

## معرفی مقالات پژوهشی دانشکده‌ی مهندسی عمران

### دانشگاه صنعتی شریف (۱۳۸۴)

تخمین میزان کلروفیل و رنگدانه‌های آب به کمک طول موج‌های  
سنجنده SeaWiFS و روش یادگیری فعال

احمد ابریشم‌چی (استاد)  
مسعود تجریشی (دانشیار)

به منظور مقایسه‌ی عملکرد روش‌های مختلف تخمین کلروفیل و رنگدانه‌های پهنه‌های آبی، مجموعه‌ی به نام SeaBAM، شامل ۹۱۹ داده انعکاس سنجنش از دوری در طول موج‌های سنجنده‌ی SeaWiFS، کلروفیل و رنگدانه‌ی موجود جمع‌آوری شد. ۹۰۰ داده از این مجموعه مربوط به آب‌های Case I و ۱۹ داده‌ی آن مربوط به آب‌های Case II است. تاکنون روش‌های زیادی به منظور مدل‌سازی غلظت کلروفیل و رنگدانه‌ی موجود در این مجموعه ارائه شده است. در این تحقیق، به منظور مدل‌سازی داده‌های SeaBAM، از روش جدیدی موسوم به «روش یادگیری فعال» استفاده شده است. این روش مدل‌سازی نه تنها شبیه ساختار فکر انسان است، بلکه از پیچیدگی‌های ریاضی نیز اجتناب می‌کند. قلب این روش یک درون‌یابی فازی است که IDS (Ink Drop S'preal) نامیده می‌شود. در این روش یک سیستم چندورودی - چندخروجی به شکل مجموعه‌ی سیستم‌های تک‌ورودی - تک‌خروجی مورد بررسی قرار می‌گیرد و مسیریابی در حالت تک‌ورودی - تک‌خروجی از سیستم استخراج می‌شود. نتایجی که از اعمال مدل‌سازی ALM روی داده‌های SeaBAM به دست آمد نشان داد که عملکرد این روش در بین روش‌های مختلف مدل‌سازی و تخمین کلروفیل و رنگدانه نسبتاً خوب است و با توجه به معیارهای آماری مختلف، می‌توان چنین نتیجه گرفت که نتایج روش ALM بسیار خوب است. بنابراین می‌توان کلروفیل و رنگدانه را از داده‌های انعکاس سنجنش از دوری در طول موج‌های سنجنده‌ی SeaWiFS با استفاده از روش بسیار ساده ALM استخراج کرد. این روش ممکن است از طریق تقسیم‌بندی بیشتر فضای متغیرها، باعث ایجاد دقت بالاتری شود.

آزمایش نفوذ مخروط برای ارزیابی آلودگی آب‌های زیرزمینی  
محمد مهدی احمدی (استادیار)

در این تحقیق یکی از کاربردهای مهم آزمایش نفوذ مخروط برای اندازه‌گیری آلودگی آب‌های زیرزمینی مورد مطالعه قرار گرفته است.

مزیت استفاده از این آزمایش عدم نیاز به نمونه‌گیری است. این مزیت باعث می‌شود که پرسنل کارگاهی کم‌تر در معرض خطر آلودگی قرار گیرند و با توجه به سرعت آزمایش بالای نفوذ مخروط، هزینه‌های انجام آزمایش ممکن است اقتصادی‌تر باشد.

برای مطالعات زیست‌محیطی حساسه‌های متعددی در تکنولوژی CPT مورد استفاده قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به حساسه‌های اندازه‌گیری درجه حرارت زمین، اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی خاک، و اندازه‌گیری ثابت دی الکتریک اشاره کرد.

تحلیل امواج ضربه‌ی ناشی از لغزش لایه‌های زمین (تحلیل  
عددی)

بهزاد عطایی‌آشتیانی (دانشیار)  
عطاله نجفی‌جیلانی (دانشجوی دکتری)

امواج ضربه‌ی در یک بدنه‌ی آبی ممکن است بر اثر عوامل مختلفی همچون فروریزش صخره‌ها، سقوط بهمین و یا لغزش لایه‌های زمین ایجاد شوند. زمین لغزش زیرسطحی ممکن است در بدنه‌های آبی بزرگ‌مقیاس، نظیر بستر اقیانوس‌ها، یا در بدنه‌های آبی کوچک‌مقیاس، همچون دیواره‌ی مخازن سدها، رخ داده و منجر به ایجاد موج ضربه‌ی، بالاروی موج از کناره‌ها و یا روگذری از تاج سد شده و خسارات قابل توجهی به بار می‌آورد.

در تحقیق حاضر براساس بررسی انجام شده بر روی سابقه‌ی مطالعات، مجموعه‌ی از معادلات حاکم بر موج ضربه‌ی با قابلیت توصیف رفتار کاملاً غیرخطی و پراکنشی موج ارائه شده است. با استفاده از این مجموعه معادلات، یک مدل عددی شبه سه بعدی که به صورت انتگرال‌گیری شده در عمق و به‌ازای تغییر در وضعیت بستر، مشخصات موج ضربه‌ی را در مراحل شکل‌گیری و انتشار شبیه‌سازی می‌کند، توسعه یافته است.

مراحل واسنجی مدل و صحت‌سنجی نتایج تحلیل عددی از طریق مقایسه‌ی آنها با داده‌های آزمایشگاهی در دسترس صورت پذیرفته و مطابقت نسبی به دست آمده است. در نهایت با بحث پیرامون نتایج، چگونگی تأثیر رفتار غیرخطی و پراکنشی موج مورد بررسی قرار گرفته است.

## بررسی آئین‌نامه‌های موجود در گزینش پارامترهای لرزه‌ی سدهای بزرگ

علی بخشی (استادیار)

شناخت عوامل مؤثر در گزینش پارامترهای لرزه‌ی که در آئین‌نامه‌های موجود مناطق مختلف جهان جاری است، می‌تواند زمینه‌ساز پایه‌ی برای پیش‌نویس ضوابط طراحی سدهای بزرگ باشد. با توجه به شرایط لرزه‌خیزی ایران، با تعیین پارامترهای لرزه‌ی مؤثر، طرح لرزه‌ی سازگار با شرایط خاص هر ساختگاه فراهم می‌شود و نیز در تخمین ایمنی سدهای موجود قابل استفاده خواهد بود.

در ارزیابی عملکرد لرزه‌ی سدها، پاسخ زمانی ثبت شده‌ی شتاب در بدنه‌ی سدهای مختلف اعم از سدهای بتنی قوسی، وزنی و پشت‌بنددار و همچنین خاکی و سنگریزه‌ی در زلزله‌های پیشین مورد تحلیل قرار می‌گیرد تا به‌عنوان یک پارامتر پایه در گزینش سایر پارامترهای لرزه‌ی به‌کار گرفته شود. با بررسی آئین‌نامه‌های لرزه‌ی موجود برای سدها، عوامل مؤثر در تعیین پارامترهای لرزه‌ی با توجه به نوع نگرش در هر یک از مناطق مختلف لرزه‌خیز جهان استخراج می‌شود.

یکی از منابع غنی در زمینه‌ی مهندسی زلزله‌ی سدهای بزرگ، بولتن‌ها و گزارشات کمیته‌ی بین‌المللی سدهای بزرگ (ICOLD) و سایر منابع علمی و راهنمای طرح که توسط متخصصان عضو زیرکمیته‌ی منطقه‌ی سدهای بزرگ کشورهای لرزه‌خیز و با سابقه‌ی سدسازی بسیار طولانی است که مورد مطالعه قرار می‌گیرد. یک پیش‌نویس اولیه که کلیات گزینش پارامترهای لرزه‌ی با لحاظ کردن شرایط لرزه‌خیزی ایران، ارائه می‌شود.

ارزیابی روش زمان دوام در تحلیل لرزه‌ی قاب‌های فولادی در مقایسه با روش استاتیکی و طیفی آیین‌نامه ۲۸۰۰ ابوالحسن وفایی (استاد) همایون استکانچی (دانشیار)

مهم‌ترین هدف در طراحی لرزه‌ی سازه‌ها جلوگیری از انهدام سازه تحت اثر زلزله‌های شدیدی است که ممکن است در طول عمر مفید سازه اتفاق بیفتد. با توجه به محدودیت‌های روش کلاسیک تحلیل استاتیکی، و به‌منظور تحلیل واقع‌بینانه‌تر سیستم‌های نامنظم و غیرخطی، روش‌های جدیدی پیشنهاد شده که از آن میان می‌توان به طراحی بر مبنای عملکرد، و در نظر گرفتن روش دینامیکی و روش‌های تاریخچه زمانی اشاره کرد. در این پروژه کاربرد روش زمان دوام برای تحلیل و طراحی لرزه‌ی قاب‌های فولادی مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج آن با روش تحلیل استاتیکی و طیفی مقایسه شده است.

قاب‌های فولادی یک تا ۱۲ طبقه براساس آیین‌نامه‌ی زلزله طراحی شده و در مرحله‌ی بعد، این قاب‌ها تحت شتاب‌نگاشت‌های افزایشنده‌ی مخصوص روش زمان دوام که با طیف آیین‌نامه کالیبره شده‌اند قرار

گرفته، سپس قابلیت پیش‌بینی این توابع شتاب در مورد رفتار سازه‌هایی که بر مبنای تحلیل استاتیکی «قوی» یا «ضعیف» ارزیابی می‌شوند مورد بررسی قرار گرفته است. در مجموع نتایج حاصل قابلیت روش زمان دوام را در پیش‌بینی نتایج تحلیل استاتیکی و طیفی در قالب تحلیل تاریخچه‌ی زمانی تأیید می‌کند.

## تحلیل لرزه‌ی مخازن مستطیلی

محسن قائمیان (دانشیار)

حسن میرزایزرگ (استادیار)

آرش اخوان‌ماسوله (کارشناس ارشد)

در این پژوهش ضمن تشریح، انواع شکست در مخازن ذخیره‌ی مایع، به‌ویژه مخازن بتنی، روش‌های تحلیل مخازن مایع نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. روش مرحله‌ی بر پایه‌ی تغییر مکان، به‌منظور تحلیل لرزه‌ی مخازن ذخیره‌ی مایع فرمول‌بندی می‌شود و برای بررسی کارایی روش ارائه شده دو مدل ریاضی ساخته می‌شود. در مدل اول، دیواره‌ها صلب است و روش جرم افزوده برای مدل‌سازی مایع درون مخزن در نظر گرفته می‌شود. در مدل دوم از روش المان‌های محدود برای مدل‌سازی سیال استفاده شده است. در نهایت نشان داده می‌شود که استفاده از آیین‌نامه‌ها و فرض جرم افزوده منتج به پاسخ بالای مدل‌ها می‌شود.

## نیروهای طراحی برای سازه‌های واقع بر خاک‌های بسیار نرم

محمدعلی قناد (استادیار)

حسین جهان‌خواه (دانشجوی دکتری)

در این تحقیق، تغییرات نیروهای مورد نیاز در طراحی سازه با احتساب اندرکنش خاک - سازه مورد بررسی قرار گرفته است. این مطالعه بر روی ۱۰ رکورد زلزله لمپریتا در آمریکا و ۱۴ رکورد از زلزله‌های ایران (ثبت شده بر روی خاک نرم) صورت پذیرفته است.

پارامترهای اصلی این تحقیق عمدتاً بی‌بعد شده‌اند که این امر گستره‌ی اعمال نتایج حاصله را افزایش می‌دهد. مدل در نظر گرفته شده برای سازه، مدل تک‌درجه‌ی کشسانی - خمیری (الاستوپلاستیک) کامل، و مدل در نظر گرفته شده برای خاک مدل مخروطی بوده است. حل معادلات در حوزه‌ی زمانی به‌صورت گام به گام و با استفاده از روش بتا نیومارک بوده است.

نتایج این تحقیق حاکی از آن است که اثر اندرکنشی خاک، در ناحیه‌ی از پیوندهای کوتاه، سازه‌های طرح شده براساس طیف‌های بستر صلب را با مخاطره مواجه می‌سازد.

تعیین خصوصیات دینامیکی ماسه خشک بابلسر در فشارهای

همه‌جانبه کم با استفاده از آزمایشات مدل فیزیکی میز لرزان

فریدین جعفرزاده (استادیار)

یکی از روش‌های مدرن ارزیابی پارامترهای دینامیکی خاک‌ها استفاده از آزمایشات مدل فیزیکی در شتاب جاذبه‌ی زمین توسط میز لرزه

توانایی حمل بار تا متغیر مکان‌های زیاد را داشتند. سیستم تسلیح دیوارهای برشی عملکرد خوبی براساس مقاومت و شکل‌پذیری فراهم می‌آورد.

### بررسی رفتار برشی و خمشی اتصالات سازه‌ی تحت بارهای

#### یکنواخت و متناوب

وحید خوانساری (استادیار)

محمدحسین پروین‌نیا (مربی)

بابک جوافشان‌ویشکائی (کارشناس ارشد)

به‌منظور بررسی رفتار برشی و خمشی اتصال سازه‌ی ابداعی توسط مجری طرح، تحت بارهای یکنواخت و متناوب، تعدادی آزمایش انجام گرفت. این آزمایش‌ها عبارت بودند از ۷ آزمایش با بارگذاری یکنواخت روی اجزاء تشکیل‌دهنده‌ی اتصال، ۲ آزمایش با بارگذاری متناوب روی اجزاء تشکیل‌دهنده اتصال، و یک آزمایش برش یکنواخت روی نمونه‌ی از اتصال. تمامی این آزمایش‌ها مؤید رفتار فوق‌العاده «شکل‌پذیر» این اتصال تحت بارگذاری‌های خمشی و برشی هستند.

### مدل‌سازی بالشتک‌ها در پل‌ها

شروین ملکی (دانشیار)

نتایج حاصل از تحلیل رفتار لرزه‌ی یک پل تیر - دال به فرضیات و جزئیات لحاظ شده در مدل‌سازی آن بستگی دارد که همگی در مسیر انتقال بار لرزه‌ی قرار دارند. در این طرح مدل‌سازی بالشتک‌های کشسانی در پل‌های تیر-دال مستقیم و مورب مورد بررسی قرار می‌گیرد. در پل‌ها این بالشتک‌ها معمولاً از کناره‌ها توسط نگه‌دارنده‌هایی برای مقابله با نیروی زلزله حمایت می‌شوند. این نگه‌دارنده‌ها معمولاً چند میلی‌متر با بالشتک فاصله دارند تا مزاحم حرکت عرشه تحت اثر تغییرات دما نشوند. در مدل‌سازی صحیح پل‌ها برای زلزله، باید سختی نگه‌دارنده‌ها و اثر این فاصله‌ی خالی (gap) را لحاظ کنند که معمولاً توسط مهندسی‌سازان انجام نمی‌شود.

این تحقیق به بررسی اثر مدل‌سازی صحیح و مقایسه‌ی آن مدل‌سازی با مدل‌سازی معمول، با استفاده از تحلیل دینامیکی غیرخطی می‌پردازد.

### طرح لرزه‌ی قاب‌های بادبندی شده

حسن مقدم (استاد)

در روش‌های متعارف آیین‌نامه‌ی، نحوه‌ی توزیع بار جانبی در ارتفاع سازه معمولاً با استفاده از پاسخ دینامیک خطی تعیین می‌شود. این در حالی است که سازه در حین وقوع زلزله‌های قوی، جابه‌جایی‌های غیرخطی بزرگی داشته باشد. پاسخ خطی نشان‌دهنده‌ی رفتار یک سازه واقعی در زلزله نخواهد بود، بنابراین استفاده از الگوی بار جانبی پیشنهاد شده در این آیین‌نامه‌ها اصولاً فاقد یک بنیان منطقی است و

است. از مهم‌ترین تفاوت‌های شرایط واقعی با شرایط مدل‌ها می‌توان به کاهش شدید فشار همه‌جانبه اشاره کرد. برای ارزیابی میزان تأثیر این عامل در پارامترهای مقاومتی خاک تعدادی آزمایشات مدل با استفاده از ماسه‌ی بابلسر و میز لرزه‌ی دانشگاه صنعتی شریف انجام شد.

مدل‌ها خشک، و چگالی آنها از شل تا متراکم متغیر است. از جعبه برش لایه‌ی نیز به‌عنوان محفظه‌ی مدل‌ها استفاده شده است. براساس پردازش نتایج آزمایشات، مقدار کاهش وسعت امواج برشی در خاک برای شرایط مختلف ارائه شده است. همچنین نتایج به دست آمده با نتایج آزمایشات المان مقایسه شده است که تطابق مناسبی دارند.

### ظرفیت برشی تیرهای بتن مسلح بدون خاموت براساس

#### نظریه‌ی اصلاح شده‌ی میدان فشاری و مکانیک شکست

محمدتقی کاظمی (دانشیار)

وحید بروجردیان (دانشجوی دکتری)

نظریه‌ی اصلاح شده‌ی میدان فشاری، که روش مناسبی برای تحلیل اعضای بتن مسلح است، بستر مناسبی برای درک بهتر رفتار برشی تیرها فراهم کرده است. روش‌های طراحی مبتنی بر این نظریه هم‌اکنون مورد پذیرش و توصیه‌ی برخی آیین‌نامه‌های معتبر طراحی سازه‌های بتنی هستند.

در این پژوهش با ایجاد اصلاحاتی در فرضیات روش‌های فعلی مبتنی بر نظریه‌ی اصلاح شده‌ی میدان فشاری، رابطه‌ی جدیدی برای پیش‌بینی مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح فاقد خاموت ارائه شده است. از جمله خصوصیات این رابطه تطابق حدی آن (برحسب اندازه عمق) با روابط حاصل از مکانیک شکست کشسانی خطی و تحلیل خمیری است. رابطه‌ی پیشنهادی هم‌بستگی خوبی با بانک داده‌های برشی موجود نشان می‌دهد.

### رفتار دیوارهای برشی بتنی مسلح به ورق‌های فولادی

#### سوراخ‌دار

علیرضا خالو (استاد)

در این پژوهش برای تسلیح بتن روش جدید ارائه شده است، و رفتار سه دیوار برشی مسلح به ورق‌های فولادی سوراخ‌دار تحت بارهای شبه دینامیکی رفت و برگشتی مورد مطالعه آزمایشگاهی قرار گرفته است. متغیر اصلی «نسبت حجمی میلگرد فولادی» بوده، و سایر پارامترها در دیوارها مشابه است. مقاومت خمشی با استفاده از نظریه‌ی خمش تیر براساس آیین‌نامه‌ی ACI محاسبه و با نتایج آزمایشگاهی مقایسه شده است.

نتایج آزمایشگاهی نشانگر ۳۰ درصد افزایش در مقاومت خمشی نهایی‌اند. نمودار هیستریزس نمونه‌ها نمایانگر ظرفیت جذب انرژی قابل توجه دیوارهای مسلح به ورق‌های سوراخ‌دار است. همچنین دیوارها

به‌کارگیری آن متضمن استفاده‌ی بهینه از مصالح به کار رفته در طراحی سازه نیست.

در این پژوهش یک نظریه نو ارائه شده که در آن برای اولین بار، بارگذاری لرزه‌یی و توزیع نیروی زلزله بر یک پایه منطقی استوار شده و نشان داده شده است که می‌توان الگوی توزیع نیروی زلزله را چنان انتخاب کرد که سازه در وقوع زلزله کم‌ترین میزان خرابی را متحمل شود. برای رسیدن به چنین الگویی از شبیه‌سازی قاب اصلی با سازه‌ی برشی استفاده شده و برای قاب‌های بادبندی شده به کمک تحلیل‌های مکرر بر روی سازه‌ی برشی معادل، الگوی توزیع مقاومت بهینه برای طراحی قاب اصلی با دقت مناسبی تخمین زده می‌شود.

این سیستم طراحی بهینه، امکان مطرح ساختن پارامترهای عملکردی سازه (شامل جابه‌جایی بیشینه‌ی نسبی طبقات یا نرمی کمینه‌ی طبقه  $\mu_{max}$ ) را به‌عنوان پارامترهای طراحی لرزه‌یی فراهم می‌سازد.

**مدل‌سازی المان محدود سه‌بعدی فرایندهای شکل دادن پودرها با استفاده از یک مدل تعمیم یافته‌ی پلاستیسیته‌ی تک سطحی امیررضا خوئی (دانشیار)**

هدف از این تحقیق، ارائه‌ی یک مدل خمیرسانی تک‌سطحی از نوع cap به‌شکل کاملاً عمومی برای پیش‌بینی رفتار پودرها در فرایندهای شکل دادن صنعتی است. از قابلیت‌های این مدل عمومی توسعه داده شده تولید مدل‌های بسط‌یافته‌ی فون - مایسز در حالت خاص و همچنین تولید مدل‌های دوسطحی ترکیب دراکر - پراگر و cap است که قابل استفاده در مدل‌سازی مواد ژئوتکنیکی و پودرها هستند.

در این مطالعه ابتدا فرمول‌بندی مدل خمیرسانی تک‌سطحی مورد نظر به‌همراه نحوه‌ی تشکیل ماتریس خواص پودر ارائه شده، و سپس حالت‌های خاص مدل شامل مدل‌های کلاسیک خمیرسانی نمایش داده می‌شود.

در ادامه، روش‌های ارزیابی پارامترهای مدل پیشنهادی براساس آزمایشات تک‌محوری و سه‌محوری با تعیین پارامترهای مدل برای پودر آهن انجام خواهد شد. در نهایت، کاربرد مدل خمیرسانی تعمیم یافته در شبیه‌سازی سه‌بعدی قطعات صنعتی نشان داده می‌شود.

**مدل‌سازی رفتار مکانیکی خاک‌های مخلوط شن و ماسه‌یی**

**سیمانی شده با گچ**

سید محسن حائری (استاد)

امیر حمیدی (استادیار)

به‌منظور تدوین یک مدل ریاضی برای ارزیابی رفتار مکانیکی خاک‌های مخلوط شن و ماسه‌یی سیمانی شده، دو بخش مجزا (شامل خاک غیرسیمانی و باندهای سیمانی شده) مد نظر قرار گرفتند.

بخش مربوط به رفتار مکانیکی خاک غیرسیمانی با استفاده از

مدل پاستور و همکاران مدل‌سازی شد. برای بخش مربوط به باندهای سیمانی شده نیز یک مدل جدید تدوین شد که خصوصیات رفتاری باندها را به خوبی تبیین می‌کند. با ترکیب این دو بخش، و با استفاده از روابط سازگاری تغییر شکل‌ها و قانون بقای انرژی رفتار مکانیکی خاک سیمانی شده مدل‌سازی شد.

مقایسه‌ی نتایج به دست آمده با نتایج آزمایشات در حالات بارگذاری زهکشی شده و زهکشی نشده بر عملکرد مناسب مدل دلالت می‌کند.

**وضعیت آب مخزن سد لتیان و ارزیابی گزینه‌ها برای بهبود کیفیت آن**

مسعود تجربی (دانشیار)

احمد ابریشم‌چی (استاد)

سیاوش عیسی‌زاده و مهدی احمدی (دانشجویان کارشناسی ارشد)

مخزن سد لتیان یکی از مهم‌ترین منابع تأمین‌کننده‌ی آب شرب تهران (حدوداً ۳۰ درصد از کل منابع تأمین آب شهر) است که گسترش روز افزون توسعه‌ی شهری و ساخت و سازهای بی‌رویه در اطراف رودخانه‌ی جاجرود و بالا دست حوزه، بر کیفیت آب ورودی به این سد تأثیرات منفی داشته است.

در این مطالعه ضمن بررسی و ارزیابی وضعیت کیفی آب مخزن سد لتیان، و با توجه به اندازه‌گیری‌های به عمل آمده مشخص شد که این سد به سمت تغذیه‌گرایی پیش می‌رود و با توجه به ورود قابل توجه فسفر، نیتروژن عامل محدود کننده به شمار می‌آید. همچنین با توجه به شناخت ایجاد شده از مشکلات کیفی مخزن در مطالعات قبلی محققان چند گزینه ارائه شده است.

**مدل‌های تولید و جذب سفر با استفاده از نظریه‌ی فازی و**

**شبکه‌های عصبی**

یوسف شفاهی (استادیار)

سید احسان سیدابریشمی (دانشجوی دکتری)

در برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری، برآورد سفرهای تولید شده از نواحی مختلف ترافیکی، و نیز سفرهای جذب شده به آن از گام‌های مهم به شمار می‌آید. از آنجا که «برآورد تولید و جذب سفر» مرحله‌ی اول برآورد تقاضا در برنامه‌ریزی حمل و نقل است، هرگونه خطایی در این مرحله تا پایان برآورد تقاضا باقی مانده و در دقت نتایج به دست آمده در مراحل بعد تأثیرگذار خواهد بود. بنابراین استفاده از روش‌هایی که برآورد تولید و جذب سفر را با دقت بیشتری ممکن سازد همواره مورد نظر پژوهشگران بوده است. در چند دهه‌ی اخیر دانشمندان با الهام گرفتن از پدیده‌های طبیعی و تجدید نظر در درک طبیعی خود از پدیده‌هایی چون قطعیت و ابهام، ادراکات احساسی و عصبی، فرایند وراثت و غیره، به ابزارهای بسیار سودمندی برای حل مسائل پیچیده و پرابهام دست یافته‌اند.

ضروری با روش پنالتی اعمال شده است. برای گسسته‌سازی در زمان، فرمول تفاضل رو به عقب به کار رفته است. با رسم جواب در زمان‌های مختلف، حرکت گرادیان بالا و تغییرات آن مطالعه شده است. همچنین با تحلیل مسئله به‌ازای تعداد گره‌های متفاوت، همگرایی جواب بررسی و نتایج آن با جواب موجود، حاصل از روش اجزاء محدود متحرک، مقایسه شده است.

#### ارزیابی مقایسه‌ی پایداری حمل و نقل شهری منوچهر وزیری (استاد)

توسعه‌ی پایدار در حمل و نقل در تمام سطوح، از محلی تا جهانی، هرچه بیشتر مورد نظر مسئولان است. یکی از سطوح مهم و مطرح پایداری حمل و نقل، سطح شهری است. در این پژوهش اطلاعات مرتبط با پایداری حمل و نقل شهری از منابع بین‌المللی برای بیش از ۲۰۰ شهر در سراسر جهان استخراج شد. بانک اطلاعاتی پژوهش با اطلاعات جمع‌آوری شده برای دوره‌ی زمانی ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۸ تشکیل شد.

تحلیل‌های اولیه‌ی بانک اطلاعاتی منجر به انتخاب ۱۰۷ شهر برای تحلیل‌های بعدی شد. برای هر شهر ۲۵ متغیر منعکس‌کننده‌ی خصوصیات مرتبط با پایداری حمل و نقل هستند. نتیجه‌ی تحلیل‌های تک‌متغیره برای ۱۰۷ شهر (در سال‌های ۱۹۹۳ و ۱۹۹۸) و تغییرات آنها در مدت ۵ سال نشانگر تغییرات بسیار زیاد آنها در طول زمان و بین شهرها است. با استفاده از متغیرها برای هر شهر ۲۴ شاخص منعکس‌کننده‌ی پایداری حمل و نقل ساخته شد. شاخص‌های پایداری سه بُعد اصلی اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را منعکس ساخت. موقعیت هر شهر در ارتباط با این شاخص‌ها جداگانه و به‌صورت مقایسه‌ی با شهرهای دیگر مشخص شد. با استفاده از این شاخص‌ها، شهرها رتبه‌بندی، و آنها که در موقعیت بهتری قرار دارند مشخص شدند.

نتایج مقایسه‌ی شهرها، حاکی از نقاط ضعف و قوت آنها در ارتباط با هر یک از شاخص‌های پایداری است. شهرهایی که در ارتباط با شاخص‌ها عملکرد بهتری داشته‌اند به‌عنوان نمونه‌های مآخذ بهبود پایداری حمل و نقل شهری می‌تواند برای شهرهای دیگر به‌عنوان سرمشق مطرح شوند. امید است که با توجه هرچه بیشتر به توسعه‌ی پایدار، و پایداری حمل و نقل شهری، کیفیت حمل و نقل در شهرهای جهان و خصوصاً ایران ارتقاء یابد.

کاربرد کنترل فعال در کاهش پاسخ لرزه‌ی سیستم‌های پیوسته تحت اثر ترکیبی از جرم‌های متحرک با در نظر گرفتن تغییر شکل‌های بزرگ  
فیاض رحیم‌زاده‌رفوئی (استاد)

از مهم‌ترین این ابزارها می‌توان به «شبکه‌های عصبی» و «منطق فازی» اشاره کرد. در این مطالعه، مدل‌هایی از نوع مدل‌های عصبی - فازی برای برآورد تولید و جذب سفر ارائه شده است. به‌عنوان مطالعه‌ی موردی، این مدل‌ها برای برآورد تولید و جذب سفر در ناحیه‌های ترافیکی شهر شیراز به‌کار برده شده است و براساس معیارهایی با مدل‌های رگرسیونی موجود، که در مطالعات جامع حمل و نقل شیراز ساخته شده مقایسه شده است.

مدل‌های عصبی - فازی ارائه شده توان یادگیری برتری نسبت به مدل‌های رگرسیونی دارند، ولی از آنجا که اصولاً مدل‌های عصبی - فازی از تعمیم‌دهی کمتری نسبت به مدل‌های رگرسیونی برخوردارند، روشی برای اصلاح شبکه‌های عصبی - فازی ارائه شد که می‌تواند ضمن حفظ توان یادگیری این نوع مدل‌ها، توان تعمیم‌دهی آنها را حتی نسبت به مدل‌های رگرسیونی بهبود بخشد.

#### طراحی بهینه پتوی خاکی در سدهای مخزنی ابوالفضل شمسائی (استاد)

در این تحقیق روش استفاده از پتوی غیرقابل نفوذ بالادست در سدهای خاکی برای کاهش تراوش مورد بررسی قرار گرفته و امکان ترکیب این روش با دیواره‌ی آب بند نیم‌قد (Partial cut-off wall) در پی نیز مطالعه شده است. برای انجام این کار از نرم‌افزار GMS (SEEP2D) استفاده شده است. مدل‌های به‌کار رفته شامل سه نوع سد خاکی با هندسه‌ی تپیکال و با ارتفاعات ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ متر و نیز سد خاکی سیلوه به‌عنوان مطالعه موردی بوده است. مصالح به‌کار رفته در مدل‌ها همان مصالح سد سیلوه‌اند.

برای این سدهای خاکی حالت‌های احداث پتو در بالادست و احداث دیواره‌ی آب‌بند نیم‌قد هر کدام به تنهایی، و نیز ترکیب آنها، بررسی شده‌اند. برای طرح بهینه‌ی پتو و ترکیب آن با دیواره‌ی آب‌بند روش مشخصی ارائه شده و با استفاده از گراف‌های طراحی می‌توان طول و ضخامت بهینه‌ی پتو را برای هر سد مورد نظر به دست آورد.

#### حلّ بی شبکه‌ی معادلات دیفرانسیل پاره‌ی تابع زمان در فضای مکانی دو بعدی با مشخصه‌ی گرادیان‌های بالا حسین محمدی شجاع (دانشیار) علیرضا هاشمیان (دانشجوی دکتری)

معادله‌ی دو بعدی با کلی - لورت مسئله‌ی شاخص در مبحث گرادیان‌های بالا است. این معادله‌ی غیر خطی، به‌منظور مدل‌سازی جریان‌های دوفازی به‌کار می‌رود. به‌منظور حل این معادله، مسئله به دو قسمت مجزای مکانی و زمانی تقسیم شده است. در فضای مکانی، که دو بعدی است، مسئله با روش بی‌شبکه‌ی RKPM گسسته و شرایط مرزی

علی نیکخو (دانشجوی دکتری)

بررسی رفتار دینامیکی سیستم‌های پیوسته تحت اثر جرم متحرک مورد توجه محققان زیادی قرار گرفته و تاکنون نیز تلاش‌های زیادی برای توسعه‌ی روابط ریاضی حاکم بر آن به عمل آمده است. در این مطالعه بررسی و استخراج روابط ریاضی حاکم بر یک سازه‌ی پیوسته‌ی یک‌بعدی خمشی، تحت اثر ترکیبی از بارها و جرم‌های متحرک در محدوده‌ی تغییر شکل‌های بزرگ پرداخته شده است.

نتایج حاصل از مثال عددی نشان می‌دهد که بر خلاف حالت رفتار خطی، و با فرض رفتار غیر خطی هندسی، تفاوت بین رفتار تیر تحت اثر بار متحرک و جرم متحرک حتی برای مقادیر کوچک بار هم به میزان نسبتاً محسوسی متفاوت است. همچنین در صورت تحریک سیستم توسط ترکیبی از بارها و جرم‌های متحرک و عدم امکان استفاده از اصل برهم‌نهی پاسخ‌ها، استفاده از روابط ارائه شده در محدوده‌ی رفتار غیرخطی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. در انتها با استفاده از یک کنترلر با فیدبک سرعت در راستای تولید میرایی مودال در سازه، پاسخ آن در محدوده‌ی رفتار غیرخطی کنترل شد.

نتایج حاصله حاکی از آن است که الگوریتم مورد استفاده سبب کاهش قابل ملاحظه و متعاقباً پایدار شدن پاسخ سازه در محدوده‌ی رفتار غیرخطی شده است. همچنین نیروی کنترل مورد نیاز در این حالت بسیار ناچیز است و در بازه زمانی محدودی اثر می‌کند.

بررسی هزینه استفاده‌کنندگان از وسایل نقلیه در محوطه عملیات راهسازی

حبیب ا... (استادیار)

محوطه‌ی عملیات راهسازی در بزرگراه‌ها با ایجاد گره‌های ترافیکی باعث افزایش تأخیر، مصرف سوخت، استهلاک وسایل نقلیه، نشر آلاینده‌ها، کاهش ایمنی و بالا رفتن هزینه‌ی استفاده‌کنندگان از راه می‌شود.

در این مطالعه با استفاده از برنامه‌ی شبیه‌سازی FRESIM و نتایج حاصل از آمارگیری، محوطه‌ی عملیات راهسازی مدل شد. تأخیر از طریق کسر زمان سفر در سرعت آزاد، از زمان سفر حاصل از برنامه به دست آمد.

نتایج نشان داد که تأخیر در بالادست باند مسدود به صورت تابعی نمایی از حجم ورودی، حجم وسایل نقلیه سنگین و طول محوطه‌ی عملیات راهسازی است و در باندهای مجاور باند مسدود تابعی از طول محوطه عملیات راهسازی و محدودیت سرعت است. تأخیر در پایین دست محوطه‌ی عملیات راهسازی که ناشی از افزایش شتاب است مقداری ناچیز و قابل چشم‌پوشی است. همچنین نتایج حاصل از بررسی هزینه‌ها نشان داد مهم‌ترین بخش از هزینه‌ها، هزینه‌های ناشی از تأخیر است.

اثرات غیر هیدروستاتیک در جریان سیال تک لایه  
میرمصدق جمالی (دانشیار)

توزیع فشار هیدروستاتیک در اثر ناچیز بودن سرعت‌های عمودی یک فرض اساسی در هیدرولیک کانال باز است. نظریه‌ی هیدرولیک قابلیت مدل‌سازی تمام جریان‌ها را ندارد و انحنای خطوط جریان ممکن است اثرات قابل توجهی بر دینامیک جریان داشته باشد. در این تحقیق، اثرات غیرهیدروستاتیک در هیدرولیک کانال باز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

با استفاده از روش «آشفستگی» (perturbation) معادلات حاکم به دست می‌آید و بدون نیاز به شیوه‌های خاص عددی حل می‌شود. نتایج حاصله با نتایج قبلی مقایسه شده و مورد بحث قرار می‌گیرد.

مدل‌سازی المان محدود سه‌بعدی فرایندهای شکل‌دهی پودرها با استفاده از یک مدل تعمیم‌یافته‌ی خمیری تک‌سطحی  
امیررضا خویی (دانشیار)

هدف از این تحقیق، ارائه‌ی یک مدل خمیری تک‌سطحی از نوع cap به شکل کاملاً عمومی به منظور پیش‌بینی رفتار پودرها در فرایندهای شکل‌دهی صنعتی است. از قابلیت‌های این مدل عمومی توسعه داده شده تولید مدل‌های بسط یافته‌ی فون - مایسر در حالت خاص، و نیز تولید مدل‌های دوسطحی ترکیب دراکر - پراگر و cap است، که قابل استفاده در مدل‌سازی مواد ژئوتکنیکی و پودرها است.

در این نوشتار، ابتدا فرمول‌بندی مدل خمیری تک‌سطحی مورد نظر به همراه نحوه‌ی تشکیل ماتریس خواص پودر ارائه شده، و در ادامه حالت‌های خاص مدل - شامل مدل‌های کلاسیک خمیری - نمایش داده می‌شود. سپس روش‌های ارزیابی پارامترهای مدل پیشنهادی بر اساس آزمایشات تک‌محوری و سه‌محوری با تعیین پارامترهای مدل برای پودر آهن انجام خواهد شد.

در نهایت، کاربرد مدل خمیری تعمیم یافته در شبیه‌سازی سه‌بعدی قطعات صنعتی نشان داده می‌شود.

ارزیابی عملکرد پوشش‌های پلیمری (Geomembrane) در  
آب‌بندی بستر مخازن آب و پساب

علی پاک (دانشیار)

علی قاسمی (دانشجوی دکتری)

لزوم آب‌بندی بستر مخازن زیرزمینی آب و پساب در سال‌های اخیر، موجب کاربرد روزافزون پوشش‌های پلیمری Geomembrane در این نوع مخازن شده است.

کاربرد توأمان پوشش‌های مصنوعی Geomembrane با پوشش‌های آب‌بند خاکی، نظیر خاک رس کوبیده شده (CCL)، به صورت یک سیستم پوشش مرکب در بسیاری از آیین‌نامه‌ها توصیه شده است. جلوگیری از نفوذ آلاینده‌ها به داخل خاک در مخازن نگه‌داری پساب‌های صنعتی در این میان از اهمیت ویژه‌ی برخوردار است، چرا که نشت

## مدل‌سازی رفتار مکانیکی خاک‌های مخلوط شن و ماسه‌ی

سیمانی شده با گچ

سید محسن حائری (استاد)

امیر حمیدی (استادیار)

به منظور تدوین یک مدل ریاضی برای ارزیابی رفتار مکانیکی خاک‌های مخلوط شن و ماسه‌ی سیمانی شده، دو بخش مجزا شامل خاک غیر سیمانی و باندهای سیمانی شده مد نظر قرار گرفتند.

پخش مربوط به رفتار مکانیکی خاک غیر سیمانی با استفاده از مدل پاستور و همکاران (۱۹۸۵) مدل‌سازی شد. برای بخش مربوط به باندهای سیمانی شده نیز یک مدل جدید تدوین شد که خصوصیات رفتاری باندها را به خوبی تبیین می‌کند. با ترکیب این دو بخش، و با استفاده از روابط سازگاری تغییر شکل‌ها و قانون بقای انرژی رفتار مکانیکی خاک سیمانی شده مدل‌سازی شد.

مقایسه‌ی نتایج به دست آمده با نتایج آزمایشات در حالات بارگذاری زهکشی شده و زهکشی نشده دلالت بر عملکرد مناسب مدل دارد.

## چارچوب جامع روش‌های مدیریت تقاضا در حمل و نقل

محمد کرمانشاه (استاد)

حسین پورزاهدی (دانشیار)

در این پژوهش راهبردهای مختلف مدیریت تقاضای حمل و نقل مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به نقش این راهبردها و اهمیت نسبی آنها در بهبود عوامل اثرگذار بر سفر، ارائه‌ی یک راهبرد تلفیقی (برگرفته از راهبردهای یاد شده) به نحوی که مناسب‌ترین نتیجه را دربر داشته باشد، به عنوان هدف این پژوهش انتخاب شده است.

شناسایی راهبرد تلفیقی به روش‌های گوناگون قابل تصور است که در این مطالعه ساختار ریاضی یکی از روش‌های دستیابی به راهبرد تلفیقی بررسی شده و گام‌های انجام آن تشریح شده است. بدیهی است گردآوری اطلاعات از یک شبکه‌ی حمل و نقلی مورد نظر می‌تواند در جهت عملیاتی کردن استخراج روش تلفیقی نقش به‌سزایی داشته باشد.

آلاینده‌ها از پوشش‌های آب‌بند موجب آلوده شدن منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی خواهد شد.

در این تحقیق پس از مروری بر سازوکارهای انتقال آلاینده از پوشش‌های آب‌بند، عملکرد پوشش Geomembrane با توجه به کیفیت نصب یا اجرا و با استفاده از مدل‌سازی عددی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

به عنوان یک مطالعه موردی، پوشش بستر محل استحصال مس به روش فروشویی (Heap Leaching) در محل معدن مس سرچشمه کرمان، مدل‌سازی عددی شده و اثر سوراخ‌ها و سوراخ‌های سوزنی در عملکرد آن مورد ارزیابی قرار گرفته است.

## ضریب ذبی سرریز جانبی به روش تشابه ناقص

سید محمود برقی (دانشیار)

عبدالرضا کبیری سامانی (دانشجوی دکتری)

علیرغم اهمیت به‌سزای سرریزهای جانبی در بسیاری از پروژه‌های آبرسانی و محیط زیستی، دقت در روابط تجربی موجود برای تعیین ذبی عبوری از نوسان زیادی برخوردار است؛ به طوری که استفاده از روابط مختلف بعضاً تا ۵۰ درصد اختلاف نشان می‌دهند. لذا استفاده از روش‌های جدید در تحلیل نتایج آزمایشگاهی منجر به بالا رفتن دقت روابط تجربی خواهد شد.

در این تحقیق از روش تشابه ناقص و نرم‌افزار SPSS استفاده شده است تا داده‌های آزمایشگاهی زیادی که موجود است بررسی و تحلیل شود. نتیجه‌ی استفاده از این روش، به دست آوردن روابطی است که به راحتی برای محققین و طراحان قابل استفاده است. با توجه به وجود داده‌های فراوان، معادلات حاصل از این روش نیز از تعدد زیادی برخوردار است، و بنابراین از انواع مختلف معادلاتی که ممکن است ارائه شود، هر نوعی که بهترین همخوانی را با نتایج آزمایشگاهی داشته باشد انتخاب می‌شود، و نهایتاً بهترین آنها پیشنهاد شده است. رابطه‌ی ارائه شده بیش از ۱۰ درصد نتایج بهتری را نسبت به بهترین روابط موجود می‌دهد.