک تحقیق دانشگاهی در سطح جهانی در بازار سرمایه ای پیشقدم می شود. یک جذابیت کلیدی برای سرمایه گذاران رابطه نزدیک با کالج لندن امپریال از طریق سهامداری آن است. درس هایی از این تجربه: دانشگاه ها می توانند کمک های مالی قابل توجهی را توسعه دهند از طریق جامعه سرمایه گذاری. برای ایجاد شرکت های بزرگ دانش بنیان، نیاز دارند دانشگاه ها آن ها را همراهی کنند. همکاری دانشگاه و صنعت با چارچوب قرارداد های مشخص کار می کند. شرکت های فناور اطراف دانشگاه ها را شناسایی کرده و از آنها بهرسم چه چیزهایی نیاز دارند.
دانشگاه کالیفرنیا	این همکاری عبارت است از کار کردن دانشگاه به صورت مشارکتی با شرکت ها در مسائل تحقیقاتی. درس هایی از این تجربه: روابط قوی و ارتباطات مستمر در حوزه تحقیقات کلیدی می تواند صنعت را متقاعد به تعهد به چرخه های مستمر سرمایه گذاری تحقیقات کند. دعوت از صنایع برای شرکت در رخدادهای دانشگاه ها و شرکت کردن دانشگاهیان در رخدادهای صنعتی تاثیرگذار است. به اشتراک گذاشتن پایگاه داده ها بین دانشگاه و صنعت نیز تاثیرگذار است. انتخاب مدیرانی که می توانند از مرزها عبور کنند (شکاف بین صنعت و دانشگاه را از بین ببرند). اگر روسای دانشگاه ها همکاری با صنعت را اولویت ندادند، آن ها با مجموعه ای از ابتکارات توسعه ای و مشارکت های کوتاه مدت و کوچک یا روی ندادن تاثیرات قابل توجه مواجه می شوند. مشارکت را نمی توان اندازه گرفت. و باید با مهارت های رهبری و ریسک پذیری انجام شود. مدیران دانشگاه ها را در گسترش شبکه های کسب و کار مشارکت دهیم.

ادامه جدول (۱): اقدامات شرکت ها، دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی موفق دنیا

این موسسه سوئدی بیشتر برای دریافت جایزه نوبل پزشکی و به خاطر اختراع شناخته شده آن (ضربان ساز) مشهور است. درس هایی از این تجربه: نهادهای واسطه ای در ایجاد رابطه بین دانشگاه و صنعت نقش بسزایی را می توانند ایجا کنند. برای تشکیل شرکت های جدید، سرمایه گذاری به مقدار کافی ضروری است. دانشجویان را در صنعت جای دهید.	موسسه کارولینسکا
مشارکت شرکت IBM و دانشگاه ETH زوریخ در راستای ارتقای فناوری اطلاعات و همچنین نانوتکنولوژی شکل گرفت آن ها مرکز امنیت اطلاعات زوریخ را تشکیل دادند. درس هایی از این تجربه: چارچوب قراردادهای گسترده را بوجود بیاورید. مشارکت های طولانی مدت بیشترین مزایا را بوجود می آورد. برای مشارکت رویکرد برد-برد داشته باشید. مشارکت های طولانی مدت زمینه های ایده آلی برای تاثیر بر آموزش و یادگیری هستند.	IBM و ETH زوریخ
گروه سوئدی چند ملیتی SKF ۵ مرکز فناوری دانشگاهی را از سال ۲۰۰۸ به عنوان بخشی از یک حرکت بسوی استراتژی سطح بالا، مشارکت های طولانی مدت بر فناوری های هسته ای و مواد را توسعه داده است. درس هایی از این تجربه: شرکت هایی که روابط استراتژیک با دانشگاه ها را توسعه می دهند ممکن است ارتباطات تحقیقاتی با یکدیگر را از طریق کار دانشگاهشان عمیق کنند و تصمیم بگیرند با هم نوآوری کنند. (مثل SKF و رولزرویس). دانشگاه ها باید مشارکت استراتژیک را توسعه دهند تا این شرکت ها باشند که به دنبال دانشگاه ها باشند نه اینکه محققان دانشگاه را به عنوان منبعی ارزان بدانند. تبادل دو طرفه را مورد تشویق قرار دهید.	گروه SKF و دانشگاه کمبریج
کالج امپریال لندن در مشارکت با IBM روی نوآوری سیستم ها و خدمات برای اقتصاد دیجیتال همکاری می کرد. درس هایی از این تجربه: انواع مختلف مشارکت را درک کنیم. (استراتژیک، عملیاتی و معاملاتی). از مزایای مشارکت های استراتژیک چشم پوشی کنید زیرا آن ها می توانند در طول زمان رشد کنند و توسعه یابند. برای اینکه شریک استراتژیک خوبی برای صنعت باشیم شما باید اطمینان حاصل کنید که مدیران دانشگاه روابط خوبی با افراد هیئت مدیره اصلی اجرایی شرکت دارند. تعداد انگشت شماری از شرکای استراتژیک را انتخاب کنید. افراد مناسب را انتخاب کنید.	کالج امپریال لندن - IBM
جی ای گلوبال ریسرچ در مونیخ آلمان یکی از ۵ مرکز تحقیقاتی بزرگ چند ملیتی در جهان است. و این به عنوان ارائه دهنده خدمات R&D برای واحدهای کسب و کار شرکت با تمرکز بر بلند مدت ترین و پر ریسک ترین پروژه های تحقیقاتی مثلاً برای داشتن تاثیر بازار در ۵ تا ۱۰ سال کار می کند. درس هایی از این تجربه: مراکز تحقیقاتی شرکت ها پل خوبی برای ارتباط با دانشگاه ها هستند. اعتماد سازی کنید. افراد مناسب را انتخاب کنید و یک هدف را مشخص کنید. نزدیکی فاصله دانشگاه ها به صنعت نیز در تداوم ارتباط تاثیرگذار است. کارهای بین رشته ای را ارتقاء دهید. اجازه دهید که مالکیت معنوی یک مانع لغزش دهنده برای روابط باشد.	جی ای گلوبال ریسرچ
همانند اکثر شرکت های بزرگ شرکت زمینس هم برای انتقال فناوری با تعداد انگشت شماری از دانشگاه ها بر روی پروژه ها مشارکت داشته است. زمینس با دانشگاه فنی برلین بر روی نوآوری های مربوط به تاثیر انرژی شهرها کار می کند. در MIT همکاری متمرکز بر حفظ سلامتی و فناوری های پزشکی است. درس هایی از این تجربه: با درک اهداف دانشگاه و نیازهای شرکت شرایط برد-برد را شناسایی کنید. ساختاری قوی را بوجود بیاورید برای همکاری با دانشگاه ها. دانشگاه ها نباید از فرصت پول در آوردن از ثبت اختراع برآورد زیادی داشته باشند. همکاری بر روی مهارت های آموزشی می تواند نوآوری ها را شتاب دهد.	زمینس - دانشگاه فنی برلین و MIT
نوکیا با دپارتمان مهندسی ترافیک یو سی برکلی در تحقیقی متمرکز بر توانایی بهبود جریان ترافیک شریک شد. پروژه "کارهای ترافیکی" نام گرفت و اطلاعات از افرادی که با سیستم GPS رانندگی می کردند جمع آوری شده بود تا به سهم های ترافیک دسترسی داشته باشند و پیک ترافیک را در زمان واقعی پیش بینی کنند. نوکیا از این تحقیقات برای پیشنهاد خدمات اطلاعات ترافیک برای کاربران موبایل استفاده کرده است. درس هایی از این تجربه: مدیران دانشگاه و شرکت باید همدیگر را درک کنند. ظرفیت تحقیق میان رشته ای کلیدی است. مطمئن شوید که مالکیت معنوی تحقیقات مانع همکاری شما نشود.	نوکیا - دانشگاه آلتو، یو سی برکلی

۷- جهت دار کردن تحقیق مختص صنعت

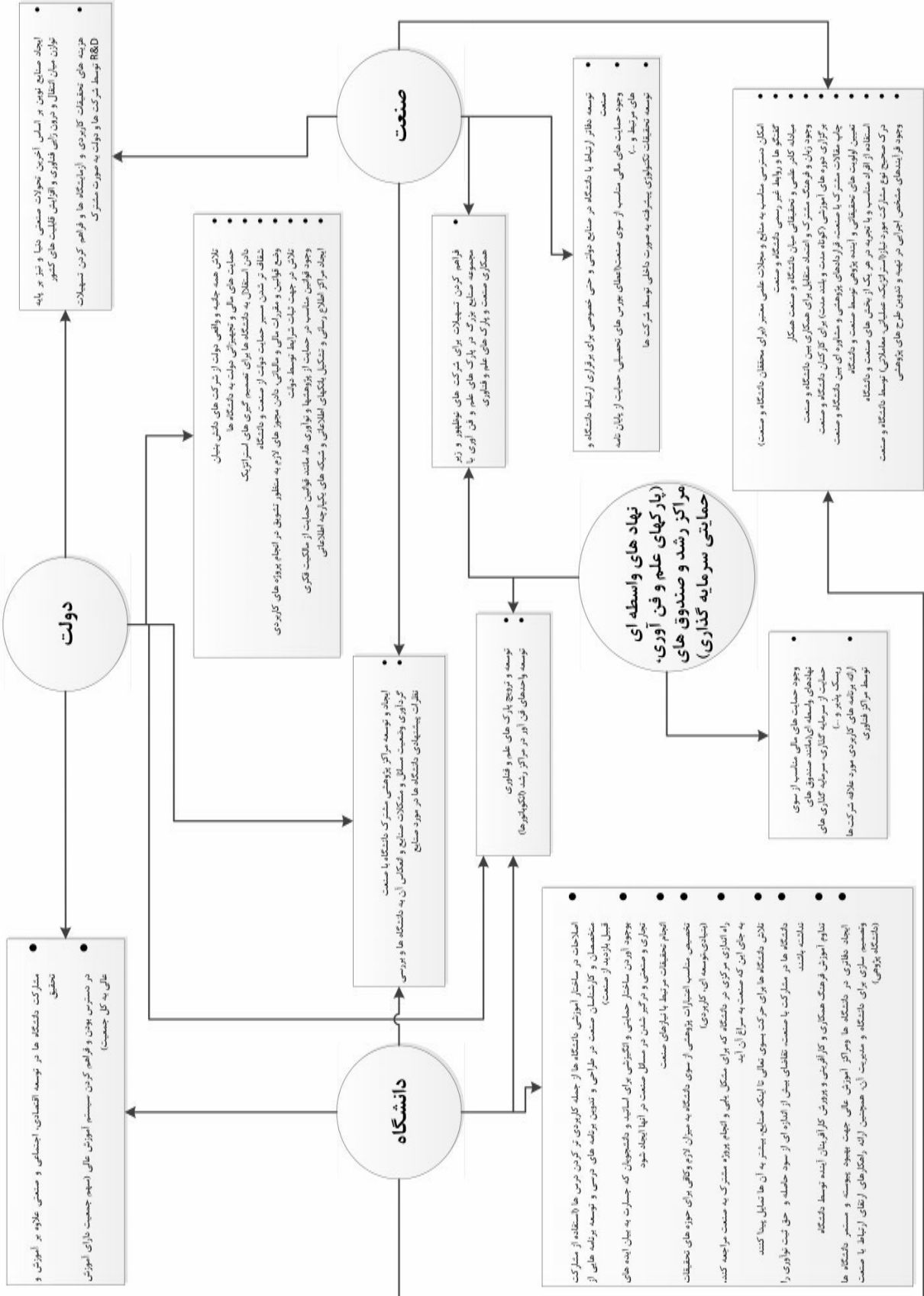
برای اینکه بتوانیم نتایج کاربردی برای صنعت از تجربیات موفق مشارکت های مختلف جهانی بگیریم ماتریسی را تشکیل می دهیم، بدین شکل که با توجه به ۴۱ عامل ارتقا دهنده روابط دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری که شناسایی و اولویت بندی گردیدند، از میان این عوامل، ۱۶ عامل مهم را که مختص صنعت باشند در سطر اول این ماتریس قرار دادیم و نمونه های موفق جهان و همچنین کشور ها را در ستون اول این ماتریس از سمت راست قرار دادیم، تا داده های این ماتریس (۱۶*۳۷) اقدامات آن ها در خصوص عوامل برگرفته از تحقیقات صورت گرفته باشد و در نهایت بتوانیم در بخش نتیجه گیری از این تجربیات با ذکر منبع استفاده بهینه نماییم.

۵- شناسایی عوامل موثر بر ارتباط دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری

از میان مقالات و تحقیقات داخلی و خارجی پیرامون موضوع، در ابتدا ۱۱۰ عامل موثر بر ارتباط دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری شناسایی گردید و ۴۱ عامل مهم از بین این عوامل انتخاب گردید. این عوامل در مدل ارائه شده در بخش بعد لحاظ شده اند.

۶- ارائه مدل مفهومی

با توجه به عواملی که هر کدام از نهادها یعنی دانشگاه، صنعت، نهاد های واسطه ای و دولت به تنهایی یا با مشارکت یکدیگر در راستای ارتقای روابط بین دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری در بخش قبلی شناسایی و اولویت بندی شد، مدل اصلی تحقیق در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل (۱): مدل مفهومی ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت

جدول (۲): ماتریس عوامل ارتقا دهنده روابط صنعت و دانشگاه و توسعه فناوری که توسط نمونه های موفق جهانی انجام شده اند

P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	ردیف	ستون																																																																																																																																																																				
وجود	درک صحیح نوع مشارکت	استفاده از افراد مناسب و با تجربه در هر یک از بخش های صنعت و دانشگاه	حمایت های مناسب از صنعت/اعضای بورس های تحصیلی، حمایت از یک از بخش های مرتبط و (...)	تعیین اولویت های تحقیقاتی و آینده پژوهی توسط دانشگاه	گرد-آوری وضعیت صنایع و انعکاس آن به دانشگاهها و بررسی نظرات پیشنهادی صنایع	صنایع و مشکلات	چاپ مقالات مشترک با صنایع، قراردادهای پژوهشی و مشاوره ای	برگزاری دوره های آموزشی (گونه‌ای مدت) برای کارکنان دانشگاه و صنعت	توسعه مراکز ارتباط با صنایع دولتی و خصوصی برای برقراری ارتباط دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت	فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری

۸- نتیجه گیری

از آنجائیکه شکل گیری پیوند و ارتباط دانشگاه و صنعت، در نهایت می تواند چرخه تحول توسعه جامعه را تسریع کرده و دستیابی به توسعه را در زمانی کوتاه تر تسهیل نماید، در این تحقیق با توجه به عوامل ارتقا دهنده رابطه دانشگاه و صنعت و توسعه فناوری که شناسایی گردیدند، نتایج زیر برای صنعت با ذکر مثال بیان می گردند:

۸-۱- با توجه به اینکه بررسی های شرکت جانسن متی نشان داد که تخصص های مورد نیاز در شرکت وجود ندارند، لذا یک آزمایشگاه تحقیقاتی مشترک بین این شرکت و دانشگاه وابسته به موسسه ساری روبنز ایجاد گردید و نهایتاً به یک تجربه موفق مشارکت تبدیل گردید (طبق ردیف ۴ ستون B ماتریس) و همچنین از سایر تجربیات موفق در بند های (B9)، (B7)، (B5)، (B3)، (B30)، (B21)، (B14)، (B13)) می توان نتیجه گرفت که ایجاد و یا توسعه مراکز پژوهشی مشترک صنعت و دانشگاه می تواند در تعامل بهتر متخصصان آن دانشگاه با صنعت، بکارگیری بیشتر از ظرفیت های آن دانشگاه و همچنین شناخت دانشگاه از نیازهای واقعی صنعت تاثیرگذار باشد.

۸-۲- یکی از مهمترین فعالیت های ناسا برنامه های آزمایشی برای شبیه سازی تحقیقات دارای صلاحیت می باشد بدین صورت که برنامه EPSCOR با همکاری با دولت، آموزش عالی و صنعت برای بهبود پایدار در زیرساخت های تحقیقاتی منطقه یا ایالت پایه ریزی می شود و به این خاطر طراحی شده اند تا ظرفیت R&D ملی را افزایش دهند (طبق ردیف ۱ ستون A ماتریس) و همچنین از سایر تجربیات موفق در بند های (33A)، (32A)، (30A)، (25A)، (24A)، (A9) می توان نتیجه گرفت که هزینه های تحقیقات کاربردی و آزمایشگاه ها و فراهم کردن تسهیلات R&D توسط شرکت ها و دولت به صورت مشترک می تواند در کاهش هزینه ها و تامین بودجه، فراهم نمودن تسهیلات R&D صنعت و همچنین افزایش ظرفیت R&D ملی تاثیرگذار باشد.

۸-۳- امکان دسترسی مناسب به منابع و مجلات علمی معتبر برای محققان دانشگاه و صنعت از پیش نیازهای لازم انجام تحقیقات در جهت توسعه فناوری می باشد لذا با توجه به اینکه صنعت خصوصی، اصلی ترین منبع تحقیقات در آمریکا و بسیاری از کشورهای ژاپن، چین و غیره است (طبق ردیف ۳۰ ستون C ماتریس) و این امر مستلزم این است که امکان

دسترسی به منابع علمی برای متخصصان صنعت نیز فراهم باشد، نتیجه می‌گیریم از آنجائیکه دانشگاه‌های کشور نسبت به صنعت، فعالیت بیشتری را در این موضوع انجام داده‌اند لزوم فراهم نمودن این امر برای محققان صنعت نیز ضروری می‌باشد.

۸-۴- از جمله تجربیات موفق تجربه جی ای گلوبال ریسرچ مونیخ است که نزدیکی فاصله دانشگاه‌ها به صنعت و گفتگوها و روابط غیر رسمی را در تداوم ارتباط تاثیرگذار می‌داند (D21). نتیجه تحقیقی در سال ۲۰۰۵ از دانشگاه MIT که پیشنهاد می‌دهد که برای برقراری ارتباط دانشگاه و صنعت علاوه بر جلسات رو در رو و منظم، یک ارتباط روتین جامع را به عنوان مکمل جلسات توسعه باید داد (D10). همچنین بنا به گفته تراپسکو مدیر موسسه اینگولستات در رابطه با آئودی ای جی که این امر را یکی از رازهای انجام خوب پروژه‌ها می‌داند (چون مشارکت‌ها از طریق افراد برقرار می‌مانند (D14))، می‌توان نتیجه گرفت که گفتگوها و روابط غیر رسمی دانشگاه و صنعت می‌تواند در شکل‌گیری و تحکیم روابط دانشگاه و صنعت و همچنین شناخت بیشتر دانشگاه‌هایی که با صنعت ارتباط دارند از نیاز صنعت و شناخت صنعت از ظرفیت‌های آن دانشگاه‌ها، تاثیر گذار باشد.

۸-۵- با مبادله کادر علمی و تحقیقاتی میان دانشگاه و صنعت همکار، می‌توانیم سطح علمی متخصصان صنعت را افزایش دهیم. به عنوان مثال یک نفر از کادر شرکت جانسن متی مدت دو سال را در دانشگاه ایالتی میشیگان گذراند و درباره اثرات نمونه‌های قابل حل پلاتین روی محیط بیولوژیکی آموزش دید. این امر در سال‌های بعد عامل کلیدی در راه اندازی یک خط تولید جدید با فناوری نو در شرکت جانسن متی شد (E4). همچنین با آمدن کادر علمی و تحقیقاتی از دانشگاه به صنعت می‌توان آن‌ها را با نیازهای واقعی صنعت آشنا نمود. ضمناً بخشی از نیروی علمی مورد نیاز هم تامین می‌شود. مانند دانشمند ارشد سابق SKF و استاد دانشگاه کمبریج استاتیس ایوانیدس که به مدت ۳۰ سال برای آنها مشغول کار بود. در طول حداقل ۲۰ سال از آن سال‌ها او یک پروفیسور ناظر در امپریال بود (E19). سایر تجربیات موفق در این زمینه نیز عبارتند از بند‌های (E36)، (E24)، (E10)، (E8)، (E5)، (E37) ماتریس مذکور که هر کدام به مزایای زیاد مبادله کادر علمی و تحقیقاتی میان دانشگاه و صنعت اذعان دارند.

۸-۶- با فراهم کردن تسهیلات برای شرکت‌های نوظهور و زیر مجموعه صنایع بزرگ (در پارک‌های علم و فن آوری با همکاری صنعت و پارک‌های علم و فناوری و یا فراهم کردن تسهیلات برای تشکیل و توسعه شرکت‌های دانش بنیان زیر مجموعه)، می‌توان در توسعه فناوری، خلق نوآوری‌ها و حتی کسب بازار و درآمدزایی تاثیر گذار بود. به عنوان مثال در آگوست ۲۰۱۱ بعد از متقاعد کردن سرمایه‌گذاران که کالج دانشگاهی لندن تخصص عمیقی در فناوری مورد نظر دارد و می‌تواند شرکت جدید را حمایت کند تیم سرمایه‌گذاری، یک شرکت دانش بنیان مبتنی بر تحقیق تاسیس کردند. شرکت دانش بنیان آئوتیفونی برای اختلالات شنوایی با موسسه EAR کالج لندن، درمان را توسعه می‌دهد. امپریال اینویشن

۵ میلیون £ را تعهد کرد که ۳۳.۶ درصد از سهام می‌شود (F15). شایان ذکر است در آمریکا بر خلاف ژاپن و اروپا که شرکت‌های بزرگ نقش اصلی را در نوآوری و توسعه تکنولوژی داشتند، شرکت‌های جدید و کوچک، سهم اصلی را داشتند، لذا از نقش و اهمیت آن‌ها نباید غافل شد (F30).

۸-۷- وجود زبان و فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت از نکات مهمی است که هم صنعت و هم دانشگاه باید در راستای برقراری ارتباط دانشگاه و صنعت تلاش کنند. یکی از راه‌های نزدیک شدن دانشگاه و صنعت و آشنایی آنها با فرهنگ یکدیگر، برگزاری همایش‌های مشترک می‌باشد. مثلاً مرحله شروع مشارکت شرکت شل در تورنتو و دانشگاه پلی تکنیک شفیلد، توصیف روش جدید در کنفرانس توسط استاد دانشگاه بود (G7). همچنین یکی از نتایج برنامه بورس تابستانی اساتید دانشگاه (A.D.Welliver) توسط بوئینگ بوجود آمدن زبان و فرهنگ مشترک بین متخصصان صنعت و اساتید دانشگاه بوده است (G2).

جی ای گلوبال ریسرچ و دانشگاه فنی مونیخ برای اعتماد سازی و درک بهتر یکدیگر با انجام برنامه‌های کوچکتر اعتماد و زبان مشترک را بوجود آوردند (G21). دیگر تجربیات موفق از جمله ((G22)، (G20)، (G18)، (G14)، (G12)، (G10) (G23)) نیز به لزوم وجود زبان و فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشگاه و صنعت اشاره نمودند. برای جلب اعتماد اساتید دانشگاه برای همکاری با صنعت نیز می‌توان با انجام برنامه‌های کوچکتر اعتمادسازی نمود.

۸-۸- یکی از تجربیات مراکز ارتباط با صنعت گروه سوئدی SKF، این است که با توسعه روابط استراتژیک با دانشگاه‌ها، توانسته‌اند ارتباطات تحقیقاتی با شرکت‌های دیگر را از طریق کار دانشگاهشان عمیق کنند و تصمیم بگیرند با هم نوآوری کنند (مثل SKF و رولزرویس) طبق بند (H19). جی ای گلوبال ریسرچ مونیخ نیز مراکز تحقیقاتی شرکت‌ها را پل خوبی برای ارتباط با دانشگاه‌ها می‌داند که از طریق دفاتر ارتباط با دانشگاه‌ها می‌توانند نیازها و ظرفیت‌های یکدیگر را بیان کنند (H21). همچنین زمینس برای مشارکت استراتژیک خود با دانشگاه‌ها یک مرکز تبادل دانش را به عنوان نقطه ارتباط با دانشگاه‌ها برای مدیریت پروژه‌ها و ارتباط با پژوهشگران در نظر گرفته است (H22). لذا می‌توان نتیجه گرفت توسعه مراکز یا دفاتر ارتباط با دانشگاه صنایع دولتی و خصوصی برای برقراری ارتباط دانشگاه و صنعت می‌تواند در شناخت ظرفیت‌های دانشگاهی تاثیر گذار باشد. همچنین دفاتر ارتباط صنعت با دانشگاه‌ها به دفاتر ارتباطات پژوهشی، یا مانند زمینس، مرکز تبادل دانش، تبدیل شده و اختیارات لازم جهت عقد قراردادهای مختلف به آنها تفویض شود.

۸-۹- از نتایج مشارکت زمینس، دانشگاه فنی برلین و MIT این بوده است که همکاری بر روی مهارت‌های آموزشی می‌تواند نوآوری‌ها را شتاب دهد (آموزش دانشجویان دکتری و مدیران آینده که درک خوبی از فناوری و کسب و کار پیدا کنند) (i22). بوئینگ نیز با برگزاری کارگاه‌های آموزشی، برنامه بورس تابستانی اساتید دانشگاه (A.D.Welliver) و

آموزش مستمر مبتنی بر دانشگاه برای بعضی از مهندس ها و مدیران خود (با هزینه شرکت به عنوان بخشی از شغلشان و توسعه حرفه ای)، به دوره های آموزشی اهمیت زیادی می دهد (i2). از سایر تجربیات موفق، کارخانه ولوو و دانشگاه فناوری چالمرز سوئد است که دوره های آموزشی را در راستای ارتقای روشهای تولید محصول با هدف عملکرد بهتر و هزینه کمتر برگزار کردند (i3). همچنین در هند که جهت افزایش تعداد متخصصان بخش صنعت دوره های کوتاه مدت و بلندمدت تخصصی که سرفصل دروس، با مشارکت صنعت و دانشگاه تهیه شده است برگزار کردند (i28)، لذا می توان نتیجه گرفت که برگزاری دوره های آموزشی کوتاه مدت و بلند مدت برای کارکنان دانشگاه و صنعت علاوه بر ارتقای سطح علمی دو طرف و شتاب دادن به نوآوری ها، در تامین تخصص های لازم صنعت نیز تاثیرگذار می باشد. همچنین اگر اساتیدی را از دانشگاه به صنعت بیاوریم و آنها را آموزش صنعتی دهیم، آن ها تجربیات خود را به دانشجویان خود انتقال می دهند.

۸-۱۰- علیرغم کاهش بودجه سازمان فدرال ناسا، این سازمان از ماه ژوئیه سال ۲۰۰۸، بودجه ای به مبلغ بیش از ۱۷.۸ میلیون دلار به عنوان کمک هزینه تحقیق و آموزش به دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی پرداخت کرده است (i1). در قرارداد پژوهشی دیگری نوکیا با دپارتمان مهندسی ترافیک یو سی برکلی در تحقیقی متمرکز بر توانایی بهبود جریان ترافیک شریک شد. در این اقدام پروژه "کارهای ترافیکی" شکل گرفت و اطلاعات از افرادی که با سیستم GPS رانندگی می کردند جمع آوری شده بود تا به سهم های ترافیک دسترسی داشته باشند و اوج ترافیک را در زمان واقعی پیش بینی کنند. نوکیا از این تحقیقات برای پیشنهاد خدمات اطلاعات ترافیک برای کاربران موبایل استفاده کرده است (i23). البته با توجه به تجربه IBM و کالج امپریال لندن باید توجه داشت که تعداد انگشت شماری از شرکای استراتژیک را در این گونه فعالیتها باید انتخاب کنید (i20). با توجه به این سه تجربه می توان نتیجه گرفت قراردادهای پژوهشی و مشاوره ای بین دانشگاه و صنعت و چاپ مقالات مشترک اولاً در راستای توسعه فناوری ها دارای اهمیت است ثانیاً مسلماً مزایایی برای هر دو طرف (صنعت و دانشگاه) دارد ثالثاً از آنجائیکه مشارکت های استراتژیک زمانبر می باشند و متخصصان صنعت فقط می توانند تعداد کمی از روابط معنی دار با اعضای هیئت علمی دانشگاه را داشته باشند، باید توجه داشته باشیم در قراردادهای پژوهشی تعداد انگشت شماری از شرکای استراتژیک را باید انتخاب نمود.

۸-۱۱- کنسول تحقیقات مهندسی و علوم کشور انگلستان با دریافت نیازهای بخش صنعت و سازماندهی آن در قالب برنامه ها و پروژه های مختلف و عرضه آن به متخصصان و محققان دانشگاهی بعنوان نقش واسط و حلقه اتصال دانشگاه و صنعت فعالیت می کند (k9). بوئینگ نیز خود رهبری تشکیل میزگرد دولت-دانشگاه-صنعت در ارتقای آموزش مهندسی را انجام می دهد (k2). همچنین از دیگر تجربیات مانند بندهای (k24)، (k17)، (k16)، (k26) و (k31) نیز می توان نتیجه گرفت گردآوری وضعیت مسائل و مشکلات صنایع و انعکاس آن به دانشگاهها و بررسی

نظرات پیشنهادی دانشگاهها در مورد صنایع، در شناخت دانشگاه از نیازهای واقعی صنعت و همچنین شناخت صنعت از ظرفیت های دانشگاهی کشور و ظرفیت شرکت های دانش بنیان تاثیر گذار باشد که یکی از صنایع بزرگ ایران نیز بمانند بوئینگ می تواند در رهبری تشکیل میزگرد دولت-دانشگاه-صنعت پیش قدم باشد و یا حتی در تشکیل بانک اطلاعاتی بین صنایع و دانشگاه ها متولی شود.

۸-۱۲- تعیین اولویت های تحقیقاتی و آینده پژوهی توسط صنعت و دانشگاه و تشدید تحقیقات دارای اولویت و دارای صلاحیت می تواند در صرفه جویی بودجه و البته جهت دهی صحیح اعتبارات با توجه به شرایط اقتصاد مقاومتی و مدیریت جهادی موثر باشد. به عنوان مثال مالزی با مکانیزم جدید «تشدید تحقیقات در زمینه های دارای اولویت» زمینه پیوند صنعت و دانشگاه را فراهم ساخت. بر اساس این مکانیزم، هیأت مرکزی تحقیقات متشکل از گروه های کشاورزی، صنعت، پزشکی و استراتژیک تشکیل گردید تا پیشنهادات تحقیقاتی ارائه شده توسط وزارتخانه های مختلف را بررسی و تصویب نماید. برای ایجاد پیوند بین صنعت و دانشگاه و دولت و گذر از مرحله تحقیق و توسعه کشاورزی و رسیدن به مرحله صنعتی، اداره تحقیقات دولتی با همکاری ۸ دانشگاه و صنایع اصلی کشور آغاز به کار کرد (L27). در بنگلادش نیز در سال ۱۹۸۵ یک برنامه ملی برای همکاری های متقابل بین مؤسسات تحقیقاتی و بخش تولید آغاز شد. بر این اساس کلیه دانشجویان و مهندسان مأمور شدند در شورای علمی و صنعتی کشور که مهمترین ارگان تحقیقات در سطح کشور بود به مطالعه بر روی صنایع کشور بپردازند و امکانات تولیدی آن ها را بررسی نمایند (L29).

۸-۱۳- شرکت اکومت که منابع مالی مورد نیاز را جهت وارد شدن دانشجویان و اساتید دانشگاهی به آزمایشگاه های صنعتی اتحادیه اروپا تأمین می کند اعتقاد دارد که یکی از موارد مهم که در برخی کشورهای صنعتی صورت می گیرد انجام تحقیقات مربوط به پایان نامه ها در آزمایشگاه های صنعتی شرکت ها است. این مسئله می تواند یکی از راه های مهم همکاری مشترک صنعت و دانشگاه باشد. موضوع تحقیق باید مورد علاقه شرکت مورد نظر و دانشگاه مربوطه باشد و باید بر موانع اساسی در هر دو بخش علمی و صنعتی تاکید داشته باشد (M6). شرکت شل در تورنتو نیز که بخاطر توصیف روش جدید توسط استاد دانشگاه پلی تکنیک شفیلد نسبت به همکاری با دانشگاه تمایل نشان داد، اولاً پروژه های دانشجویی مورد نیازش در زمینه تجزیه و تحلیل تزریق جریان (رشته شیمی) را حمایت نمود ثانیاً هزینه های پذیرش بیشتر دانشجو در دانشگاه را اعطا کرد (M7). لذا با اقداماتی چون در اختیار گذاشتن آزمایشگاه های صنعتی برای تحقیقات مربوط به پایان نامه های دانشجویان که موضوع تحقیقشان مورد علاقه صنعت باشد و همچنین حمایت مالی و غیر مالی از پایان نامه های واجد شرایط، علاوه بر ارتقای ارتباط دانشگاه و صنعت می توان از نتایج این تحقیقات کاربردی استفاده نمود.

۸-۱۴- محققان دانشگاه MIT معتقدند برای برقراری ارتباط دانشگاه و صنعت لازم است از مدیران و کارشناسانی شایسته استفاده کنیم که با تجربه در صنعت و دانشگاه، توانایی برقراری ارتباط بین آنها را داشته باشند (N10). همچنین در مشارکت دانشگاه آلتو با صنعت برای آموزش و یادگیری (IDBM) که تلاشی است برای خلق افرادی که می توانند خارج از حرفه خود فکر کنند،

مراجع

- * G. Antonelli et al. (2013) "The Corporate University in the European utility industries" *Utilities Policy* 25, 33-41
- * M. Perkmann et al. (2013) "Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations" - *Research Policy* 42.423- 442
- * Dalmarco, G et al. (2012) "KNOWLEDGE FLOW ON INNOVATIVE SECTORS: How can university-industry relations in the Netherlands bring new outcomes to innovation in Brazil?" *Research Policy* 30, 219-233.
- * Science|Business Innovation Board AISBL "MAKING INDUSTRY-UNIVERSITY PARTNERSHIPS WORK. Lessons from successful collaborations (2012) www.sciencebusiness.net/innovation-board
- * Loet Leydesdorff and Øivind Strand (2012) "Triple-Helix relations and potential synergies among technologies, industries, and regions in Norway" *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 52.1- 4
- * Suteera Chanthes (2012) "Increasing Faculty Research Productivity via a Triple-Helix Modeled University Outreach Project: Empirical Evidence from Thailand" *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 52.253 - 258
- * Ana Afonso et al. (2012) "University - industry cooperation in the education domain to foster competitiveness and employment" *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46, 3947 - 3953
- * John H. McMasters, Narayanan Komerath (2005) - Boeing-University Relation. A review and prospect for the future - American society for engineering education annual conference & Exposition
- * Amirinia, H., The Role of University-Industry-Government Relations in the Promotion of Industrial Innovation in Iranian Composite Industry. Submitted for the award of MSc by Research. David Livingstone Institute of Overseas Development Studies, Engineering Faculty, University of Strathclyde University, 2003.
- * H. Etzkowitz, L. Leydesdorff (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy* 29, 109-123
- * www.boeing.com/boeing/educationrelations (وبسایت بوئینگ)
- * <http://education.ssc.nasa.gov/highered.asp> (وبسایت آموزش ناسا)

* میترا اسماعیلی و همکارانش، ۱۳۹۰ - وضعیت ارتباط دانشکده های فنی- مهندسی دانشگاه های دولتی تهران با صنعت در چارچوب نظام ملی نوآوری - فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی شماره ۵۹

* اسماعیل درویشی - زمینه های ارتباط صنعت و دانشگاه و تجارب وزارت نیرو - نشریه صنعت و دانشگاه، سال دوم، شماره ۳ و ۴، ۱۳۸۸

* مسعود شفیعی، هدایت الله جمالی پور - نمونه های موفق تعامل دانشگاه و صنعت - نشریه صنعت و دانشگاه، شماره ۷ و ۸، ۱۳۸۸

* محسن بهرامی، مهکامه طاعتی - ارتباط دولت، صنعت و دانشگاه: ایران، افق ۱۴۰۴ - نشریه صنعت و دانشگاه، شماره ۵ و ۶، ۱۳۸۸

* جعفر باقری نژاد - دانشگاه و صنعت ایران در فرایند گذر در عصر دانش و نوآوری - مجله صنعت و دانشگاه، سال اول، ۱۳۸۷

به این نتیجه رسیده اند که نوآوری های پیشتازانه اغلب توسط تیم های چند رشته ای بوجود می آیند (N12). از سایر تجربیات مانند بندهای (N20)، (N16) و (N21) نیز می توان نتیجه گرفت استفاده از افراد مناسب و با تجربه در هر یک از بخش های صنعت و دانشگاه می تواند علاوه بر پیوند بین دانشگاه و صنعت و تعریف پروژه به شکلی مناسب (با استفاده از افراد شایسته ای که هم تجربه صنعت را دارند هم دانشگاه)، در انجام بهتر پروژه ها با استفاده از تیم های چند رشته ای نیز تاثیر گذار باشد.

۸-۱۵- از نتایج مشارکت موفق کالج امپریال لندن و IBM این بوده است که انواع مختلف مشارکت (استراتژیک، عملیاتی و معاملاتی) را درک کنیم. مشارکت های استراتژیک همان همکاری های بلند مدت می باشد. مشارکت های عملیاتی یک پروژه تحقیقاتی، یک بخش یا آزمایشگاه R&D را شامل می شود و می تواند برای چند سال اجرا شود. مشارکت های معاملاتی شامل همکاری های کوتاه مدت از قبیل آموزش عملی یک دوره، رویدادهای مشترک و یا انجام کار دانشجویی محدود در یک شرکت است. از مزایای اولیه مشارکت های استراتژیک چشم پوشی کنیم زیرا آن ها می توانند در طول زمان رشد کنند و توسعه یابند (O20). همانند اکثر شرکت های بزرگ، شرکت زمینس هم برای انتقال فناوری با تعداد انگشت شماری از دانشگاه ها بر روی پروژه ها مشارکت استراتژیک داشته است. زمینس با دانشگاه فنی برلین بر روی نوآوری های مربوط به تاثیر انرژی شهرها کار می کند. در MIT همکاری متمرکز بر حفظ سلامتی و فناوری های پزشکی است (O22). از سایر تجربیات موفق مانند بند های (O14)، (O13)، (O10) و (O19) که مشارکت های استراتژیک را توصیه کرده اند نیز می توان نتیجه گرفت درک صحیح نوع مشارکت مورد نیاز توسط دانشگاه و صنعت می تواند در تصمیم گیری های صحیح تاثیر گذار باشد.

۸-۱۶- از نتایج مشارکت موفق ETH و IBM زوریخ اینست که اولاً چارچوب قراردادهای گسترده را بوجود بیاورید (در نظر گرفتن همه جزئیات به صورتی شفاف و واضح که به راحتی قابل فهم باشند، در واقع با وجود آوردن چارچوب های گسترده و مختلف قراردادی، محققین فقط لازم است که یک الگو را از آن بیرون بکشند). ثانیاً مشارکت های طولانی مدت بیشترین مزایا را بوجود می آورد (P18). از نتایج مشارکت موفق مایکروسافت، سیسکو، اینتل و دانشگاه ملبورن نیز اینست که مشارکت هایی بر پایه مجموعه ای از اصول را ایجاد کنیم. قانون طلایی اینست که یکدیگر را درک کنیم. انصاف را در مشارکت رعایت کنید. ممکن است صنعت بگوید ما داریم سرمایه گذاری می کنیم پس شما آنچه را که ما می گوئیم را انجام دهید. دانشگاهیان به صنعت گران اعتماد نخواهند کرد. این امر می تواند قراردادی باشد. حقوق مالکیت فکری (معنوی) را تعیین کنید (P11). از تجربیات دیگر مشارکت های موفق مانند بند های (P21)، (P15)، (P14)، (P13) و (P23) نیز می توان نتیجه گرفت وجود فرایندهای مشخص اجرایی در تهیه و تدوین طرح های پژوهشی از جمله بوجود آوردن چارچوب قراردادهای گسترده، سعی در تشکیل مشارکت های بلند مدت و استراتژیک، درک یکدیگر، رعایت انصاف، روشن بودن هدف و مشخص نمودن حقوق مالکیت معنوی (فکری) می تواند در تدوین قرارداد های مناسب و انجام پروژه مشارکتی تاثیر گذار باشد.



هوشمندسازی ساختمانها با بکارگیری سیستم متمرکز مدیریت ساختمان (BMS)

مهندس تورج ترمه‌چی
کارشناس تأسیسات زیربنایی

چکیده

ساختمان و نتایج استفاده از سیستم‌های مدیریت ساختمان، فرصت‌ها و تهدیدهای این موضوع نیز معرفی گشته است. واژه‌های کلیدی: سیستم مدیریت ساختمان، ساختمان هوشمند، بهینه سازی مصرف انرژی.

امروز سیستم مدیریت ساختمان به عنوان یک نیاز واقعی و نه به عنوان یک تکنولوژی لوکس در طراحی ساختمانها توسط مهندسين و مدیران ملاحظه می‌شود. امروزه افزایش قیمت انرژی و نقش انرژی‌های فسیلی در آلودگی هوا استفاده از روشهای هوشمندسازی ساختمانها را ضروری می‌کند. در این میان، بخش ساختمان با بیش از ۴۵ درصد از سهم انرژی مصرفی دنیا مهمترین بخش در بحث اتلاف انرژی است. مطابق بررسی‌های به عمل آمده پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در این بخش در جامعه اروپا معادل ۷۸ درصد است که در صورت بالفعل نمودن این قابلیت، میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای CO₂ به میزان ۴۰۰ میلیون تن در سال کاهش می‌یابد که این میزان به تنهایی معادل با هدف نهایی پیمان کیوتو است. هم اکنون در نیمی از ساختمانهای بالای ۱۰۰۰۰ متر مربع در ایالات متحده آمریکا از سیستم BMS استفاده می‌شود. در این مقاله ضمن معرفی سیستم‌های هوشمندسازی



۱- مقدمه

بشر از دیرباز بدنبال این بوده است تا بر امنیت و میزان مصرف انرژی محل زیستن و همچنین محل کار خود مدیریت داشته باشد تا ضمن احساس شرایط آسایش زندگی، میزان مصرف انرژی برای ایجاد شرایط آسایش را نیز کاهش و از منابع در اختیار خود به صورت بهینه استفاده کند. سابقه تاریخی این موضوع به تاریخ باستان بر می گردد. در ایران باستان ساختمانها را به جهتی بنا می کردند که در زمستان نور خورشید به داخل اتاق نشیمن تابیده ولی در روزهای گرم تابستان فضای اتاق در سایه قرار داشته باشد. همچنین به همین دلیل بوده است که بادگیرها از روزگاران دور در ایران بکار گرفته شده است تا با کنترل عوامل طبیعی مثل باد در تابستان شرایط آسایش محیط را ایجاد نمایند. در همین راستا میتوان به سیستم گرمایش حمام شیخ بهایی در شهر اصفهان نیز اشاره کرد. سیستم عجیب و منحصر به فرد حمام شیخ بهایی سالها همچون معمایی تو در تو ذهن کنجکاو جهانیان را به خود مشغول کرده بود چرا که این حمام دو راز شگفت با خود داشت؛ یکی اینکه آب این حمام تنها با یک شمع گرم می شد و دیگر اینکه این شمع همواره روشن بوده است. بنا بر نقلی مشهور، زمانی که تعدادی محقق انگلیسی می خواستند راز گرم شدن این حمام به کمک شمع را بفهمند با دستکاری در معماری بنا باعث شدند که شمع حمام نیز با مشکل مواجه و خاموش شود و از آن زمان دیگر این شمع روشن نشد. با پیدایش شهرنشینی و گسترش

مصرف گرایی، اتکای بشر به سوخت های فسیلی افزایش یافته و با افزایش بهای سوخت های فسیلی و خطرات ایجاد شده مثل افزایش آلودگی هوا، مهندسين را به سمت و سوی اتخاذ و خلق راهکاری کارآمد برای بالا بردن امنیت ساکنین، کنترل و صرفه جویی مصرف انرژی در ساختمان هدایت نمود و پارادایم هوشمندسازی ساختمانها با کنترل متمرکز و همزمان کلیه زیرساخت های ساختمان معرفی گردید.

۲- ارائه ایده ساختمان هوشمند

IBS (Intelligent Building Solution)

یک ساختمان هوشمند بنا به تعریف ساختمانی است که در بر دارنده محیطی پویا و مقرون به صرفه بوسیله کنترل متمرکز و همزمان کلیه عوامل ساختاری تشکیل دهنده اجزاء آسایش و امنیت ساختمان می باشد. همچنین به ساکنین ساختمان این اجازه را می دهد که از منابع موجود به صورت بهینه استفاده نمایند و امنیت و آرامش آنها را افزایش و انرژی مصرفی را کاهش می دهد. سیستم مدیریت هوشمند ساختمان با بکارگیری آخرین تکنولوژی ها در صدد آن است که شرایطی ایده آل همراه با مصرف بهینه انرژی در ساختمانها پدید آورد. یک ساختمان هوشمند امکانات خود را از طریق سیستمهای کنترلی هوشمند ارائه می نماید.

این سیستمها عبارتند از:

- سیستم کنترل گرما و شرایط دمایی (HVAC)
- سیستم کنترل روشنایی (Lighting Control)



ایجاد لرزش برف را از پشت بامش به زمین بتکاند! استرک می افزاید: "مدت هاست که مهندسین به این امر که روش های ایجاد حرارت، برودت و روشنایی در هر بنای ساختمانی به شکل ظاهری اش بستگی دارد، واقفند. ساختمان های مرتفع در مقایسه با بناهای کوتاه تر به روش کاملاً متفاوتی گرم و سرد می شوند."

"با مجهز کردن نمای ساختمان ها به نسل جدیدی از مصالح که قادرند در جهت تابش اشعه خورشید تغییر شکل داده و ماکزیمم انرژی خورشیدی را جذب نمایند، می توان نوعی تولید انرژی در ساختمان ها انجام داد. در چنین شرایطی حتی می توان ادعا کرد که به سیستم تهویه نیز نیازی نخواهد بود." استرک در حال حاضر مشغول بررسی و تست مجموعه ای از آسمانخراش هایی با ویژگی های ذکر شده در شهر شیکاگو است.

متخصصین در این زمینه معتقدند همانگونه که امروزه در صنایع دیگری مانند خودرو سازی با به کار گیری سیستم های پیشرفته از استهلاک لاستیک ها، ترمزها و هدر رفتن سوخت جلوگیری می شود و کیسه های هوا (air-bag) در مواقع اضطراری به نجات جان سرنشینان کمک می کنند، منازل مسکونی ما نیز همچون اتومبیل هایمان نیاز به تسهیلات مشابهی دارند، هر چند تا کنون از آنها بی بهره بوده ایم، اما اکنون توانایی انجام چنین امر خطیری را دارا هستیم. این سیستم ها ضمن کنترل بخش های مختلف ساختمان و ایجاد شرایط محیطی مناسب با ارائه سرویس های همزمان سبب بهینه سازی مصرف انرژی، سطح کارایی و بهره وری سیستم ها و امکانات موجود در ساختمان می شود. کنترل و دسترسی به سیستم با استفاده از نرم افزارهای مربوطه از هر نقطه در داخل ساختمان و خارج آن از طریق اینترنت امکان پذیر می باشد.



از اهداف عالی هوشمند سازی ساختمان به موارد ذیل می توان اشاره کرد:

- * افزایش سطح رفاه و آسایش
- * افزایش زیبایی و دکوراسیون ساختمان
- * قابلیت ارتقاء تجهیزات
- * صرفه جویی انرژی
- * افزایش عمر مفید تجهیزات
- * افزایش ارزش افزوده ساختمان
- * منظم نمودن عملیات تعمیر و نگهداری ساختمان (PM) (Preventive Maintenance)

یک ساختمان هوشمند دارای یک شبکه هوشمند، بصورت برنامه ریزی شده است، که باعث یکپارچه شدن کنترل کلیه زیر ساخت های برقی و تأسیساتی ساختمان (اداری/مسکونی) می شود.

- سیستم کنترل تصاویر (CCTV)
- سیستم کنترل دسترسی (SACS)
- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر (FAS)
- سیستم اطفاء حریق (FFS)
- سیستم توزیع دیتا (DSC)
- سیستم توزیع تلفن (TEL)
- سیستم آنتن مرکزی و توزیع سیگنال (SMATV RF,IF)
- سیستم مدیریت یکپارچه اطلاعات (MIS)
- سیستم شبکه گسترده اطلاعات (WAN)
- سیستم توزیع برق اضطراری (UPS,DPS)
- سیستم های اخباری خطرات احتمالی (سیستم کنترل لرزه)
- یکپارچه سازی سیستم های ذکر شده بالا (IBS).

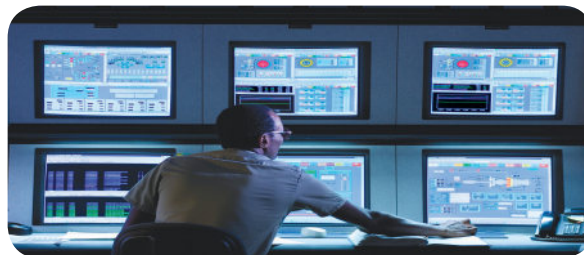


تصور کنید ساختمان ها می توانستند مانند موجودات زنده در شرایط متفاوت محیطی تغییر شکل دهند، در حقیقت واژه "ساختمان های هوشمند" نگرش جدید مهندسین به آینده ساختمان سازی در جهان است، ساختمان هایی که قادرند خود را با شرایط محیطی داخل و خارج بنا تطبیق دهند.

چنین ساختمان هایی که در تقلید از سیستم واکنش موجودات زنده ساخته می شوند، قادرند در پاسخ به شرایط مختلف جوی مانند وزش باد، گرما و سرمای بیش از حد و تغییر تابش نور خورشید عکس العمل نشان دهند. به علاوه در داخل ساختمان نیز با مشاهده مواردی چون تجمع بیش از اندازه جمعیت، تغییراتی از خود بروز دهند.

یک نمونه از تحقیقات پیشرو در این زمینه توسط ترستان استرک از اعضای دایره رباتیک و طراحی بناهای هوشمند در دانشگاه شیکاگو ایالات متحده صورت گرفته است. وی مشغول کار بر روی نمونه هایی از این ساختمان هاست که اسکلت اصلی آنها مجموعه ای از میله ها و سیم هایی است که توسط ماهیچه های بادی به هم متصل اند. با اتصال این اسکلت به یک سیستم هوشمند، استرک موفق به طراحی ساختمان هایی سبک و محکم، که قابلیت تغییر شکل دادن را دارند، شده است. به علاوه با به کار گیری روش مذکور طبیعتاً در مصرف انرژی نیز صرفه جویی خواهد شد. او در مورد مزایای چنین ساختمان هایی اظهار داشته:

"چنین سیستمی به مهندسین، قدرت ساخت بناهایی را می دهد که قادرند چه در شرایط عادی و چه در شرایط غیرعادی و دشوار، به منظور تامین رفاه بیشتر ساکنین، خود را با شرایط محیطی وفق بدهند. یک برج مرتفع را در نظر بگیرید که به هنگام وزش بادهای ناگهانی و شدید بتواند جلوی فشار باد را گرفته و آن را از خود دفع نماید، یا خانه ای که قادر باشد با



تصور کنید که در یک روز سرد از یک کار طولانی به خانه بر می‌گردید سیستم گرمایش روشن و درجه حرارت بالا می‌رود چراغ‌ها روشن می‌شود و قهوه‌ساز قهوه را آماده می‌کند همه اینها به طور خودکار صورت می‌گیرد. جی پی اس (GPS) تلفن همراه شما متوجه ورود شما به ساختمان می‌شود نکته جالب آن است حداکثر شرایط آسایش همراه با کاهش مصرف انرژی همراه بوده و موقعیت مکانی شما باعث عملکرد صحیح تجهیزات می‌گردد.

۳- معرفی سیستم BMS برای ایجاد کنترل متمرکز در ساختمانهای هوشمند

سیستم‌های مدیریت ساختمان BMS مخفف (Building Management System) سیستم‌های کنترل دیجیتالی هستند که برای کنترل اتوماتیک تجهیزات یک ساختمان (که در ادامه معرفی خواهند شد) استفاده می‌شوند. از این سیستم‌ها با نام‌های سیستم اتوماسیون ساختمان نیز یاد می‌شود. مهمترین زیر سیستم‌های برقی و تأسیساتی قابل کنترل توسط سیستم‌های هوشمند شامل موارد ذیل می‌باشد:

- سرمایش و گرمایش و تهویه مطبوع (HVAC)
- روشنایی (Lighting)
- اعلام حریق (Fire Fighting)
- اعلام سرقت یا دزدگیر (Intrusion Centre)
- دوربین‌های مدار بسته (CCTV)
- کنترل تردد (Access Control)
- آبیاری (Irrigation)
- تابلوهای برق (Electrical Panel)
- سیستم تلفن و شبکه (Telephone and network)
- آسانسورها (Elevator)
- سیستم PM (Preventive maintenance)
- کنترل حرکت پرده ها

سیستم مدیریت هوشمند با بکارگیری از آخرین تکنولوژی‌ها درصدد است شرایطی ایده‌آل همراه با مصرف انرژی بهینه در ساختمان را فراهم آورد. این سیستم‌ها ضمن کنترل همزمان و مرتبط با بخش‌های مختلف ساختمان و ایجاد شرایط محیطی مناسب با ارائه سرویس‌های همزمان سبب بهینه‌سازی مصرف انرژی، سطح کارایی و بهره‌وری سیستم‌ها و امکانات موجود در ساختمان می‌شود. کنترل و دسترسی به سیستم‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای مربوطه از هر نقطه در داخل ساختمان و در خارج ساختمان، از طریق اینترنت مقدور می‌باشد. اهداف محوری کنترل هوشمند ساختمان (BMS) به شرح ذیل می‌باشد:

- * صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- * ایمنی افراد و تجهیزات
- * اتوماسیون ساختمان
- * افزایش عمر مفید تجهیزات ساختمان

* سهولت در اجرای عملیات تعمیر و نگهداری
سیستم BMS در حقیقت بکارگیری یک شبکه و سیستم متمرکز می‌باشد که بصورت دائمی و بلادرنگ اطلاعات دما، فشار، رطوبت، مصرف برق و ... را در اختیار داشته و از آن در جهت بهبود شرایط کیفی و زیستی و همچنین صرفه‌جویی در مصرف انرژی استفاده می‌نماید.

منظور از تأسیسات مکانیکی، دستگاهها و تجهیزاتی است که برای تأمین آب سرد و گرم، هوای تازه و دمای مناسب (تهویه مطبوع) پیش‌بینی می‌شوند. سیستم BMS کنترل تمام دستگاه‌های مکانیکال از چیلر و دیگهای بخار گرفته تا هواسازها، پمپ‌ها، شیرها و لوله‌ها را تحت نظارت و کنترل قرار داده و وظایف ذیل را به عهده خواهد داشت:

- وارد و خارج نمودن اجزای سیستم، شامل فن‌ها، پمپ‌ها و دیگر اجزاء از مدار با توجه به میزان بار مصرفی
- جابجایی ظرفیت سیستم از یک مصرف‌کننده به مصرف‌کننده دیگر

- نمونه‌گیری از وضعیت‌ها و پارامترهای اجزاء سیستم و تشخیص زودرس خرابیها
سیستم‌های کنترلی در ساختمانها به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند:

الف) کنترل متمرکز و سیستم دیجیتالی (DDC) Direct Digital Control

کلیه تجهیزات ساختمان به صورت متمرکز از طریق سیگنالهای الکترونیکی که از سیستم BMS دریافت می‌شود کنترل می‌شوند.

ب) کنترل غیرمتمرکز Stand alone
سیستم کنترل هر سیستم به طور مجزا و بدون اتصال به سیستم متمرکز کنترل ساختمان دارای کنترل مجزایی است که از آن طریق کنترل می‌شود.

این سیستم دارای پیچیدگی‌ها و تنوع زیادی است و امکان اتصال آنها از طریق پروتکل‌های استاندارد به مرکز کنترل (BMS) وجود ندارد.

سیستم‌های کنترل DDC مزایای زیادی نسبت به کنترل Stand alone دارند که از آن جمله می‌توان به ایجاد کنترل متمرکز و یکپارچه و کنترل هر قسمت یا مجموعه با اثرپذیری از سایر عوامل اثرگذار بر آن مجموعه و همچنین امکان مانیتورینگ و کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های نگهداری اشاره کرد.

۴- پروتکل‌های هوشمندسازی ساختمان (BMS)

سازندگان متعددی در دنیا در زمینه تولید سخت‌افزار و نرم‌افزارهای BMS فعال هستند برخی از این سازندگان پروتکل‌های خاص خود را معرفی و براساس آن محصولات خود را روانه بازار می‌کنند. شرکت‌ها و متخصصانی که اقدام به طراحی پروژه‌های هوشمندسازی براساس این گونه محصولات می‌کنند ملزم به استفاده از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای عرضه شده شرکت یاد شده خواهند بود. از این‌رو مشاوران و مدیران پروژه‌های هوشمندسازی می‌بایست در انتخاب سازندگان به نحوی که در درازمدت مجبور به رعایت انحصار استفاده از محصولات شرکت خاصی نباشند، دقت کافی بخرج دهند. به منظور شکستن قفل انحصار و تأمین آزادی عمل برای مدیران پروژه‌های هوشمندسازی

رویکرد متفاوتی توسط عده‌ای دیگر از سازندگان که بخش بزرگتری از بازار را نیز به خود اختصاص داده‌اند اتخاذ شده است که به سیستم‌های پروتکل باز (Open Protocol System) مشهور هستند.



پروتکل‌های باز آزادی عمل کافی برای سازندگان جهت ساخت یک دستگاه مجزا و منفرد گرفته تا راهکار جامع و فراگیر، تمام نیازهای هوشمندسازی را به ارمغان آورده است. قابلیت دیگر پروتکل‌های باز امکان برقراری ارتباط هر جزء از سیستم با دیگر اجزاء بدون نیاز به واسط سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است. به طور کلی برای انجام یک پروژه بزرگ هوشمندسازی براساس پروتکل باز می‌توان از چندین سازنده بدون نگرانی ناسازگاری اجزاء و تجهیزات خریداری کرد. این مسئله باعث رقابتی کردن بازار و در نتیجه کاهش هزینه‌های کلی پروژه‌های هوشمندسازی می‌شود. یکی از این پروتکل‌ها که توسط ASHRAE (انجمن مهندسی سیستم‌های گرمایش و سرمایش آمریکا) در سال ۱۹۹۵ منتشر شده است، سیستم پروتکل Backnet است که بدلیل اینکه بصورت پروتکل باز ارائه شده مورد استقبال بسیاری از مهندسين و طراحان قرار گرفت. از دیگر قابلیت‌های این پروتکل می‌توان به پشتیبانی خوب آن اشاره کرد.

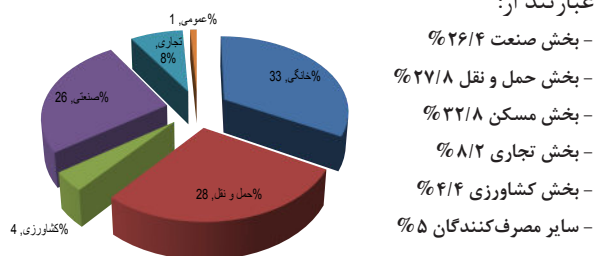
یکی دیگر از پروتکل‌های منتشر و استفاده شده در سیستم‌های مدیریت ساختمان (BMS) پروتکل Ethernet است. در این ساختار از یک شاهراه اطلاعاتی که در تمامی ساختمان یاد شده است بهره گرفته می‌شود و تمامی ارتباطات از طریق Ethernet برقرار می‌گردد و ارتباط با سایر پروتکل‌ها نیز در زیر شاخه آن ممکن است. این بدین معنا است که اگر بخشی از تجهیزات با پروتکل‌های مطرح دیگری کار می‌کنند به سادگی می‌توانند به این سیستم متصل گردند، پروتکل‌های مطرح در اتوماسیون ساختمان مثل Mod Bus, LON, Backnet و EIB و سایر پروتکل‌ها از این دست قابل دسترسی است و دستگاههایی که با این پروتکل‌ها اطلاعات رد و بدل می‌کنند به سادگی به این سیستم اضافه می‌شوند.

۵- مزایای استفاده از سیستم BMS

مصرف‌کنندگان عمده انرژی سه بخش ساختمان، صنعت و حمل و نقل هستند. آمارهای رسمی نشان می‌دهد که شدت مصرف انرژی در ایران نسبت به متوسط جهانی پنج‌برابر بیشتر است.

این شاخص جهانی نگران‌کننده و هشداردهنده است و تداوم رشد مصرف انرژی با شرایط کنونی می‌تواند زیان بار

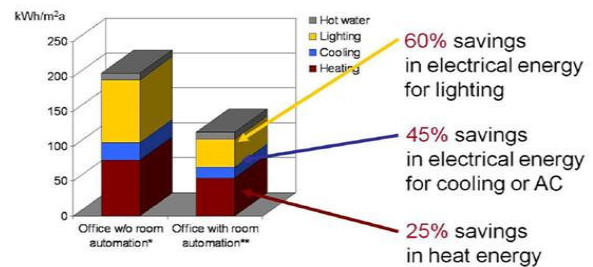
و جبران‌ناپذیر باشد. ساختمان‌های ایران به طور متوسط شش برابر ساختمان‌های در حال بهره برداری کشورهای اروپایی انرژی مصرف می‌کنند. در زمان حاضر بودجه عمومی کشور حدود ۲۵ میلیارد دلار است که در صورت صرفه جویی انرژی در بخش ساختمان می‌توان بیش از ۱۰ میلیارد دلار صرفه جویی کرد. با ممیزی انجام شده در کل کشور و در تمام اقلیم‌های پنج‌گانه (سرد، بسیار سرد، گرم، بسیار گرم و معتدل) متوسط مصرف انرژی به ازای هر متر مکعب بالای ۶۰۰ کیلووات ساعت است این در حالی است که در کشورهای اسکاندیناوی که در منطقه سردسیر کره زمین نیز قرار دارند میانگین مصرف انرژی ساختمان ۶۰ کیلووات ساعت است. تحقیقات نشان می‌دهد که سال ۱۳۸۷ در ایران ۴۵۳ میلیون تن CO₂ تولید شده که در صورت استفاده از سیستم مدیریت ساختمان و کاهش ۴۰ تا ۷۰ درصدی مصرف انرژی در ساختمان‌ها منجر به کاهش ۱۰۰ میلیون تنی تولید گاز CO₂ در کشور می‌شود. مصرف‌کنندگان عمده انرژی در کشورمان مطابق شکل ۱، عبارتند از:



شکل (۱): تقسیم بندی مصرف انرژی در بخشهای مختلف کشور ایران

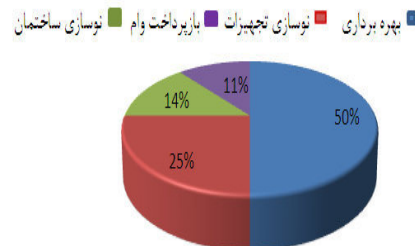
همانطور که از شکل ۱ دیده می‌شود بیشترین سهم مصرف انرژی در کشور متعلق به بخش مسکن است. اگر مصارف تجاری، جزئی از مصارف ساختمانی در نظر گرفته شوند (مانند بخش مسکن)، در این صورت بیش از ۴۰٪ کل انرژی مصرفی در کشور به این بخش اختصاص داشت و این در حالی است که بیشترین یارانه انرژی نیز متعلق به مصرف انرژی در بخش ساختمان است. بر اساس آمارهای موجود، میزان شدت مصرف انرژی در کشور ایران ۱۷ برابر ژاپن، ۴ برابر کانادا و ۲ برابر چین است و اگر این روند رشد مصرف انرژی در کشور ادامه یابد و مدیریت صحیحی درخصوص توزیع و مصرف انرژی در کشور صورت نپذیرد در آینده‌ای نزدیک با بحران روبرو خواهیم بود. مقایسه مصرف سرانه انرژی در ساختمان‌های ایرانی با مقدار متناظر آن در کشورهای توسعه‌یافته، گویای فاصله زیاد بین این دو مقدار است و این واقعیت، تجدیدنظر اصولی در سیاست‌های مصرف‌انرژی در بخش ساختمان را ضروری می‌سازد. گرچه به دلیل پایین بودن بهای انرژی در کشور، هزینه‌گزافی از مصرف بالای انرژی بر صاحبان آنها تحمیل نمی‌گردد، اما با در نظر گرفتن این موضوع که یارانه این انرژی از سوی دولت پرداخت می‌شود، به راحتی می‌توان دریافت که صرفه‌جویی در مصرف انرژی از دید کلان و ملی، چه فوایدی به همراه خواهد داشت. بنابراین یک راه عمده صرفه‌جویی در مصرف انرژی در سطح ملی، بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها است. تحقیقات نشان می‌دهد با بکارگیری سیستم BMS در ساختمان

بین ۴۰ تا ۷۰ درصد مصرف انرژی را در ساختمان می‌توان کاهش داد و برخلاف نظر عموم که استفاده از سیستم‌های هوشمند را هزینه اضافی در ساختمان می‌دانند این سیستم‌ها در بسیاری از بخش‌ها تا ۲۰٪ از هزینه‌های اجرایی تأسیسات و تا ۸۰٪ از هزینه‌های جاری ساختمان را تقلیل خواهد داد (شکل ۲). استفاده از این شبکه متمرکز در بلندمدت سرمایه‌گذاری ارزشمندی برای سودآوری، کاهش هزینه‌های جاری و کاهش مصرف انرژی خواهد بود.



شکل (۲): مقایسه مصرف انرژی بین دو ساختمان با و بدون سیستم هوشمند

در این میان در بین مولفه‌های مصرف انرژی در ساختمان سیستم‌های گرمایشی که عمدتاً از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند از جمله مصرف‌کنندگان عمده انرژی می‌باشند. به نحوی که ۷۰ درصد از گاز طبیعی مصرفی صرف ایجاد گرمایش و ۴۰ درصد از انرژی الکتریکی مصرفی صرف ایجاد سرمایش در ساختمان می‌شود. لذا توجه به عوامل گوناگونی که در میزان مصرف انرژی گرمایشی ساختمان تأثیر می‌گذارد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



شکل (۳): نمودار هزینه‌های جاری ساختمان طی ۴۰ سال بهره‌برداری

در شکل ۳، هزینه‌های مربوط به یک ساختمان در طول عمر معمولی حدود ۴۰ سال دیده می‌شود. همانطور که در نمودار مشخص است نگهداری، بیشترین سهم را در هزینه‌های جاری یک ساختمان در طول عمر متوسط ۴۰ ساله دارد. در این راستا هزینه‌های نگهداری یک ساختمان هوشمند تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد که خود علاوه بر برگشت هزینه‌ها امکانات رفاهی را ایجاد می‌کند.

۶- فرصت‌ها و تهدیدهای استفاده از سیستم کنترل متمرکز ساختمان (BMS) *فرصت‌ها:

– صرفه‌جویی در هزینه انرژی و نیروی انسانی: با هوشمندسازی و استفاده از سیستم BMS ساختمانها معمولاً بین ۳۰ تا ۷۰ درصد در

هزینه مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌شود. علاوه بر این، اتوماسیون نمودن سیستم‌ها نیاز به نیروی انسانی را کم می‌نماید.

– **صرفه‌جویی در هزینه‌های تعمیر و نگهداری:** با استفاده از سیستم‌های اتوماسیون، بکارگیری تجهیزات ساختمان بدرستی صورت گرفته و این مسئله باعث برنامه ریزی درست برای عملیات تعمیر و نگهداری و کاهش ۵۰ درصدی هزینه‌های نگهداری ساختمان می‌شود.

– **افزایش عمر مفید تجهیزات ساختمان:** با بکارگیری سیستم BMS ضمن کاهش زمان بکارگیری تجهیزات و اجرای درست عملیات تعمیر و نگهداری آنها عمر مفید تجهیزات و کل ساختمان افزایش می‌یابد.

– **راحتی و اطمینان خاطر:** اتوماسیون ساختمان باعث می‌شود که افرادی که از آن استفاده می‌کنند راحتی بیشتری داشته باشند. دما و فشار محیط در حد مناسب و بدون احتیاج به تنظیم دستی در بهترین حالت قرار می‌گیرد. لامپهای اتاقها و راهرو خود به خود روشن و خاموش می‌شوند و احتیاجی به کلید نیست علاوه بر این هوشمندسازی سیستم کنترل و امنیتی ساختمان باعث آسایش خاطر می‌شود.

– **انعطاف‌پذیری:** هوشمندسازی سیستم‌ها باعث انعطاف‌پذیری آنها می‌شود. برای مثال در یک ساختمان هوشمند تغییر کاربری یک قسمت از ساختمان معمولاً با تغییر در برنامه‌ریزی سیستم هوشمند میسر است.

– **افزایش امنیت ساختمان:** با توجه به کنترل همزمان و یکپارچه کلیه سیستم‌های امنیتی ساختمان مثل دوربین مدار بسته و کنترل تردد، ضریب امنیتی ساختمان افزایش می‌یابد.

*تهدیدها:

– انتخاب نوع و برند سیستم مدیریت ساختمان (BMS) و پروتکل ارتباطی آن از نکات مهم و حساس در اجرای این سیستم می‌باشد. هنگام انتخاب باید درخصوص همخوانی و قابلیت ارتباط کلیه تجهیزات با سیستم انتخابی (OPEN PROTOCOL) مطالعه و بررسی نمود. پرواضح است امکان نصب تجهیزات در ساختمان با برندهای مختلف و پروتکل‌های ارتباطی متفاوتی مثل MODBUS, PROFIBUS, LON, BACKNET... وجود دارد و باید سیستم نصب شده قابلیت ارتباط با کلیه تجهیزات نصب شده را داشته باشد.

– آموزش پرسنل بهره‌بردار برای بهره‌برداری صحیح از این سیستم لازم و ضروری می‌باشد.

– پشتیبانی و خدمات پس از فروش و قابلیت به روز کردن نرم افزار سیستم مدیریت نصب شده همراه با پیشرفت تکنولوژی توسط فروشنده ضروری می‌باشد.

مراجع

- ۱- پایگاه‌های اینترنتی سازمان انرژی‌های نو
- ۲- پایگاه‌های اینترنتی زیست نیوز
- ۳- پایگاه‌های اینترنتی اطلاع رسانی دولت
- ۴- پایگاه‌های اینترنتی سازمان بهینه‌سازی انرژی
- ۵- پایگاه‌های اینترنتی شرکت توانیر

مروری بر مطالعات ساختمانهای ستادی در بانکها

مطالعه موردی، ساختمان اداری شماره ۲ بانک صادرات در شهر تهران

مهندس علیرضا رنجبر

قائم مقام معاونت فنی و مهندسی شرکت صحن بوستان

چکیده

اگر چه از شکل گیری صنعت بانکداری و ورود آن به کشور ایران زمان زیادی نمی گذرد لیکن با رشد تکنولوژی و دانش بشر، صنعت بانکداری در طول این مدت تغییرات بنیادی و عظیمی به خود دیده است. با شکل گیری ساختمانهای ستادی در بانکها مقارن با عصر معماری مدرن تا به امروز طراحی ساختمانهای ستادی از مجموعه هایی با عملکردهای صرفاً اداری به مجموعه هایی با ساماندهی عملکردهای مختلف نظیر اداری، آموزشی، رفاهی، بهداشتی تغییر ماهیت داده و در ۲۰ سال اخیر ورود خدمات نوین بانکی و بانکداری الکترونیک بر پیچیدگی طراحی این ساختمانها افزوده است. در این گزارش تلاش بر معرفی یکی از ساختمانهای ستادی بانک براساس دانش نوین صنعت بانکداری در کشور استوار گردیده است.

واژه های کلیدی: ساختمان ستادی، بانک، فرم معماری، صنعت بانکداری

۱- مقدمه

بانکها از زمان پیدایش در اواخر حکومت قاجار تاکنون به مثابه سایر ارگانها و نهادهای خدماتی با رشد دانش و تکنولوژی دستخوش تغییرات و تحولات چشمگیری گردیده اند. در یک بررسی اجمالی فرم ساختمان بانکها از آغاز شکل گیری تاکنون را می توان در سه گروه کلی دسته بندی نمود:

الف) نسل اول - ورود صنعت بانکداری به ایران
ب) نسل دوم - افزایش سهم بانکها در مناسبات اقتصادی جامعه و در نتیجه جداسازی ساختمانهای ستادی از صف (شعب)
ج) نسل سوم - ورود سیستمهای بانکداری الکترونیک و تأثیرپذیری مدیریت ستادی از آن

۲- نسل اول، ورود صنعت بانکداری به ایران

بانکها از اواخر حکومت قاجار و اوایل دوره پهلوی در ایران آغاز به کار نموده اند. این ساختمانها که شعب بانکهای اولیه نظیر

بانک شاهي، سپه و ملی بودند، غالباً دارای ویژگی هایی به شرح ذیل بوده که تا پایان این دوره حفظ شده اند.

* ورودی عظیم با سر در رفیع و حداکثر تزئینات که مفهوم ورود را تعریف می کند.

* فضای تقسیم در پشت ورودی که بی واسطه به سالن اصلی متصل می شد و در دو سوی آن پلکان ورود به فضای اداری (ستادی) که در طبقات فوقانی قرار داشته جانمایی گردیده بود.

* سالن های اصلی بسیار وسیع با سقف های رفیع که به عنوان سالن معاملات بانک مورد استفاده قرار می گرفتند.

این ساختمانها با سبک های کلاسیک و نئوکلاسیک برگرفته از معماری آن روز غرب در آثار معمارانی چون نیکلای مارکف، آندره گدار، محسن فروغی و وارطان هوانسیان تجلی یافته اند.

۳- نسل دوم، افزایش سهم بانکها در مناسبات اقتصادی

با آغاز دهه ۱۳۳۰ خورشیدی، اقبال عمومی به سرمایه گذاری در بانکها افزایش یافته و در نتیجه ساختمان بانکها با تغییرات گسترده ای روبرو شد. در این زمان هسته هایی در سرتاسر کشور به عنوان ساختمانهای ستادی در برگیرنده ادارات کل پشتیبانی بانکها بوده و ساختمان شعب در سطح شهرها با استقرار در مکانهای تجاری نظیر پاساژها و فروشگاهها تکثیر و به عنوان یکی از عناصر اصلی شهرها معرفی شد.

۴- نسل سوم، ورود سیستمهای بانکداری الکترونیک و تأثیرپذیری مدیریت ستادی از آن

سیستم بانکداری الکترونیک در کشور با قدمتی قریب به ۲۰ سال عامل تغییرات عمده ای در سیستم ستادی بانکها گردید. سیستم بانکداری نوین با تأثیرپذیری از بانکداری الکترونیک ناگزیر به ایجاد و سپس تقویت بخش انفورماتیک و الکترونیک در ساختار ستادی خود گردیده و ساختار سازمانی بانکها را دگرگون ساخت.

براین اساس اداراتی نظیر اداره کل انفورماتیک، خدمات نوین بانکی، فن آوری و اطلاعات و ... به چارت سازمانی ستادی بانکها اضافه گردیده و استقرار تجهیزات الکترونیکی بزرگ در کنار نیروی انسانی متخصص، سطح زیربنای

۶- فرم ساختمان

در طراحی فرم ساختمان با توجه به ضرورت حفظ ستونگذاری نقشه‌های مصوب شهرداری، طرح‌های مفهومی مدنظر کارشناسان این مهندسين مشاور با توجه به قدمت و سبک طراحی مجموعه سپهر، استقلال از مفاهیم طراحی شکل‌دهنده برج سپهر و استفاده حداقلی از المانهای آن بود. بر این اساس و با هماهنگی مدیریت طرح پروژه ۲ طرح ذیل جهت تصمیم‌گیری کارفرما ارائه شد.



شکلهای ۱ و ۲: فرم پیشنهادی مورد نظر مشاور

با بررسی طرحهای فوق توسط کارفرما، مقرر گردید طراحی‌نما با الگوی بهره‌مندی حداکثری از الگوهای موجود در نمای برج سپهر طراحی و ارائه گردد. در راستای تأمین نقطه‌نظرات کارفرما فرمهای ذیل طراحی و ارائه گردید:



ساختمانهای ستادی را با افزایش چشمگیری مواجه ساخت. با تغییر رویکرد بانکداری بانضمام سیاست تجميع شعب کم بازده و بهره‌مندی حداکثری از فضا، سیاست بانکها به افزایش فضای ساختمانهای ستادی و کاهش و فروش شعب مازاد در یک دهه اخیر استوار گشت.

۵- معرفی پروژه بانک صادرات

با عنایت به مواردی که در بخشهای قبل گفته شد، بانک صادرات ایران در سال ۱۳۹۱ تصمیم گرفت، ملک خود را در تقاطع خیابانهای سمیه و ملک‌الشعرای بهار در جوار غربی برج سپهر که از آن بعنوان پارکینگ و انبار مجموعه سپهر استفاده می‌شد با هدف تقویت فضای ادارات نوین به یک مجموعه اداری تبدیل نماید.

پس از اخذ مجوزهای اولیه خدمات مطالعات پروژه موصوف در تابستان سال ۹۲ به مناقصه گذاشته شد و خدمات مطالعات پروژه در مهرماه سال ۹۲ به مهندسين مشاور صحن بوستان واگذار گردید. در ادامه مشخصات این پروژه و بخشهای مختلفی که مطالعات آن را انجام داده اند بیان میگردد:

عنوان پروژه: مطالعات ساختمان ستادی شماره ۲ بانک صادرات ایران با عنوان مجتمع تجاری - اداری غدیر کارفرما: اداره کل امور مهندسی و ساختمان بانک صادرات ایران

* مدیر طرح : مهندسان مشاور پل میر

* مشاور طراح پروژه : مهندسين مشاور صحن بوستان

* موقعیت پروژه : تهران، خسمیه، محدوده غربی برج سپهر

* مساحت تقریبی و تعداد طبقات : ۲۵۲۰۰ مترمربع در ۲۰ طبقه

* تیم مطالعات پروژه :

کمیته راهبری پروژه : آقای مهندس محمد معظمی، دکتر

سید عباس حسینی، علیرضا رنجبر

مدیر پروژه : علیرضا رنجبر

کارگروه معماری : علیرضا رنجبر، ریحانه معصومی، نعمت قیاسی

کارگروه سازه و مکانیک خاک : حمیدرضا حاجی قربانی،

روزبه شفیعی‌پور، سعیدی صادقی

کارگروه تأسیسات مکانیکی : سید جواد طاهری، حمید دارا،

سید امین حسینی

کارگروه تأسیسات برقی : تورج ترمه‌چی، خسرو زعفرانی

کارگروه سیویل : مسعود شجاعی، هانیه حمیدی

کارگروه برآورد و تهیه اسناد مناقصه: سیدمحمدمتولیان،

حسین ایرانی، علی‌اصغر ابن‌علی، خسرو زعفرانی، پژمان

فلاح، بهار اشرف

* فضای اداری: ۷ اداره کل و ۳ مدیریت امور در جانمایی و استقرار فضاهای موصوف در طبقات مجموعه مطابق بررسیهای بعمل آمده مقرر گردید عملکردهای با حجم تردد قابل ملاحظه مراجعه کننده در طبقات تحتانی قرار گرفته و عملکردهای با سرانه فضایی بیشتر و حجم مراجعه کننده رجوع کمتر به طبقات فوقانی منتقل شوند.

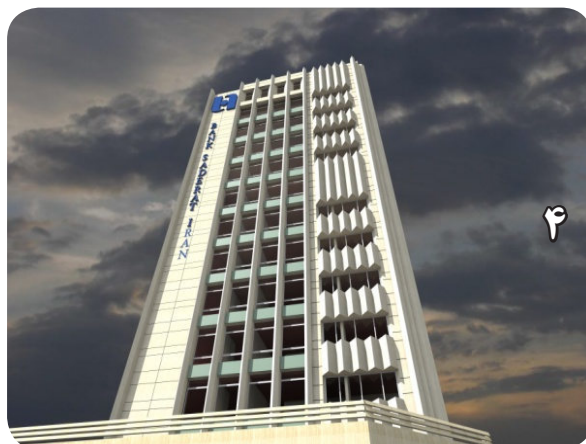
بر این اساس، جانمایی کاربریها و برنامه فیزیکی هر اداره کل براساس رده بندی شغلی و تطابق آن با رده بندی معماری مستخرج از نشریه ۱۷۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی تهیه و به تصویب رسید.



شکل (۵): طرح نهایی مصوب ساختمان بانک صادرات (مجموعه برج غدیر)



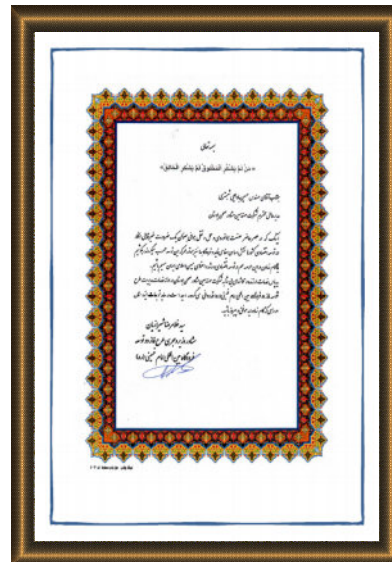
شکل (۶): پروژه برج غدیر در حال احداث بر اساس طرح نهایی



شکلهای ۳ و ۴: فرم پیشنهادی مشاور با بهره مندی از المانهای موجود در برج سپهر (نظرات کارفرما)

هم زمان با ارسال طرحهای فوق، کارفرما، کانسپت ایجاد مجموعه ای همسان با برج سپهر و اتصال دو مجموعه با یک پل نظیر برجهای دو قلوی پتروناس مالزی را اعلام و نهایتاً طرح نهایی با اقتباس کامل از مجموعه، سپهر طراحی و به تصویب رسید. با آغاز عملیات اجرایی پروژه و با توجه به ابعاد و ارتفاع ساختمان، موضوع تصویب نمای پروژه در کمیته بررسی و تصویب نماهای شاخص زیرمجموعه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران مطرح گردید. در تابستان سال ۹۵ جلسات متعددی با اساتید و کارشناسان این کمیته در خصوص طرح نمای مصوب پروژه توسط کارفرما برگزار و نهایتاً طرح نهایی که توسط کمیته موصوف بعنوان یکی از نمونه های نماهای شاخص شهری تهران معرفی گردید، تصویب و جهت اجرا به پیمانکار ابلاغ گردید. در تصویر (۵)، طرح نهایی نمای پروژه که توسط کارفرما و شهرداری تصویب و در دست اجرا می باشد به نمایش در آمده است. در آغاز مطالعات پروژه، بهره برداران پروژه طی جلسهای نیازها و درخواستهای خود را در طراحی به مشاور اعلام نمودند. با توجه به ضرورت پیش بینی کمبودهای موجود در برج سپهر، عمده دشواری در امر طراحی پروژه، تنوع عملکردی فضاها و جانمایی آنها در یک مجموعه واحد بود. از جمله خدمات پیش بینی شده در ساختمان:

- * فضای آموزشی: کلاس و کارگاه آموزشی
- * فضای بهداشتی - درمانی: فضای کلینیک و کمیسیونهای پزشکی
- * فضای تجاری: فروشگاه تعاونی مصرف پرسنل بانک صادرات
- * فضای فرهنگی: کتابخانه و سالنهای کنفرانس
- * فضای رفاهی: رستوران با ظرفیت ۲۰۰ نفر و آشپزخانه مرکزی با ظرفیت تولید غذا جهت ۲۰۰۰ نفر در یک وعده



دفتر مهندسين مشاور صحن بوستان

دفتر تهران:

تهران، خیابان شهرآرا، خیابان پاتریس لومومبا، خیابان یکم، پلاک ۹

تلفن: ۰۲۱۰۴۶ (۳۰ خط) تلفکس: ۰۲۱۰۴۶۳۳۹۶۸

دفتر منطقه آزاد قشم:

قشم، سام و زال - ورودی اول - خیابان لادن - نش لادن ۳ - طبقه سوم جنوبی - قطعه ۲۶-۱۰ واحد ۵

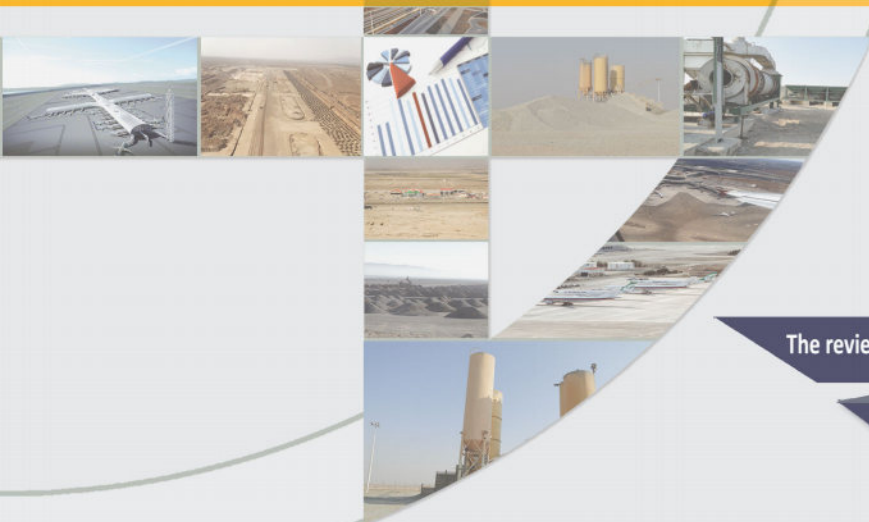
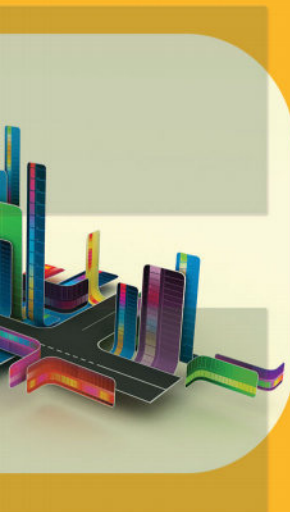
تلفکس: ۰۷۶۳-۵۲۳۷۵۱۶



Semi Annually

Vol.4/No.4/Autumn-Winter 2016-2017
Internal Publication
Consulting Engineers of

SAHNEBOOSTAN



The review of the methods and experiences in the railway subgrade stabilization

A report on the implementation process of removing bottlenecks
the country's rail network capacity

Evaluation of the factors for promoting
university-industry relationship

Intelligent buildings by using integrated
building management system

Studies for headquarters bank's buildings
(building No.2, Saderat bank, Tehran)

آدرس: تهران، خیابان شهرآرا، خیابان پاتریس لومومبا، کوچه یکم پلاک ۹

تلفن: ۰۲۱-۶۱۰۴۶ (خط ۳۰) تلفکس: ۶۶۴۳۹۶۸ Email: News@sahneboostan.com