

## معرفی مقالات پژوهشی دانشکده‌ی مهندسی عمران

### دانشگاه صنعتی شریف (۱۳۸۲)

در ادامه‌ی سیاست مجله در خصوص معرفی و چاپ چکیده‌ی مقالات پژوهشی دانشکده‌های مختلف، در این شماره‌ی مجله اقدام به معرفی چکیده‌ی مقالات دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف کرده‌ایم. همان‌گونه که در شماره‌های پیشین مجله نیز اشاره شد، چاپ مجموعه‌مقالاتی از این دست، منحصر به دانشگاه صنعتی شریف نیست و فصلنامه‌ی شریف، از تمامی استادان و اعضای هیأت علمی سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی کشور درخواست می‌کند تا نتایج بررسی‌های پژوهشی خود را برای چاپ به دفتر مجله ارسال دارند.

#### بررسی روند تغییرات کمی و کیفی هورالعظیم

احمد ابریشمی (دانشیار)

مسعود نجریشی (استادیار)

شاداب شادزاده (کارشناس ارشد)

حمید طاهری شهرآئینی (دانشجوی دکترا)

در این مقاله، روند تغییرات کمی و کیفی هورها و به طور مشخص هورالعظیم بر اثر اقدامات انجام شده در بالادست حوزه بررسی شده است.

#### اثرات اندازه‌ی محفظه‌های کالیبره در نتایج آزمایش نفوذ مخروط

محمد مهدی احمدی (استادیار)

آزمایش نفوذ مخروط در محفظه‌های کالیبره برای اندازه‌گیری مقاومت نفوذ در ماسه در شرایط کنترل شده برای تراکم نسبی ماسه، حالت تنش، و شرایط سرحدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج این‌گونه آزمایش‌ها روابط تجربی میان پارامترهای مهم تأثیرگذار بر مقاومت نفوذ چون تراکم نسبی ماسه و حالت تنش را بیان می‌دارند. لیکن محفظه‌های کالیبره ابعاد محدودی دارند و مقاومت نفوذ اندازه‌گیری شده در محفظه‌های کالیبره ممکن است با آنچه که در صحرا اندازه‌گیری می‌شود متفاوت باشد.

اثرات اندازه‌ی محفظه‌های کالیبره و شرایط سرحدی روی مقاومت نفوذ مخروط شناخته شده است. مشاهدات تجربی بیان می‌دارند که برای ماسه شل تحت تنش‌های همه‌جانبه بزرگ شرایط سرحدی و اندازه‌ی محفظه تأثیر چندانی روی مقاومت نفوذ ندارد در صورتی که برای ماسه‌ی متراکم تحت حالات تنش‌های کوچک اندازه‌ی محفظه و شرایط سرحدی ممکن است تأثیرات عمده‌ی روی اندازه‌گیری‌های مقاومت نفوذ مخروط داشته باشد.

اگر چه این مشاهدات تجربی در طول سالیان متمادی وجود داشته است، لیکن روش عددی مناسب برای مدل کردن پروسه‌ی نفوذ در محفظه‌های کالیبره در ادبیات فنی به‌ندرت یافت می‌شود.

منطقه‌ی بین‌النهرین که شامل بزرگ‌ترین اکوسیستم آبی خاورمیانه است، مهد تمدن سومریان در بیش از ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح بوده است. این اکوسیستم، همواره زیستگاه جوامع بشری و منزل‌گاهی مطمئن برای حیات وحش و گونه‌های پرندگان آبی و شیلات و منبع اقتصادی مهمی برای ساکنان منطقه بوده است. منطقه‌ی بین‌النهرین از یک سری آبگیرها که در اصطلاح محلی به آنها «هور» گفته می‌شود تشکیل شده است. در این منطقه شاخه‌هایی از رودخانه‌های بزرگ دجله و فرات جدا شده و به هورها می‌ریزد. هورها به سه ناحیه‌ی اصلی شامل هورالحمار، هور مرکزی و هورالهویزه تقسیم‌بندی می‌شوند. هورالهویزه که حدود ۸۰ کیلومتر از شمال به جنوب و ۳۰ کیلومتر از شرق به غرب گسترش دارد، در شرق رودخانه‌ی دجله و در دو کشور ایران و عراق قرار گرفته است؛ ناحیه‌ی ایرانی آن به «هورالعظیم» معروف است. این هور از دو شاخه‌ی اصلی رودخانه‌ی دجله و نیز از رودخانه‌ی کرخه در شرق تغذیه می‌شود. آب آن در نهایت در ۱۵ کیلومتری قرنیه‌ی عراق از طریق رودخانه‌ی الشعب به اروندرود می‌ریزد. در طول حکومت رژیم بعث در عراق، اقدامات زیادی از جمله سدسازی، احداث کانال و انحراف آب، و زهکشی و توسعه‌ی کشاورزی در قسمت‌های بالادست هورها صورت گرفته است که موجب خشک شدن بخش‌های عظیمی از هورها و از بین رفتن این اکوسیستم آبی شده است.

تفاضل‌های محدود پرداخته‌ایم. فرکانس نوسانات فشار، کسر فضای خالی، نسبت سرعت آب و هوا، و نسبت حجمی آب و هوا با استفاده از این مدل تعیین شده و با نتایج آزمایشگاهی محققین پیشین مقایسه شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نتایج حاصله از تحقیق به خوبی با نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده همسازند. و لذا مدل تحلیلی - عددی حاضر می‌تواند در پیش‌بینی پارامترهای حاکم بر جریان کارساز باشد.

### ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های بتنی با قاب خمشی موجود در برابر زلزله

ابوالحسن وفانی (استاد)  
همایون استکانچی (استادیار)

در این تحقیق عملکرد لرزه‌ی قاب‌های خمشی بتن آرمه که بر مبنای ویرایش‌های جدید و قدیم آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰ بارگذاری لرزه‌ی شده‌اند مورد ارزیابی قرار گرفته است. بدین منظور تعدادی قاب بتنی کوتاه و متوسط (بین ۲ الی ۹ طبقه) بر اساس ویرایش اول استاندارد ۲۸۰۰ طراحی شده و سپس در محدوده‌ی رفتار ارتجاعی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته‌اند. آنالیزهای غیرخطی مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار IDARC انجام شده است. در مرحله‌ی بعدی همین قاب‌ها با توجه به ضوابط جدید مجدداً طراحی شده‌اند. تعدادی از شاخص‌های خرابی برای آنها به منظور مقایسه محاسبه شده است. در پایان ایمنی قاب‌های طراحی شده طبق ویرایش قدیم با قاب‌های طراحی شده طبق ویرایش جدید مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفته است.

### مبانی اساسی در فرایند رفتار سنجی سدها

محسن قائمیان (استادیار)  
آرش اخوان (کارشناس ارشد)  
امیررضا قائم‌مقامی (دانشجوی دکترا)

شکست سدها پدیده‌ی ناپهنجاری است که معمولاً با ایجاد سیل در پایین دست همراه است؛ که این خود می‌تواند موجب خسارت‌های جانی و مالی قابل ملاحظه‌ی شود. تجربه‌های به دست آمده از سدهایی که دچار شکست شده‌اند می‌تواند در درک پدیده‌ی شکست و روش‌های تشخیص خرابی مؤثر باشند. این تجربه‌ها همچنین می‌تواند در شناسایی بهتر رفتار سد و مخزن و بهبود مدل‌های طراحی، روش‌های ساخت، بهره‌برداری و نگه‌داری مفید باشد. پدیده‌ی شکست سدها فرایند پیچیده‌ی است که با بعضی رفتارهای ناپهنجار آغاز می‌شود که در نهایت منجر به خرابی و خسارت‌های کلی می‌شود. نظارت و مانیتورینگ سدها همراه با تحلیل سریع

### کاربرد روش‌های مشخصات برای مدل‌سازی انتقال آلودگی در آبخوان‌های ساحلی تحت اثر جریان دانسیته

بهزاد عطایی آشتیانی (استادیار)

در این مقاله کاربرد روش مشخصات با به کارگیری روش‌های رایج درون‌یابی مکانی سرعت برای مسائل انتقال آلودگی در آبخوان‌های ساحلی تحت اثر جریان دانسیته در ابعاد واقعی بررسی شده است. برای این کار دو مسئله‌ی فرضی به منظور مقایسه‌ی روش‌های درون‌یابی خطی، دوخطی و معکوس فاصله در آبخوان همگن به کار گرفته شد. برای بررسی شرایط فیزیکی واقعی، مسئله‌ی نلسون که حل نیمه‌تحلیلی دارد مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین برای بررسی شرایط مرزی پیچیده در اثر پیشروی آب شور دریا، و نیز ساده‌سازی شرایط مرزی دریا بر الگوی انتقال و جابه‌جایی آلاینده‌ها در سفره‌های ساحلی، که باعث پیچیده شدن شرایط مرزی معادله‌ی انتقال می‌شود، با توجه به روش‌های بهینه تر درون‌یابی سرعت هنگام ردیابی ذرات مطالعه شد. با توجه به نتایج حاصل از به کارگیری روش‌های درون‌یابی خطی و معکوس فاصله مشاهده شد که انتخاب روش درون‌یابی تأثیر قابل توجهی بر میزان انتقال آلاینده، الگوی بخش آلودگی و همچنین مدت زمان اجرای برنامه در درازمدت ندارد. در ادامه، اثر پیشروی آب شور دریا در آبخوان‌های ساحلی بر الگوی انتقال آلاینده‌ها و تخلیه‌ی آنها به دریا بررسی شد.

### جریان دوفازی آب و هوا در تونل‌های انتقال آب در فاصله‌ی گذر از رژیم تحت فشار به آزاد

سید محمود برقی (دانشیار)

عبدالرضا کبیری‌سامانی (دانشجوی دکترا)

در این مقاله یک مدل تحلیلی - عددی بر پایه‌ی فرض جریان آب تراکم‌ناپذیر و جریان هوای تراکم‌پذیر برای مدل‌سازی نوسانات فشار، کسر فضای خالی، نسبت دبی حجمی آب و هوا در شرایط انتقال از رژیم آزاد به تحت فشار ارائه می‌شود. غالباً در این انتقال، بر حسب نحوه‌ی توزیع دو سیال (آب و هوا) الگوهای متنوعی مورد انتظار است، که مهم‌ترین این الگوهای جریان عبارت‌اند از لخته‌ی، تویی، چینه‌ی، موجی، حلقه‌ی، این پدیده معمولاً هنگامی رخ می‌دهد که سطح آب در مخزن آبگیر به صورت ناگهانی افت می‌کند و یا بالعکس مجرای نیمه پر به صورت ناگهانی پر می‌شود. در مطالعه‌ی حاضر معادلات حاکم بر حرکت که شامل معادلات یک‌بعدی پیوستگی و مقدار حرکت هستند ساده‌سازی شده و سپس به بررسی مهم‌ترین رژیم‌های محتمل در تونل‌های طویل آب‌بر و کالورت‌ها پرداخته و با اعمال شرایط مرزی و شرایط جریان دانسی به عنوان مقادیر اولیه به حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر جریان به روش



این روش از آنجا که براساس گردکردن اطلاعات اعضاء برای تشکیل اطلاعات جامع در مورد سازه است، «روش عناصر محدود نوروئی» نام گذاشته می‌شود. اصول روش عبارتند از:

۱. استفاده‌ی مستقیم از داده‌های آزمایشگاهی درباره‌ی رفتار اعضاء سازه برای آموزش یک شبکه‌ی عصبی و در مورد هر یک از اعضاء سازه، که به نام «مدل‌ساز نوروئی - عضوی» خوانده می‌شود و می‌تواند رفتار عضو مورد نظر را بیاورد و شبیه‌سازی کند.

۲. جمع و گردآوری اطلاعات محتوای شبکه‌های مدل‌ساز نوروئی - عضوی به منظور تشکیل شبکه‌ی عصبی دیگری که رابطه‌ی نیرو - تغییر مکان کل سازه را آموخته و می‌تواند مستقیماً در تحلیل سازه تحت هر بار استاتیکی دلخواهی به کار گرفته شود.

در این پژوهش از شبکه‌های عصبی چندلایه‌ی پیش‌خور اطلاعات بهره گرفته می‌شود. از این روش در تحلیل یک خرپای فولادی، به عنوان یک نمونه، بهره گرفته خواهد شد.

### اثر الیاف در افزایش انرژی شکست بتن

محمدتقی کاظمی (دانشیار)

محمد نراقی (دانشجوی کارشناسی ارشد)

مقاومت کششی مواد بتنی از مقاومت فشاری آنها بسیار کم‌تر است. دو پارامتر مهم در تعیین محل و نحوه‌ی گسترش ترک در مواد بتنی عبارت‌اند از مقاومت کششی و انرژی شکست. در این مقاله برای بررسی اثر الیاف بر پارامترهای شکست بتن، به‌خصوص انرژی شکست، آزمایش‌های فشاری و کششی روی نمونه‌های استوانه‌یی و آزمایش خمش بر روی نمونه‌های تیر ساخته شده از بتن ساده و بتن الیافی دارای شکاف به عمق‌های مختلف در وسط دهانه انجام شد. ۸ نمونه تیر بتنی ساده، ۸ نمونه تیر بتنی با ۱٪ حجمی الیاف فولادی و ۸ نمونه تیر بتنی با ۱/۵٪ حجمی الیاف فولادی مورد آزمایش قرار گرفت. در تعیین انرژی شکست، از روش پیشنهادی RILMF استفاده شد. در این روش از سطح زیر منحنی نیرو - جابه‌جایی هر نمونه، برای تعیین انرژی شکست استفاده می‌شود. بر اساس نتایج حاصله، برای نمونه‌های بتنی، با افزایش درصد الیاف تا ۱/۵ درصد، انرژی شکست نسبت به بتن ساده تا حدود ۲۸ برابر افزایش می‌یابد. حضور الیاف تغییرات اندکی در مقاومت کششی ایجاد می‌کند.

تعیین مقاومت بتن با مغزه‌گیری برای بتن‌های معمولی و با مقاومت

نسبتاً بالا

علیرضا خالو (اسناد)

در بسیاری موارد نیاز به اندازه‌گیری مقاومت بتن یک عضو سازه‌یی

اطلاعات حاصل از ابزاربندی و تفسیر آن‌ها نقش مهمی را در جلوگیری از خرابی سدها و به‌عبارت دیگر در ایمنی سدها ایفا می‌کند. در این راستا مبانی اساسی در فرایند رفتارسنجی سدها در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است.

### تأثیر خاک بر عملکرد لرزه‌یی سازه‌ها

محمدعلی فناد (اسنادیار)

حسین جهان‌خواه (دانشجوی دکترا)

به‌طور کلی خاک از دو طریق بر پاسخ سازه تأثیر می‌گذارد: اول از طریق تغییر خصوصیات حرکت زمین در سطح، شامل دامنه و محتوای فرکانسی آن، که به اثر ساختگاهی معروف است و دوم از طریق تغییر در رفتار و پاسخ سازه به علت قرارگیری بر روی خاک انعطاف‌پذیر که اصطلاحاً اثر اندرکنش خاک و سازه نامیده می‌شود. هدف اصلی از این تحقیق بررسی توأم اثر ساختگاهی و اندرکنش خاک و سازه بر رفتار غیر ارتجاعی سازه‌های یک‌درجه آزادی است. این کار از طریق بررسی رفتار سازه‌هایی با نسبت ابعادی مختلف واقع بر خاک با سختی‌های متفاوت انجام شده است. همچنین اثر اندرکنش خاک و سازه بر رفتار غیرارتجاعی سازه‌های چند درجه آزادی که به‌صورت سازه‌ی یرشی مدل شده باشد نیز مورد توجه قرار گرفته است. برای این کار خاک در زیر سازه با استفاده از مدل‌های مخروطی شبیه‌سازی شده و رفتار غیرارتجاعی سازه به‌صورت الاستوپلاستیک کامل فرض شده است. نتایج نشان می‌دهد که وجود خاک شکل‌پذیری مورد نیاز سازه را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهد، به گونه‌یی که ممکن است به تغییر سطح عملکرد سازه منتهی شود.

### تحلیل غیرخطی عناصر محدود خراباهای فولادی با استفاده از

شبکه‌های عصبی

عبدالرضا جفایی (دانشیار)

به‌تازگی چندین الگوریتم برای استفاده از شبکه‌های عصبی در تحلیل دینامیکی سیستم‌های سازه‌یی کوچک، و نیز زیربرنامه‌های مدل‌سازی مواد سازگار، با هدف گنجاندن آنها در برنامه‌های عناصر محدود ارائه شده‌اند. در این الگوریتم‌ها، شبکه‌های عصبی براساس داده‌های به دست آمده از آزمایشات در سطح سازه یا ماده، آموزش داده می‌شوند. در این پژوهش، روش جدیدی برای استفاده از شبکه‌های عصبی در تحلیل استاتیکی سازه‌های غیرخطی ارائه می‌شود، که براساس آزمایش در سطح عضو سازه‌یی کار می‌کند و در مرحله‌ی نخست، رفتار خراباهای فولادی در محدوده‌ی غیرخطی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کاربر قرار داده تا مشاهده‌ی مدل و نتایج حاصل از بارگذاری به‌نحو مطلوب‌تری در مورد فرایند فشردن و رفتار نهایی پودر فشرده شده تصمیم‌گیری کند.

### طرح لرزه‌ی بل‌های تک‌دهانه با تکیه‌گاه‌های الاستیک

شروین ملکی (دانشیار)

نتایج حاصل از تحلیل رفتار لرزه‌ی یک بل تیر - دال به فرضیات و جزئیات لحاظ شده در مدل‌سازی آن بستگی دارد که همگی در مسیر انتقال بار لرزه‌ی قرار دارند، در نتایج تحلیلی حاصل مؤثرند. این مقاله به بررسی تحلیلی فرضیات مدل‌سازی در مورد پارامترهایی نظیر سختی عرشه، دیافراگم‌های عرضی، بالشتک‌های الاستومر و کوله‌ها بر روی پاسخ لرزه‌ی بل‌های تک‌دهانه‌ی تیر - دال راست و یا کج می‌پردازد. مدل‌سازی رایانه‌ی مسئله با استفاده از روش اجزای محدود و مطالعات به‌صورت پارامتریک انجام می‌شود. نتایج حاصل نشان می‌دهد که فرض عرشه صلب که باعث ساده‌سازی مدل‌سازی می‌شود، برای بل‌های تیر - دال با مشخصات معمول، صحیح است. مودهای ارتعاشی بل کج نیز درگیر بوده، به هر دو سختی تکیه‌گاهی (دیافراگم‌های عرضی و بالشتک‌های الاستومر) وابسته‌اند. همچنین نشان داده می‌شود که برای مقادیر عملی سختی الاستومرها و دیافراگم‌های عرضی، اولین پرید ارتعاشی با کاهش سختی بالشتک‌های الاستومر کاهش می‌یابد ولی از سختی دیافراگم‌های عرضی متأثر نمی‌شود.

### روش منطقی بارگذاری لرزه‌ی

حسن مقدم (استاد)

در روش‌های متعارف آیین‌نامه‌ی، نحوه‌ی توزیع بار جانبی در ارتفاع سازه معمولاً با استفاده از پاسخ دینامیکی خطی تعیین می‌شود. این در حالی است که سازه در حین وقوع زلزله‌های قوی، جابجایی‌های غیرخطی بزرگی خواهد بود و پاسخ خطی نشان دهنده‌ی رفتار یک سازه‌ی واقعی در زلزله نخواهد بود. بنابراین استفاده از الگوی بار جانبی پیشنهاد شده در آیین‌نامه‌ها اصولاً فاقد یک بنیان منطقی است و به کارگیری آن متضمن استفاده‌ی پهنه از مصالح به کار رفته در طراحی سازه نیست. در این مقاله یک نظریه‌ی نو ارائه شده که در آن برای اولین بار، بارگذاری لرزه‌ی و توزیع نیروی زلزله بر یک پایه‌ی منطقی استوار شده و نشان داده شده است که می‌توان الگوی توزیع نیروی زلزله را به‌گونه‌ی انتخاب کرد که سازه در زلزله کم‌ترین میزان خرابی را متحمل شود. این نظریه با طرح فرضیه‌ی تغییر شکل‌های یکنواخت، طراحی سازه را به‌گونه‌ی انجام

است. در این موارد مغزه‌گیری به‌عنوان یکی از روش‌های تخمین مقاومت قسمت‌های داخلی یک عضو می‌تواند به کار رود. با توجه به عوامل مؤثر بر مغزه، مقاومت مغزه با مقاومت نمونه‌های استوانه‌ی معمول برابر نیست، لذا یک برنامه‌ی آزمایشگاهی برای بررسی مقاومت مغزه تهیه شد و در دانشگاه صنعتی شریف به اجرا درآمد. هدف از این برنامه تعیین ضرایبی برای ارتباط بین مقاومت مغزه و مقاومت نمونه‌ی استوانه‌ی است. در این راستا نمونه‌هایی به صورت تیر و استوانه برای سه مقاومت مختلف بتن ساخته شده و پس از عمل‌آوری از تیرها مغزه‌هایی گرفته شد. مغزه‌ها همراه با نمونه‌های استوانه‌ی استاندارد تحت آزمایش فشاری قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصل از آزمایش‌ها، روابطی برای تعیین مقاومت بتن بر اساس مقاومت مغزه به دست آمد.

### مطالعه‌ی تجربی رفتار اتصالات سازه‌ی

وحید خوانساری (استادیار)

محمدحسین پروین‌نیا (مربی)

الهام حاجی‌علی‌اکبری، سبابک جوافشان‌ویشکانی و مراد شاهسوار  
گرگوری (دانشجویان دکترا)

اتصال سازه‌ی جدیدی از نوع «تیر به ستون» و همچنین «مهاربندی به قاب» توسط مجری طرح ابداع و طراحی شد. رفتار این اتصال تحت دو نوع بارگذاری «خمشی» و «برشی» و همچنین رفتار اجزاء تشکیل‌دهنده‌ی آن تحت بارگذاری‌های «فشاری» و «کششی» از طریق تجربی و آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش‌های انجام شده مؤید ظرفیت بالای دوران اتصال ابداعی، همچنین ظرفیت بالای تغییر شکل آن تحت نیروهای برشی است.

### نرم‌افزار کامپیوتری پیش و پس پردازندگی برای شبیه‌سازی عددی

فرایندهای شکل دادن پودرها

امیررضا خونی (دانشیار)

هدف از این تحقیق، طراحی یک نرم‌افزار کامپیوتری پیش و پس پردازندگی برای شبیه‌سازی المان محدود فرایندهای شکل دادن پودرها برای قطعات دوبعدی و سه‌بعدی با تقارن مرکزی است. این نرم‌افزار قادر است با تعریف مشخصات هندسی اولیه محتوای پودری و همچنین خواص پودر به کار رفته، مشخصات نهایی قطعه‌ی تولیدی از کارخانجات تولیدکننده‌ی قطعات صنعتی را پیش‌بینی کند. مشخصات نهایی شامل توزیع دانسیته‌ی پودر، توزیع تنش و فرم نهایی قطعه‌ی تولید شده است. تهیه و تدوین چنین نرم‌افزار کامپیوتری بر پایه‌ی سه بخش پیش پردازنده، تحلیل، و پس پردازنده است. محیط گرافیکی این نرم‌افزار ابزار ساده‌ی در اختیار



وارد در ستون خاک واقع در زیر کوبه به نظر می‌رسد مدل‌های Cap دار بر اساس مفاهیم مکانیک خاک حالت حدی می‌تواند شرایط واقع‌بینانه‌تری را به منظور مدل‌سازی دقیق‌تر مسئله فراهم آورد. در مقاله‌ی حاضر یک مدل اجزاء متناهی دینامیکی کاملاً همبسته توسعه داده شده است تا با استفاده از مدل‌های رفتاری پلاستیک بتواند میزان افزایش فشار نفوذی، تنش‌ها و تغییر شکل‌های ایجاد شده در لایه‌های اشباع تحت کوبش در روند عملیات تحکیم دینامیکی را محاسبه کند. مقایسه‌ی نتایج حاصله از مدل با مقادیر اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه حاکی از توانایی مدل در ارزیابی پارامترهای اصلی مؤثر است.

### کاربرد میراگرهای ویسکو الاستیک در کنترل پاسخ لرزه‌ی سازه‌ها

فیاض رحیمزاده (دانشیار)

پیمان رحمت‌آبادی (دانشجوی کارشناسی ارشد)

در دو دهه‌ی اخیر استفاده از میراگرهای ویسکو الاستیک به‌عنوان یکی از روش‌های مقاوم‌سازی لرزه‌ی سازه‌های موجود و یا طراحی لرزه‌ی ساختمان‌های جدید مطرح شده است. تحقیقات انجام شده همگی حاکی از مؤثر بودن این میراگرها در کاهش پاسخ سازه‌ها و همچنین کاهش صدمات وارده به آنها تحت اثر زلزله است. در این پروژه با انجام مطالعات پارامتریک بر روی مدل‌های سازه‌ی فولادی با تعداد طبقات و تعداد دهانه‌های مختلف، تأثیر این نوع میراگرها بر پاسخ سازه و سایر نیازهای لرزه‌ی ایجاد شده در آن بررسی شد. همچنین، تأثیر فرکانس‌های ارتعاشی مودهای بالاتر در عملکرد این‌گونه میراگرها و وابستگی آنها به محتوای فرکانسی رکوردهای زلزله مورد مطالعه قرار گرفت.

### تأثیر تغییرات pH بر خواص مقاومتی خاک رس

محمدحسین صدیقیانی (استادیار)

آرمین فدک (کارشناس ارشد)

مواد شیمیایی ناشی از شیرابه‌ی محل‌های دفن زباله و یا مواد زائد ناشی از کارخانجات بر خواص ژئوتکنیکی خاک رس تأثیر می‌گذارند و می‌توانند باعث تغییراتی در طراحی پی‌های متکی بر خاک‌های آغشته به مواد شیمیایی شوند. این تغییرات می‌تواند معیارهای طراحی سازه‌های حاکی یا میزان نشست ساختمان‌های مجاور مواد شیمیایی را دستخوش تغییراتی کند. نوع مواد شیمیایی که با خاک رس ترکیب می‌شوند و همچنین ترکیبات تشکیل‌دهنده‌ی

می‌دهد که با استفاده از مقدار یکسان مصالح، در زلزله به‌طور نسبی تغییر شکل کمتری در سازه ایجاد شود.

### مدل‌سازی توزیع تأخیر و سائل‌نقلیه در تقاطع‌های چراغ‌دار

حبیب‌الله نصیری (استادیار)

مطالعات انجام شده در مورد تأخیر و سائل‌نقلیه در تقاطع‌های چراغ‌دار، اکثراً به برآورد میانگین تأخیر می‌پردازد و حجم مطالعات در مورد تغییرات بسیار ناچیز است. این موضوع تأثیر قابل توجهی نیز بر دقت موجود در زمان سفر محاسبه شده در کمان‌ها و مسیرها دارد. در این تحقیق با استفاده از داده‌های به‌دست آمده از آمار تأخیر در ۲ تقاطع چراغ‌دار با زمان‌بندی ثابت در شهر تهران مدلی برای تابع توزیع تأخیر به دست آمد. نتایج نشان می‌دهد که تابع توزیع ویسول دارای بهترین برازش و کمترین خطاست. دو پارامتر این تابع نیز به‌وسیله‌ی «میانگین داده‌ها» و «نسبت طول سیکل به طول سبز» تقریب زده شدند.

### بررسی تأثیر افزایش فشار آب منفذی در لایه‌های اشباع تحت کوبش حین عملیات بهسازی زمین به روش تحکیم دینامیکی

علی باک (استادیار)

هادی شهیر (دانشجوی دکترا)

علی قاسمی (دانشجوی کارشناسی ارشد)

بهسازی زمین به روش تراکم دینامیکی یکی از روش‌های معمول در مهندسی پی به‌منظور آماده‌سازی خاک‌های سست و ضعیف برای پذیرش بارهای سنگین اعمال شده از سوی سازه است. کاربرد این روش در خاک‌های اشباع ریزدانه «تحکیم دینامیکی» نامیده می‌شود، چراکه در روند کوبش این خاک‌ها اضافه فشار آب منفذی (نفوذی) ایجاد شده در اثر تحکیم تدریجاً زائل می‌شود. مدل‌سازی عددی تحکیم دینامیکی دارای پیچیدگی‌های متعددی است. برهمکنش اثر فازهای جامد و سیال در خاک اشباع ایجاد می‌کند که در معادله‌ی دیفرانسیلی تعادل و پیوستگی جریان به‌صورت هم‌زمان و همبسته حل شوند. مدل عددی باید قابلیت اعمال اثرات دینامیکی اعمال شده در اثر بارهای سنگین وارده از طرف کوبه را داشته باشد. به‌کارگیری یک مدل رفتاری مناسب از دیگر پیچیدگی‌های مدل‌سازی عددی تحکیم دینامیکی است. با توجه به تغییر شکل‌های نسبتاً بزرگی که در روند عملیات ایجاد می‌شود استفاده از مدل‌های رفتاری پلاستیک برای محاسبه‌ی تغییر شکل‌های ماندگار اجتناب‌ناپذیر است. در همین راستا با توجه به ماهیت تنش‌های

عملگری در سازه‌های هوشمند، به‌منظور کنترل تغییر شکل‌ها و ارتعاشات است. از مصالح پیزوالکتریک در آزمون‌های غیر مخرب (NDT) جهت تشخیص ترک و خرابی به‌عنوان فرستنده و گیرنده امواج فراصوتی استفاده می‌شود. همچنین مصالح پیزوکامپوزیت با ماتریس بسپاری که به الیاف استوانه‌یی پیزوالکتریک مسلح شده‌اند کاربردهای مهمی در صنعت و مهندسی پزشکی دارند. بنابراین برای بررسی وجود خرابی در این ابزارها بررسی پدیده‌ی تفرق ضروری است. در این پژوهش به بررسی پدیده‌ی تفرق امواج در یک محیط الاستیک دارای ناخالصی استوانه‌یی پیزوالکتریک ناشی از موج مؤثر اولیه‌ی هارمونیک پرداخته می‌شود.

### بررسی رفتار کندروانی قیر VB اصلاح شده با پودر لاستیک

نادر طباطبایی (دانشیار)

زهرا کمالی ایبانه (کارشناس)

Vacuum Bottom (VB) پسماند حاصل از ستون تقطیر در خلا است که شامل هیدروکربن‌های با وزن مولکولی بالاست. از VB می‌توان به‌عنوان خوراک واحدهای لرزنده و ترک‌هیدرولیکی در پالایشگاه استفاده کرد و محصولاتی سبک‌تر و با ارزش بالاتر تهیه کرد، یا اینکه می‌توان در واحدهای تولید قیر، با عملیات هوادهی از آن قیر پاکندروانی مناسب به دست آورد، که این خود موجب تغییر ساختار شیمیایی قیر می‌شود. با توجه به تاثیر افزودنی پودر لاستیک بر خصوصیات زمین‌شناختی قیرهای خالص، در این پژوهش سعی شده است که اثر پودر لاستیک به‌عنوان افزودنی، روی ویسکوزیته‌ی چرخشی قیر VB مورد بررسی قرار بگیرد. متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش شامل مقدار پودر لاستیک، زمان و دمای اختلاط پودر لاستیک و VB، و دمای آزمایش است. پودر لاستیک مصرفی محصول کارخانه‌ی یزدتایر (عبوری از الک شماره‌ی ۵۰) و قیر VB محصول پالایشگاه اصفهان است. عمل اختلاط توسط مخلوط‌کن با سرعت پایین (۳۵۰) انجام گرفته و مقادیر ویسکوزیته‌ی چرخشی بروکفیلد اندازه‌گیری شده، و رفتار قیر حاصل با دیگر قیرهای خالص و با قیرهای اصلاح شده با پودر لاستیک مقایسه شده است.

### ارزیابی مقایسه‌یی تصادفات جاده‌یی ایران با کشورهای آسیایی و اقیانوسیه

منوچهر وزیری (دانشیار)

ایمنی از مقولات مهم حمل و نقل است که در توسعه‌ی پایدار آن نقش

خاک رس یکی از مسائل مهم در درک سیمای تغییرات خصوصیات مقاومتی خاک است. زمان و درصد وزنی مواد شیمیایی به‌کار رفته تأثیر بسیاری در تغییرات صورت گرفته دارند. هر چه اکسیدهای آهن و کاتیون‌های آزاد در خاک رس بیشتر یافت شوند، احتمال تولید رسوبات و در نتیجه کاهش کمتر زاویه اصطکاک خاک رس وجود دارد. ولی در هر حال کاهش چسبندگی خاک رس نتیجه‌ی واکنش‌های مواد شیمیایی با خاک رس است.

### یک مدل قطعی و یک مدل احتمالی برای زمان بندی حرکت قطارها

یوسف شفاهی (استادیار)

نازنین صادقی و شهرام ضیائی‌داوری (کارشناسان ارشد)

مسئله‌ی برنامه‌ریزی حرکت قطارها مدت‌هاست که مورد توجه پژوهشگران و محققان حمل و نقل ریلی است و در این رابطه مدل‌های متنوعی ارائه شده است. در اکثر این مدل‌ها تابع هدف کمینه کردن مجموع زمان سفر کلیه‌ی قطارها در یک مسیر است. در ضمن در اکثر این مدل‌ها کلیه‌ی پارامترهای مسئله، مانند زمان سفر بلاک‌ها و زمان توقف در ایستگاه‌ها به‌صورت داده‌های قطعی فرض شده‌اند. هر یک از این مدل‌ها سعی می‌کنند با پذیرفتن یک سری فرضیات ساده‌کننده و برای شرایطی مشخص مسئله‌ی زمانبندی حرکت قطارها را فرموله کنند. در این مقاله ابتدا برخی از مطالعات انجام گرفته در زمینه‌ی برنامه‌ریزی حرکت قطارها به‌صورت اجمالی معرفی می‌شود. سپس یک مدل برنامه‌ریزی حرکت قطارها در یک مسیر رفت و برگشت ارائه خواهد شد. این مدل می‌تواند تحت شرایط مختلف کاربرد داشته باشد. تابع هدف این مدل کمینه کردن زمان کل سفر قطارها یا کمینه کردن زمان تأخیرهاست. این مدل از نوع مدل‌های قطعی است. در نهایت و به‌عنوان مدل دوم، در این مقاله مدلی ارائه شده است که تابع هدف آن بیشینه کردن قابلیت اطمینان حرکت قطارهاست. پارامترهای مدل اخیر اکثراً دارای مقدار ثابت نبوده و از نوع متغیرهای تصادفی‌اند و بنابراین مدل در زمره‌ی مدل‌های احتمالی قرار می‌گیرد.

### بررسی پدیده‌ی تفرق امواج به‌وسیله‌ی یک ناخالصی استوانه‌یی پیزوالکتریک

حسین محمدی شجاع (دانشیار)

محمد طاهر کمالی (دانشجوی دکترا)

یکی از کاربردهای مهم مصالح پیزوالکتریک به‌عنوان حس‌گری و

اطلاعاتی پژوهش ساخته شد و تصحیحات لازم صورت گرفت. با استفاده از بانک اطلاعاتی شاخص‌های ارزیابی به صورت مدل‌های کسری یا نرخ‌های تصادفات مشخص شد. دوازده شاخص برای کشورهای مربوطه ساخته و مورد استفاده قرار گرفت. موقعیت ایران در ارتباط با این شاخص‌ها نسبت به دیگر کشورها مشخص شد. این مطالعه نمایانگر شدت مسائل ایمنی حمل و نقل جاده‌یی در کشور ایران و منطقه است. امید است که با توجه هرچه بیشتر مسئولان مشکلات موجود هرچه سریع‌تر برطرف و ایمنی مطلوب در حمل و نقل پایدار شود.

اساسی ایفا می‌کند. تصادفات جاده‌یی از مسائل بسیار مهم است که سالانه خسارات بسیار زیادی در سطوح مختلف به جامعه وارد می‌کند. در آسیا و اقیانوسیه این مسئله شدت بیشتری داشته و پیش‌بینی می‌شود که حدود ۴ درصد تولید ناخالص ملی را به صورت هزینه‌های مختلف به اقتصاد وارد سازد. در این پژوهش اطلاعات ملی تصادفات جاده‌یی و خصوصیات اقتصادی-اجتماعی مورد تحلیل آماری قرار گرفت. اطلاعات از بانک‌های اطلاعاتی سازمان‌های بین‌المللی استخراج شد. دامنه‌ی مطالعه‌ی ۲۲ کشور و سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۵ میلادی را در بر گرفت. ابتدا بانک