

## ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای اتصالات سازه‌های بتنی دارای دیوار بالدار بتنی در پس‌لرزه‌ها

عبدالحسین سیاپوش<sup>۱</sup>، امیر محمودزاده<sup>۲</sup>

### چکیده

شناسایی نقاط ضعیف اعضای سازه‌ای یا کل سازه در برابر بارهای لرزه‌ای و تعیین میزان ضعف هر عضو یا کل سازه و ارائه روش‌های مناسب مقاوم‌سازی شامل فرایندی است که مطالعه آسیب‌پذیری و تقویت سازه نامیده می‌شود. مطالعه تأثیر مشخصات پارامتری بار دینامیکی و خواص اعضای سازه‌ها در میزان و نوع خسارت وارده به سازه از مهم‌ترین قسمت‌های فرایند تعیین آسیب‌پذیری است که در مورد میزان اهمیت آن‌ها در بین محققین اتفاق نظر وجود ندارد. تعداد زیادی از ساختمان‌های بتنی مسلح بر اساس نسخه‌های قدیمی آئین‌نامه‌های زلزله طراحی و ساخته شده‌اند که در کفایت عملکرد آن‌ها سؤالات اساسی مطرح است. تعیین میزان آسیب لرزه‌ای وارد به ساختمان‌ها، نخستین گام در مقاوم‌سازی آن‌ها و از ضروریات مدیریت صحیح بحران به حساب می‌آید. میزان آسیب‌پذیری سازه‌های بتنی، به علل متفاوتی نظیر خصوصیات زمین‌لرزه، خصوصیات زمین ساختی منطقه و کمیت و کیفیت ساختمان‌ها بستگی دارد... یکی از مهم‌ترین عوامل، وضعیت ساختمان از نظر میزان افت می‌باشد. این مقاله به نظریه‌ها و مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای اتصالات سازه‌های بتنی دارای دیوار بالدار بتنی در پس‌لرزه‌ها پرداخته است.

**واژگان کلیدی:** آسیب‌پذیری لرزه‌ای، اتصالات سازه‌های بتنی، زمین‌لرزه، گسل، شتاب

نگاشت

۱- دانشجوی دکترا رشته عمران گرایش زلزله، پژوهشگاه شاخص پژوه

۲- رئیس مرکز کارآفرینی شاخص پژوه و رئیس هیئت‌مدیره انجمن آمایش سرزمین ایران،  
amiramj1@yahoo.com

## مقدمه

در بسیاری از موارد در کشورها، روش قضاوت در مورد ارزیابی ایمنی ساختمان‌ها از طریق بازبینی اجمالی و تفصیلی ساختمان، بررسی مدارک فنی موجود مبتنی بر تجارب کارشناسی و قضاوت‌های مهندسی، مقدم بر روش‌های منسجم سازمان یافته و علمی مطالعات مربوطه بوده است. مطالعات انجام شده در کشورهای زلزله‌خیز صنعتی از قبیل آمریکا، ژاپن و کشورهای جنوب شرقی اروپا منجر به ارائه روش‌هایی جهت ارزیابی کیفی و کمی میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌ها گردیده است.

با توجه به ویژگی‌های ساخت‌وساز در کشور ما و همچنین با توجه به جنبه‌های حاکی از ضعف کیفیت طراحی و اجرای نادرست بسیاری از سازه‌های موجود و در دست احداث و مطالعات انجام شده، نشان‌دهنده این واقعیت است که از یک طرف روش‌های ارزیابی آسیب‌پذیری عمل شده در کشورهای صنعتی را نمی‌توان مستقیماً در کشور ما بکار برد و از سوی دیگر مجموعه اطلاعات مورد اشاره و جمع‌آوری شده در این روش‌ها به‌منظور قضاوت منطقی و شناسایی کلیه عوامل تأثیرگذار کافی به نظر نمی‌رسد. با توجه به نارسائی‌های کیفی در تحلیل، طراحی، اجرا و کنترل و تضمین کیفیت اجرای تعداد وسیعی از ساختمان‌ها در کشورمان و ضرورت به صدا در آوردن زنگ خطر و ایجاد وجدان آگاه برای دست اندرکاران صنایع ساختمانی کشور و عموم هم‌وطنان، به‌منظور کاهش دامنه و ابعاد فجایع تأسّف بار ناشی از وقوع پس‌لرزه‌های محتمل و حفظ و ابقاء سرمایه‌های ملی، مجموعه اطلاعات و مطالعات لازم به صورتی سودمند خواهد بود که توصیه‌های مفید، عملی و اقتصادی در زمینه نارسائی‌های متداول در تحلیل، طراحی و اجرای سازه‌هایی که از این پس ساخته می‌شوند و اصلاح و بهسازی رفتار لرزه‌ای سازه‌های موجود را شامل شود.

## ادبیات تحقیق

### ۱. زمین‌لرزه

زلزله‌های تکتونیکی در هر جای زمین که در آن انرژی کرنشی کشسانی به میزان کافی برای گسترش شکستگی در امتداد صفحه گسل ذخیره شده باشد، رخ خواهند داد. در مرزهای صفحه‌های پوسته زمین که بزرگ‌ترین صفحه‌های گسل روی زمین را ایجاد

می‌کنند، صفحات کنار یکدیگر حرکت یکنواخت و (aseismically) خواهند داشت اگر هیچ بی‌نظمی یا ناهم‌واری در امتداد مرزهای آن‌ها که باعث افزایش مقاومت اصطکاکی می‌شود، وجود نداشته باشد.

## ۲. گسل

سه نوع عمده از گسل وجود دارد که ممکن است موجب زلزله بشوند: نرمال، معکوس (محوری) و ضربه‌ای-لغزشی. گسل‌های نرمال و معکوس نمونه‌هایی از شیب - لغزش هستند که در آن جابه‌جایی در امتداد گسل در جهت شیب و حرکت بر روی آن‌ها شامل مؤلفه عمودی می‌شود. گسل نرمال عمدتاً در حوزه‌هایی رخ می‌دهد که پوسته مانند مرز واگرا در حال تمديد شدن است. گسل معکوس در مناطقی که پوسته مانند مرز همگرا در حال کوتاه شدن است رخ می‌دهد. گسل‌های ضربه‌ای - لغزشی ساختمان‌های شیب‌داری دارند که دو طرف گسل به‌صورت افقی در کنار یکدیگر می‌لغزند؛ مرزهای تبدیلی نوع خاصی از گسل ضربه‌ای - لغزشی هستند. زلزله‌های بسیاری ناشی از جنبش در گسل‌هایی هستند که شامل هر دو نوع شیب - لغزش و ضربه‌ای-لغزشی است، این لغزش به‌عنوان مورب شناخته شده است.

## ۳. شتاب نگاشت

اوراق حاوی نتایج ثبت شده دامنه حرکات زمین‌لرزه نگاشت نام دارد. لرزه‌نگاشت‌ها اغلب صفحات سیاه و دود اندودی‌اند که آثار حرکت سوزن به‌صورت خطوط سفیدی به روی آن‌ها ثبت شده است. بزرگی یک زمین‌لرزه را می‌توان از روی بزرگ‌ترین دامنه ثبت شده در لرزه نگاشت تعیین کرد. فاصله بین مرکز زمین‌لرزه و لرزه نگار با توجه به زمان ورود امواج P و S و L تعیین می‌شود و با مقایسه نتایج حاصل از چند ایستگاه محل منشأ گرفتن امواج مشخص می‌شود.

## پیشینه تحقیقات داخلی

احمد سنوچی و همکاران در سال ۲۰۰۹ در تحقیقی، مدل الگوریتم ژنتیک را برای بهینه‌سازی تیرهای کامپوزیت در سازه‌های بتنی بر اساس طرح بار و مقاومت در برابر عامل

(LRFD) مشخصات AISC ارائه داده‌اند. فرمول مدل شامل هزینه بتن، تیرهای فلزی بوده است. دو نمونه طراحی‌های گرفته شده از ادبیات پیشین به منظور اعتبار سنجی مدل پیشنهادی، برای نشان دادن استفاده از آن و برای نشان دادن توانایی‌های مدل در بهینه‌سازی طرح تیر کامپوزیت استفاده شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که مدل، قادر به دستیابی قابل توجهی در صرفه‌جویی هزینه است. از این رو، می‌تواند از ارزش عملی آن برای طراحی ساختاری استفاده کرد. مطالعه پارامتری نیز به منظور بررسی اثرات دهانه تیر و بار در بهینه‌سازی هزینه تیرهای کامپوزیت انجام شده است.

اصغریان و شکرگذار در سال ۲۰۰۹ شکل‌پذیری و ضریب رفتار اتصالات را بر روی مهاربند ضربدری و شورون بررسی کردند که از نوع سیستم مهاربندی و ارتفاع ساختمان را از مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار و ضریب رفتار سازه دانستند و مقداری مابین ۸.۵ تا ۱۳ را برای ضریب رفتار این سیستم‌ها پیش‌بینی کردند.

پیندا و همکاران در سال ۲۰۱۱ در مقاله‌ای بیان داشتند که حفاظت از میراث معماری در مناطق زلزله‌خیز یک موضوع بسیار مهم است. رفتار دینامیکی و ارزیابی لرزه‌ای سازه‌های بنایی قرون وسطایی که در یک مطالعه موردی، برج آرچز، واقع در منطقه لرزه‌ای فعال مالاگا، اسپانیا ارائه شده است. این مطالعه به دنبال یک رویکرد چند رشته‌ای، به منظور شناسایی ویژگی‌های معماری، تاریخی و ساختاری است. این برج دارای آسیب‌پذیری بالا تحت لرزه بوده و عمدتاً به دلیل لاغری آن، مقاومت برشی کم، شکل‌پذیری کم و عدم امکان اتصالات مؤثر در میان عناصر ساختاری دارد. برای ارزیابی ایمنی آن، تجزیه و تحلیل استاتیکی گذرا و افزایشی انجام شده و با هدف پیش‌بینی دامنه لرزه‌ای و همچنین به دست آوردن مکانیزم‌های پلاستیکی، توزیع خسارت و عملکرد ساختمان در زلزله‌های گذشته بررسی شده است. تعدادی از مدل‌های سه بعدی خطی و غیرخطی المان محدود با پیچیدگی سطوح مختلف و ساده توسعه یافته، با استفاده از عناصر ۳ بعدی صلب، تیرهای ۳ بعدی و عناصر کلان مدل شده است. در تمام مدل فرض شده است که ساختار سنگی همگن است و مواد رفتار غیرخطی - از جمله خرد شدن و ترک خوردگی - با استفاده از مدل‌های مختلف تشکیل دهنده و شبیه‌سازی شده است. مقایسه میان مدل‌های مختلف مورد بحث قرار گرفته است.

### پیشینه تحقیقات خارجی

هانگ چن و همکاران (۲۰۱۴) یک نوع اتصال با وزن کم به نام CSBRB معرفی کرده‌اند. نیروهایی را که به پین‌ها و اتصالات وارد می‌شود را از روش المان محدود محاسبه کرده‌اند و نتایج این محاسبات و طراحی موفقیت‌آمیز بوده است و کارایی مفید CSBRB را اثبات کرده است.

در سال ۲۰۱۵ و ۲۰۱۴ نیز همچنان یکی از مباحث مهم زلزله همین مهاربندها هستند. دکتر پیدرافتیا و همکارانش (۲۰۱۵) یک راهکار و سیستم جدید برای ساخت نسل جدید اتصالات ارائه داده‌اند و به بهبود عملکرد اتصالات و همچنین تخمین و کنترل رفتار الاستوپلاستیک پرداخته‌اند. مدل آن‌ها در تست‌های نرم‌افزاری و آزمایشگاهی با موفقیت کار خود را به پایان رسانده است.

ماریا پولس (۲۰۱۳) به پژوهشی با عنوان رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های آسیب دیده و مقایسه روش استاتیکی و دینامیکی غیرخطی پرداخته و در آن رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های آسیب دیده به‌عنوان تابعی از ظرفیت پس‌لرزه‌ای بیان می‌کند که آن مقداری است از ظرفیت لرزه‌ای کاهش یافته از نظر آسیب‌پذیری و شتاب حداکثر زمین و با تحلیل استاتیکی غیرخطی یا پوش آور، مفصل‌های پلاستیک را اصلاح مناسبی برای سطح آسیب‌پذیری تک عضوی به حساب می‌آورد از طریق نتایج تحلیل‌های نشان داده شده از تحلیل استاتیکی غیرخطی بر اساس منحنی‌های عملکردی پوش‌آور و وابسته به تعداد المان‌های درگیر در مکانیسم آسیب دیده می‌باشد.

کرنل (۲۰۱۵) به پژوهشی در زمینه شاخص‌های خسارت ساختمان‌های آسیب دیده و میزان خسارت آن‌ها در برابر زلزله پرداخت و در آن عملکرد لرزه‌ای سازه‌ها را می‌توان با تعیین حدود خسارت وارد شده به آن به کمک شاخص خسارت کمی نمود. بدین منظور ابتدا باید مدل سازه‌ای مناسبی تهیه شده و سپس بر مبنای مطالعات لرزه‌خیزی و یا پیشنهادهای آیین‌نامه‌ای، مقدار مناسبی برای پارامترهای طراحی و یا کنترل انتخاب گردد. مرحله بعدی تعریف شاخص‌هایی است که بر اساس آن‌ها میزان خسارت و نحوه توزیع آن در سازه قابل تعیین باشد. سپس باید سازه مدل شده را مورد تحلیل دینامیکی غیرخطی قرار داده و شاخص‌های خرابی را تعیین نمود و با توجه به نتایج حاصله می‌توان در مورد

اثرات یک زمین‌لرزه واقعی بر سازه بحث نمود و همچنین درباره میزان آسیب‌پذیری آن سازه تحت یک زلزله واقعی نظر داد.

مواکیر کیریپکا و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی بیان داشت که به‌طور کلی، طراحان در توسعه طرح‌های ساختمانی، جلوگیری از تغییر مکان عناصر ساختاری را در نظر دارند. گروه‌بندی تولید اثرات زیبایی و تسهیل طراحی قالب برای قاب‌های بتن مسلح، کنترل و پیاده‌سازی می‌شود. بنابراین، عناصر گروه‌بندی شده به تعداد کمتری از مقطع مختلف به ارائه راه‌حل جالب و عملی منجر می‌گردد. با این حال، نتیجه به شدت وابسته به این گروه است زیرا ابعاد هر عنصر هزینه‌های کلی خواهد شد که توسط عنصری که بیش از همه در هر گروه وجود دارد تعیین می‌شود. در این مقاله هزینه‌های ساختمان بتن مسلح با استفاده از یک مدل شبکه به حداقل می‌رسد. با توجه به NBR 6118 استاندارد برزیل انجام می‌شود و با در نظر گرفتن کنترل‌های خمشی، برشی، پیچشی و تقویت جان، کنترل در حالت حدی (انحراف و حداکثر باز شدن نرم‌افزار) انجام می‌گیرد. تعیین ارتفاع تیر که منجر به کمترین هزینه و تعیین خودکار از گروه بهینه‌سازی انجام می‌شود. چندین تحلیل عددی با استفاده از اجرای محاسباتی از فرمول توسعه یافته انجام شد. این مقاله نتایج حاصل از تحلیل دو طبقه نشان می‌دهد. این نتایج شواهدی وجود دارد که روش انتخاب ممکن است کاهش قابل توجهی در هزینه‌های ساختار ارائه، حتی برای تعداد کمی از مختلف مقطع فراهم می‌کند. روش پیشنهادی در پیاده‌سازی آسان است و ممکن است باعث کاهش قابل توجه در مصرف مواد ساختاری و زمان اجرای سازه شود.

### تحلیل یافته‌ها و نتیجه‌گیری

بر اساس مدل‌سازی‌ها و نتایج به دست آمده، مشاهده می‌شود که سازه‌های با بال دیوار ۱ و ۱.۵ متری رفتار بهتری را از خود نشان داده‌اند. دیوارها با طول دیوار ۱ و ۱.۵ متری رفتار مناسبی در مقابل نیروهای لرزه‌ای داشته‌اند و دیوارها با طول دیوار ۱.۵ متر تقریباً بهترین خروجی را در مقابل زلزله از خود بروز داده‌اند؛ و دیوارهای بدون بال و یا بال ۰.۵ متری رفتار خوبی را از خود نشان نداده‌اند. نتایج فنی زیر به‌صورت موردی ارائه می‌شوند:

- در بال‌ها در جهت موازی بال‌ها، با افزایش طبقات ماکزیمم میزان بازه توزیع نیرو برشی کاهش می‌یابد.

۸۸/ ارزیابی آسیب پذیری لرزه‌ای اتصالات سازه‌های بتنی دارای دیوار بالدار بتنی در پس‌لرزه‌ها

- با افزایش طبقات، ماکزیمم میزان بازه توزیع نیروی برشی در دیوارها افزایش می‌یابد.
- افزایش طبقات باعث افزایش ماکزیمم بازه نیروی برشی در جهت عمود بر بال‌ها می‌شود.
- در تمامی سازه‌ها، ماکزیمم تغییر مکان جرم سازه در جهت X با افزایش طول بال سازه، کاهش می‌یابد.
- افزایش بال باعث کاهش تغییر مکان افقی دیوار می‌شود.
- با افزایش طول بال دیوار، دریفت کاهش می‌یابد.
- ماکزیمم میزان دریفت، یا افزایش طول بال به سمت طبقات بالاتر و میانه بالایی سازه منقل می‌شود.
- در تمامی حالات طبقات اول و دوم سازه دچار بیشترین توزیع نیروها هستند.
- افزایش طبقات و ارتفاع سازه، باعث افزایش مقدار دریفت می‌شود.
- با افزایش ارتفاع سازه، دیوارهای با بال ۲ متری توانسته‌اند که نسبتاً رفتار مناسبی را از خود نشان دهند و باعث کاهش اثرات لرزه‌ای بر سازه شوند.
- بیشترین اثرات زلزله در طبقات بالاتر از نیمه ارتفاع سازه‌ها رخ داده است که با افزایش طول بال دیوار محل بحرانی به طبقات بالاتر منتقل می‌شود.
- در بتن‌های پر مقاومت، تأثیر مصرف سیمان پر مقاومت در کاهش مصرف سیمان بیشتر خواهد بود.
- در صورتی که مصرف بتن‌های پر مقاومت در کشور رایج‌تر شود، سیمان‌های پر مقاومت می‌تواند مفیدتر واقع گردد.
- مصرف سیمان‌های پر مقاومت در ملات‌های بنایی توصیه نمی‌شود و به هدر رفتن پتانسیل‌های این نوع سیمان‌ها منجر می‌شود.
- در صورتی که محدودیت نسبت آب به سیمان موجب شود تا نتوان از نسبت آب به سیمان بالاتر استفاده نمود، مصرف سیمان‌های پر مقاومت به کاهش عیار سیمان منجر نمی‌گردد.
- در صورتی که حداقل مجاز برای عیار سیمان مشخص شده باشد، در مواردی که عیار سیمان کمتر از حداقل مجاز به دست آید، کاهش عیار سیمان میسر نیست.

- در مواردی که حداکثر مجاز عیار سیمان شود، به دلیل امکان مصرف نسبت آب به سیمان بالاتر و پایین آمدن عیار سیمان مصرفی، ممکن است نیاز به مصرف روان کننده منتفی شود.
- به دلیل پیچیدگی‌های موجود، کاهش مصرف سیمان در صورت مصرف سیمان‌های پر مقاومت وقتی میسر است که طرح اختلاط آزمایشگاهی تهیه شود و در این صورت ساخت مخلوط آزمون در آزمایشگاه ضرورت دارد.
- در صورت استفاده از مخلوط‌های تجویزی موجود، مصرف سیمان‌های پر مقاومت به کاهش عیار سیمان منجر نمی‌شود.
- برای بهره‌گیری از پتانسیل‌های سیمان‌های پر مقاومت باید آموزش‌های لازم به مهندسين و دست اندرکاران داده شود و زمینه مصرف آن‌ها فراهم گردد.
- کاهش مصرف سیمان به کاهش مصرف انرژی و مواد اولیه منجر می‌شود و به حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از آلودگی و از بین رفتن منابع طبیعی تجدید ناپذیر می‌انجامد.
- اکثر پارامترهای محاسباتی، با افزایش مقاومت بتن و افزایش رده بتن، کاهش می‌یابند.
- افزایش مقاومت بتن موجب بهبود رفتار اتصال خواهد شد.
- در اتصال دارای میلگردهای ۲۰، بیشترین میزان تغییر مکان رخ داده است.
- در اتصال دارای میلگردهای ۲۰ افزایش سختی در رفتار اتصال رخ داده است.
- در اتصال دارای میلگردهای ۱۶ کمترین میزان افزایش سختی و تغییر مکان رخ داده است.
- کمترین سرعت المان‌ها در میلگرد ۱۰ رخ داده است.
- بیشترین میزان تأثیر سرعت و میرایی در اتصال دارای میلگرد ۱۶ رخ داده است.
- در اتصال دارای میلگرد ۲۰، افزایش رده بتن موجب کاهش تأثیر میرایی و سرعت المان‌ها شده است.
- در اتصال دارای میلگردهای ۱۰، ۱۲ و ۱۶ افزایش رده بتن موجب افزایش میرایی شده است.
- در اتصال دارای میلگردهای ۲۰، بیشترین میزان شتاب المان‌ها رخ داده است.
- در اتصال دارای میلگردهای ۲۰، تأثیر جرم در معادله حرکت سیستم افزایش یافته است.



۹۰/ ارزیابی آسیب پذیری لرزه‌ای اتصالات سازه‌های بتنی دارای دیوار بالدار بتنی در پس‌لرزه‌ها

- در اتصال دارای میلگرد ۱۶، کمترین میزان تأثیر جرم در معادله حرکت سیستم رخ داده است.

- در اتصال دارای میلگرد ۱۶، کمترین میزان شتاب رخ داده است.

- رده بتن، تأثیر چندانی در افزایش یا کاهش میزان تأثیر جرم در سازه‌ها نداشته است.

- بیشترین خرابی‌ها در اتصالات دارای میلگرد ۱۰ رخ داده است.

- افزایش قطر میلگرد رده بتن، موجب کاهش خرابی در سیستم شده است.

- در اتصال دارای میلگرد ۲۰، بیشترین میزان انرژی جنبشی در سیستم رخ داده است.

- در اتصال دارای میلگرد ۱۰، کمترین مقدار انرژی جنبشی رخ داده است.

- در اتصالات دارای میلگرد ۱۲ و ۱۶ با بتن رده ۲۵ بیشترین انرژی کرنشی رخ داده است.

- در اتصال دارای میلگرد ۱۰ و بتن رده ۲۵ کمترین میزان انرژی کرنشی رخ داده است.

- در اتصالات دارای میلگرد ۱۲ و ۱۶ با بتن رده ۲۵ بیشترین انرژی داخلی سیستم رخ داده است.

- در اتصال دارای میلگرد ۲۰ و بتن رده ۲۵ کمترین میزان انرژی کرنشی رخ داده است.

- در اتصالات دارای میلگرد ۱۲ و ۱۶ با بتن رده ۲۵ بیشترین انرژی خروجی سیستم رخ داده است.

- در اتصال دارای میلگرد ۱۲ و بتن رده ۲۰ کمترین میزان انرژی خروجی رخ داده است.

- در اتصالات دارای میلگرد ۲۰ بیشترین انرژی ویسکوز رخ داده است.

- در اتصال دارای میلگرد ۱۶ و بتن رده ۲۰ کمترین میزان انرژی ویسکوز رخ داده است.

### پیشنهادات

در ادامه پژوهش حاضر و به‌منظور پیشبرد تحقیقات پیشنهادات زیر برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود:

۱. بررسی‌های بیشتری در مورد اتصالات سازه‌های بتنی صورت گیرد.

۲. مطالعاتی بر روی به‌کارگیری انواع کامپوزیت به‌منظور بهبود رفتار سازه بتن مسلح صورت گیرد.

۳. مطالعاتی بر روی انواع اتصالات بتن مسلح با بتن‌های دارای خصوصیات متفاوت صورت گیرد.

۴. مطالعاتی بر روی به کارگیری انواع جانمایی میلگردها به منظور بهبود رفتار سازه بتن مسلح صورت گیرد.
۵. مطالعاتی بر روی رفتار تحت بارهای هارمونیک و انفجاری صورت گیرد.

## منابع

- Bondarouk, t.& ruel, h.j.m. (2005) does e-hrm contribute of hrm effectiveness? 4th international conference of the dutch hrm network, november 4.
- Boxall, p., purcell, j., & wright, p. M. (2007). Human resource management: scope, analysis and significance. In p. Boxall, j. Purcell, & p. M. Wright (eds.), the handbook of human resource management (pp. 1-16). Oxford: oxford university press.
- Brown, andrew(1995). Organizational culture, london: pitman polishing. P:14-21
- Carter mcnamard "strategic planning (in nonprofit or for profit
- Cummings, thomas g. & worley, christopher g. (2005), organization development and change, 8th ed., thomson south-western, usa, isbn 0324260601
- Daft, r. L. (2006), the new era of management. International edition, south-western.
- David p. Lepak and scott a. Snell school of business, department of management
- Davidov, g. (2004). The actors of collective bargaining: israel. Bulletin of comparative labour relations, 51, 171-182.
- Davidson, l. 1998. "cut away noncore hr. Workforce (january): 41-45.
- Dessler, g. (0002). Human resource management, 8th edition,2 international: prentice hall.
- "E- synergy product brochure", <http://www.scsi-usa.com/literature/synergy.pdf>, 2002.
- Edgar h. Schein,"organizational culture & leadership "available:
- Ensher, e. A., nielson, t.r. And grant- vallone, e. Tales, from the hiring line: effects of the internet and technology on hr processed, organization dynamics, vol. 31, no. 3, 2002, pp. 224-44.
- Ernst biesalski, andreas abecker, " human resourse management with ontology", daimler chrysler ag, werk worth, forschungszentrum informatik (fzi), karlsruhe, 2005.

Ernst Biesalski, Andreas Abecker. "Human resource management with ontology", DaimlerChrysler AG, Werk Wörth, Forschungszentrum Informatik (fzi), Karlsruhe, 2005.

Ganon, Martin. *Understanding Global Cultures*. Sage, Thousand Oaks, 1994

Harvey, D. F. and D. R. Brown. 1988. *An experimental approach to organization development*. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall International

<http://www.sap.com> (2001 accessed December

<http://www.tnellent.com/ted/tc/schein.htm>

Humphreys, J. H., and Einstein, W. O. (2003). Noting "new under the sun: transformational leadership from a historical perspective", *Management Decision*, vol. 41, no. 1, pp. 85-95.

Huselid, M. (1995), "the impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance", *Academy of Management Journal*, vol. 38, pp. 635-72.

Huub J.M. Ruel, Tanya V. Bondarouk, Mandy van der Velde, "the contribution of e-hrm to hrm effectiveness", [www. Emeraklinsight.com](http://www.emeraklinsight.com) May 2006

Huub Ruel, Tanya Bondarouk, Jan Kees Loise, op. Cit, 2006.

IHRM: International Association for Human Resource Information Management. (home page) (online). Available url: ([2001/www.ihrm.org](http://www.ihrm.org)) (accessed December /http:

Itzhak Harpaz, Ilan Meshulam. *The meaning of work, employment relations, and strategic human resources management in Israel*, Centre for the Study of Organizations & Human Resource Management, Graduate School of Management, University of Haifa, Haifa, Israel (2010)

Kotter, John. (1992) *Corporate Culture and Performance*, Free Press; (April 7, 1992) ISBN 0-02-918467-3

Len, Nixon. "change management: theory and practice". no. 1 (March 2004), pp. 1-4

M. G. Singer "human resource management" pws-kent co. 1990" p. 100.

Margaret, E. (1996). Empowerment and organizational change, *International Journal of Contemporary Hospitality Management* pp. 325-333

Margaret, E. (1996). Empowerment and organizational change, *International Journal of Contemporary Hospitality Management* pp. 325-333 [www.migna.ir](http://www.migna.ir).

Oracle Corporation. (home page) (online). Available url: ([2001/www.oracle.com](http://www.oracle.com)) (accessed December /http:

Osterwalder, A. Pigneur, Y. (2002), "an e-business model ontology for modeling e-business", *Proceedings of the 15th Bled Electronic Commerce Conference*, Slovenia, June 17-19

Panayotopoulou leda, vakola maria and galanaki eleanna. E-hr adation and the role of hrm: evidence from greece. Personnel review. Vol. 36, no. 2, 2007, pp. 277-294.

Patrick m. Wright and scott a. Snell (1991). Toword an integrative view of strategic human resource management.

people soft inc. (home page) (online). Available url:1 (2001/www.people soft.com (accessed december /http:

Quinn. R(1999). "diagnosing culture and changing organizational culture. "newyork: addison wesley.

Regional approach benchmarking and re-engineering "2000" p. 1.

Robert krither,angelo kinikj,"organizational behavior",mc growh,2004,pp432

Ruel, huub; bondarouk, tanya; looise kees. Jan, e-hrm: innovation or innovation or ittitation. An explorative empirical study in five large organization, management revue; vol. 15, no. 3; 2004; pp. 364-380.

sap ag. (home page) (online). Available url

Satzinger, j.w. Jackson, r.b. And s.d.burd, (1002) systems analysis3 and design in a changing world, cambridge: thomson learning.

Sherman, a. W. Bohlander, g. W., and chruden, h.j. 1988. Managing human resource. 8th ed. Cincinnati: south- western.

Shrm: society of human resource management. (home page)1 (2001online). Available url: http://www.shrm.org (accessed december)burke, s., and collins, k.m. (2001). "gender differences in leadership styles and management skills", women in management review, vol. 16, no.5.pp 244-256.

Stone, r.j. (8991). Human resource management, 3rd edition,4 sydney: john wiley sons.

Vormans m.& veldhoven m. Van. Attitude towards e- hrm: an empirical study at philips, personnel review, vol. 36 no. 6, 2007, pp. 887- 902.

Walker, j.w. (3991). Handbook of human resource information5 systems, new york: mcgraw-hill.

Ward,j. Griffiths,p. And p.whitmore, (0991). Strategic planning6 for information systems, john wiley information systems series, chichester: john wiley sons.

Wasson,robert and miee."five steps".engineering management, (february/march 2004),pp14-15

Weihrich, h. And h.koontz, (3991). Management, a global7 0th edition, international: mcgraw-hill.1perspective,

Wright, p. And s. A. Snell. 1998. "toward a unifying framework for exploring fit and flexibility in strategic human resource mnagement. Academy of management review 23: 756-772.

Wright, p., dyer, l. People in the e-business: new challenges, new solutions. Working paper, 2000.

