

ارزیابی ساختمان های شرکت ایران خودرو بر اساس شاخص عملکرد ساختمان (BPI)

تجربه گروه صنعتی ایران خودرو

ارائه کننده : مسعود ممیوند

www.ipamc.org

به نام یک آفریدگار همت‌ر

www.ipamc.org



هدف از ارزیابی عملکرد ساختمان‌های شرکت ایران خودرو:

شناخت وضعیت کلی عملکرد و قابلیت سرویس دهی ساختمان‌ها، آسایش و ایمنی بهره برداران

01

شناخت نقاط قوت و ضعف ساختمانها

02

اولویت بندی جهت تخصیص بودجه تعمیرات جزئی یا اساسی به سیستمهایی که دارای ضعف می باشند.

03

اولویت بندی ساختمان‌ها براساس ارزیابی انجام شده به منظور تخصیص بیشتر بودجه تعمیرات و نگهداری به ساختمانهایی که از سطح عملکرد پایین تری برخوردارند.

04



شاخص مورد استفاده: شاخص عملکرد ساختمان BPI

به دنبال مطرح شدن نیاز به ارزیابی عملکرد ساختمانهای سطح شرکت، مطالعاتی در این زمینه انجام گرفت و روش ارزیابی عملکرد براساس شاخص BPI (Building Performance Indicator) بومی سازی شده براساس وضعیت کلی و کاربری ساختمانهای سطح شرکت پیشنهاد گردید.

شاخص عملکرد ساختمان (BPI) : (BPI) Building Performance Indicator

این شاخص به منظور شناخت وضعیت کلی و سرویس دهی ساختمان پایه گذاری گردیده است. وضعیت ساختمان براساس سه معیار ارزیابی می‌گردد:

<input type="checkbox"/>		وضعیت فیزیکی و قابلیت سرویس دهی سیستم‌های ساختمانی
<input type="checkbox"/>		توالی خرابی در اجزا و سیستم‌های ساختمان
<input type="checkbox"/>		نگهداری پیشگیرانه واقعی که روی مجموعه‌ها انجام می‌گیرد.

www.ipamc.org

روش محاسبه BPI



www.ipamc.org

محاسبه BPI

رابطه مناسب برای تعیین BPI که مبتنی بر هزینه های نگهداری ساختمان در طول دوران بهره‌برداری می باشد به صورت زیر است:

$$AP_{i,j} = \frac{\sum_{k=1}^n AP_{i,j,k}}{n}$$

$AP_{i,j}$ نمره عملکرد سیستم z (اجزای مورد بررسی - نازک کاری و HVAC و ...) در ساختمان i
 $AP_{i,j,k}$ عملکرد محتوای k (جزئیات عملکردی) در سیستم شماره z
 و در ساختمان i

$$BPI = \sum_{j=1}^{10} \left(AP_{ij} * \frac{MC_{ij}}{MC_I} \right)$$

$MC_{i,j}$ هزینه نگهداری سیستم z در ساختمان i ، MC_I کل هزینه نگهداری ساختمان i می‌باشد و این کسر در واقع نشان دهنده وزن هر سیستم براساس معیار شاخص نگهداری در محاسبه BPI می باشد.

اجزای سیستم‌های ساختمانی

سیستم	اجزاء
آب و فاضلاب	هد پمپ
	تعداد حداقل لوازم بهداشتی
	لوله ها و انصالات
	ونت و کفشوی و فلاش تانک
	بازرسی دوره ای (مبحث ۲۲ سالانه دوبار)
سیستم‌های الکتریکی	چراغهای روشنایی
	کلید و پریز و اکسسوریز
	کابلها،سیمهای برق و کنداکتورها
	تابلو برق
	سیستم ارت
HVAC و گازرسانی	سیستم سرمایش - گرمایش
	تهویه و تخلیه هوا
	نصب تجهیزات ایمنی
	کانال کشی و لوله کشی تاسیسات
	دستگاه های گازسوز
آسانسور	کابین
	موتورخانه
	ریل
	چاهک
شبکه و ارتباطات	کابل‌های مخابرات و شبکه
	ترمینالها
	تجهیزات سمعی بصری

سیستم	اجزاء
سازه	تیر
	ستون
	سقف
نازک کاری داخلی	عایق کاری داخلی
	پوشش دیوار (کچ و رنگ، ..)
	پوشش کف (pvc، سنگ، سرامیک، ۰۰۰)
	اجزای راه پله (کف-دیوار-ارتفاع- استوپر-نرده)
	پوشش سقف (کاذب، گچ، ۰۰۰)
	سرامیک (سرویس -آبدارخانه)
	کاشی (سرویس -آبدارخانه)
درب و چهارچوب	
نمای بیرونی	متریال اصلی نما
	بام و عایقکاری
	درپوش بام
	جان پناه
آتش نشانی	پنجره - شیشه
	سیستم اعلام حریق
	اطفا به روش دستی یا اتوماتیک
	قطع کن گاز

www.ipamc.org

وزن دهی به مجموعه‌ها براساس شاخص سرمایه‌گذاری و شاخص نگهداری



معیار مناسب جهت وزن دهی به سیستم‌های ساختمانی براساس هزینه طول چرخه عمر LCC می‌باشد. لکن به دلیل کمبود اطلاعات در خصوص هزینه‌های چرخه عمر تجهیز از ابتدا تا زمان اسقاط از وزن دهی براساس هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه (نسبت هزینه ساخت) و هزینه‌های نگهداری و تعمیرات (براساس دیتاهای موجود در سنوات گذشته و نسبت هزینه در سیستم‌های مختلف) استفاده گردید.

وزن دهی به مجموعه‌ها براساس شاخص سرمایه گذاری و شاخص نگهداری

وزن دهی مجموعه‌های ساختمان		
مجموعه	معیار وزن دهی	
	شاخص سرمایه گذاری	شاخص هزینه نگهداری
سازه	19.9	1.5
نازک کاری داخلی	33.9	13.5
پوسته بیرونی	3.3	8.2
حفاظت حریق	2.2	7.3
سیستم بهداشتی و فاضلاب	7.4	8.0
آسانسورها	3.2	5.5
سیستم الکتریکی	10.9	15.3
شبکه و ارتباطات	4.5	4.8
HVAC و گاز رسانی	12.4	35.9



شاخص سرمایه گذاری
وزن هزینه ساخت اولیه هر سیستم



شاخص هزینه نگهداری
وزن هزینه نگهداری هر سیستم

www.ipamc.org

سطوح عملکرد تعریف شده در BPI

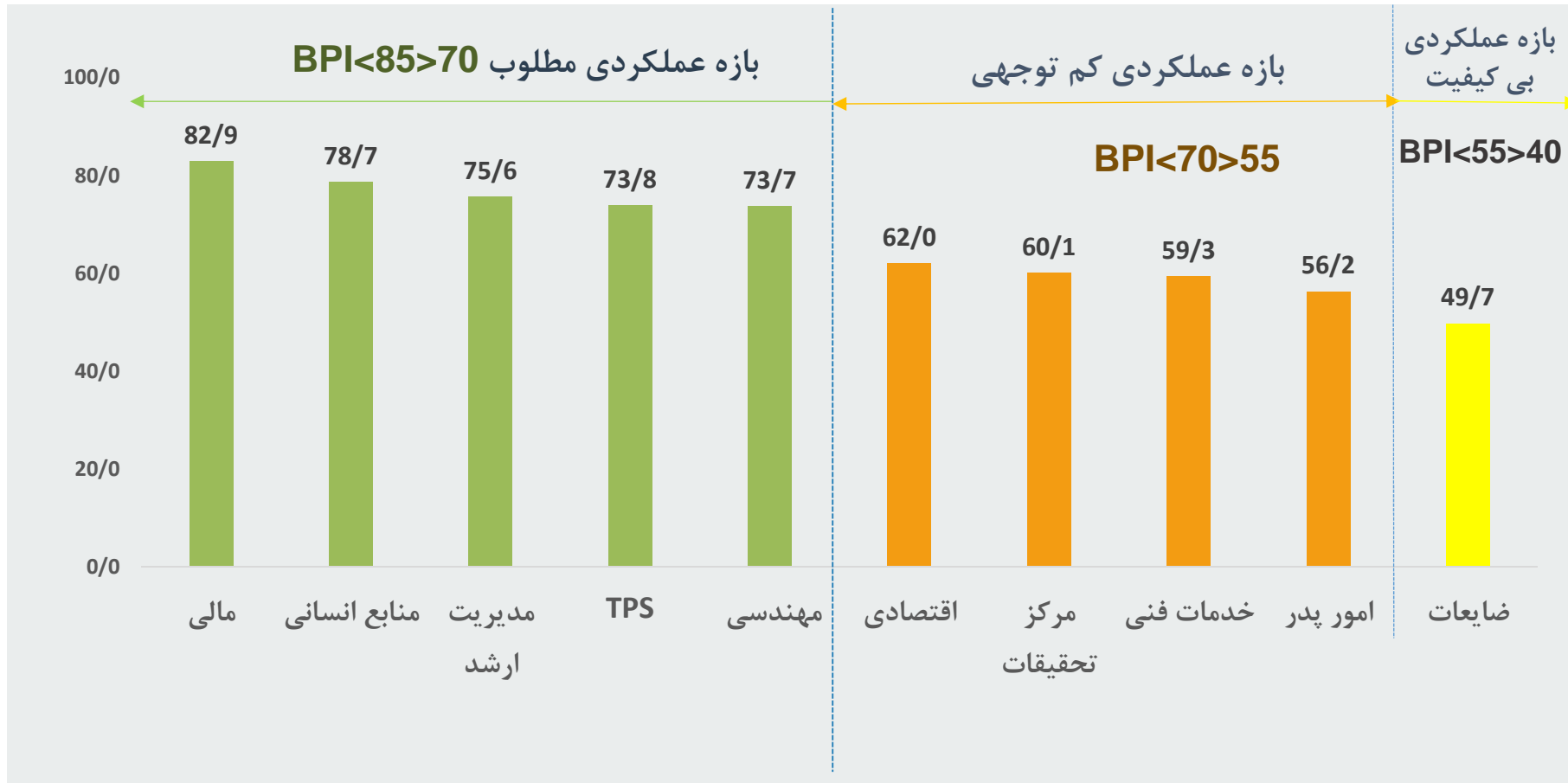


www.ipamc.org

ساختمان‌های پایلوت جهت ارزیابی عملکرد

ردیف	پلاک ساختمان	شرح ساختمان	مساحت (زیر بنا)
۱	۱۰۲۰۱۰۰۰	ساختمان مدیریت ارشد	۲۳۰۰
۲	۱۳۶۰۱۰۰۰	ساختمان امور پدر	۲۰۰۰
۳	۱۶۸۰۳۴۰۰	ساختمان معاونت منابع انسانی	۱۹۵۰
۴	۱۵۱۰۰۶۰۰	ساختمان شمالی مرکز تحقیقات	۱۸۰۰۰
۵	۱۶۲۰۰۶۰۰	معاونت خدمات فنی (دفاتر اداره طراحی خدمات فنی)	۵۸۵۰
۶	۱۶۲۰۱۰۰۰	معاونت اقتصادی	
۷	۱۶۲۰۱۴۰۰	ساختمان امور مالی	
۸	۱۶۲۰۱۸۰۰	ساختمان امور مالی شماره ۲	
۹	۱۶۴۰۱۰۰۰	معاونت مهندسی	۶۶۰۰
۱۰	۱۶۴۰۱۴۰۰	مدیریت استراتژیک	
۱۱	۱۶۶۰۰۲۰۰	معاونت سیستم جامع تولید	۲۲۶۰
۱۲	۲۱۶۰۱۰۰۰	ساختمان مزایده و اداره فروش اقلام راکد و ضایعات	۷۲۰
۱۳	۱۴۸۰۱۸۰۰	معاونت خدمات فنی	۱۷۵۱

مقایسه نمره BPI ساختمانهای مورد بررسی



www.ipamc.org

مقایسه نمره BPI ساختمانهای مورد بررسی

ساختمانهای مدیریت ارشد، مالی، منابع انسانی، مهندسی و TPS از نظر سطح سرویس در شرایط مطلوبی به سر می‌برند.



وضعیت ساختمانهای مرکز تحقیقات، اقتصادی، خدمات فنی و امور پدر به گونه ای است که برخی سیستمها در شرایط کم توجهی قرار دارند و می‌بایست تمهیدات نگهداری با دقت بیشتری در آنها انجام گیرد.



ساختمان مدیریت ضایعات در بازه بی کیفیت بودن از نظر سطح سرویس دهی قرار داشته که می‌بایست برنامه ریزی برای بازسازی و جایگزینی برخی اجزای سیستم های آن مطابق جزییاتی که در گزارش آمده است مد نظر قرار گیرد.





ساختمان معاونت مالی (سطح عملکرد: مطلوب)

آخرین وضعیت: اصلاحات موردی در سال ۹۸	فرم امتیاز دهی ابنیه از منظر (سازه و معماری / تاسیسات مکانیک/برق)		ایران خودرو	نام شرکت:
شماره ارزیابی: ۱	نوع سرمایه‌ش/گرمایش: فن کویل/ کولر گازی	متراژ: ۲۸۰۰	مالی غرب	نام ساختمان:
وزن نگهداری	نمره	نام سیستم	شماره سیستم	نام ساختمان
۱/۵	۴۰	سازه	۱	ساختمان مالی غرب
۱۳/۵	۸۶/۷	نازک کاری داخلی	۲	
۸/۲	۷۱/۴	پوسته بیرونی	۳	
۷/۳	۴۰	اعلام و اطفاء حریق	۴	
۸	۹۰/۰	آب و فاضلاب	۵	
۵/۵	-	آسانسور	۶	
۱۵/۳	۹۰	سیستم‌های الکتریکی	۷	
۴/۸	۹۳/۳	شبکه و ارتباطات	۸	
۳۵/۹	۸۹	HVAC و گازرسانی	۹	

Bpi=

۸۲/۸۸

www.ipamc.org



مسعود ممیوند، مهدی باقری، زبیده فلکی، زینب خیرقلی، مهدی معالجبی



ساختمان مرکز تحقیقات (سطح عملکرد: کم توجهی)

آخرین وضعیت:	فرم امتیاز دهی ابنیه از منظر (سازه و معماری / تاسیسات مکانیک/برق)			ایران خودرو	نام شرکت:
شماره ارزیابی: ۱	سرمایش/گرمایش: فن کویل	متر از: ۹۰۰۰	مرکز تحقیقات	نام ساختمان:	مرکز تحقیقات
وزن نگهداری	امتیاز	نام سیستم	شماره سیستم	نام ساختمان	
۱/۵	۷۲/۸	سازه	۱	ساختمان مرکز تحقیقات	
۱۳/۵	۷۱/۱	نازک کاری داخلی	۲		
۸/۲	۵۷/۲	پوسته بیرونی	۳		
۷/۳	۳۶/۷	اعلام و اطفای حریق	۴		
۸	۵۳/۳	آب و فاضلاب	۵		
۵/۵	۶۵	آسانسور	۶		
۱۵/۳	۵۶/۷	سیستم‌های الکتریکی	۷		
۴/۸	۹۳	شبکه و ارتباطات	۸		
۳۵/۹	۵۸/۶	HVAC و گازرسانی	۹		
Bpi=	۶۰/۰۷				

www.ipamc.org



ساختمان مدیریت ضایعات سطح عملکرد: بی کیفیت

آخرین وضعیت:	فرم امتیاز دهی ابنیه از منظر (سازه و معماری / تاسیسات مکانیک/برق)		ایران خودرو	نام شرکت:
شماره ارزیابی: ۱	سرمایش/گرمایش: کولر آبی/ارادیاتور	متراژ: ۷۲۰	مدیریت ضایعات	نام ساختمان:
وزن نگهداری	امتیاز	نام سیستم	شماره سیستم	نام ساختمان
۱/۵	۶۰	سازه	۱	ساختمان مدیریت ضایعات
۱۳/۵	۵۴	نازک کاری داخلی	۲	
۸/۲	۴۵/۷	پوسته بیرونی	۳	
۷/۳	۵۳/۳	اعلام و اطفاء حریق	۴	
۸	۴۳/۳	آب و فاضلاب	۵	
۵/۵	-	آسانسور	۶	
۱۵/۳	۴۵	سیستمهای الکتریکی	۷	
۴/۸	۷۳/۳	شبکه و ارتباطات	۸	
۳۵/۹	۴۹	HVAC و گازرسانی	۹	

Bpi=

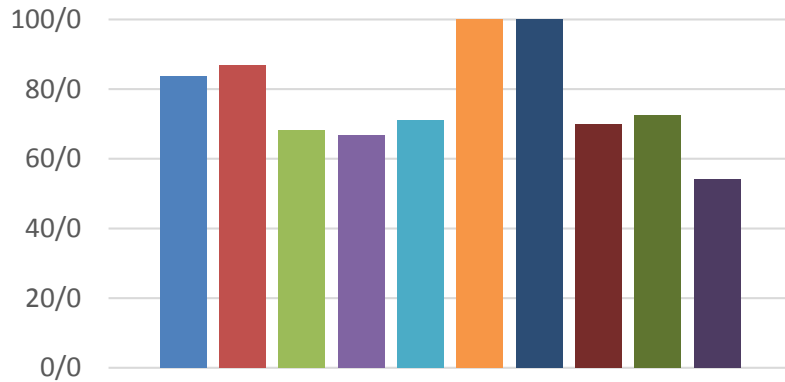
۴۹/۷۲

www.ipamc.org

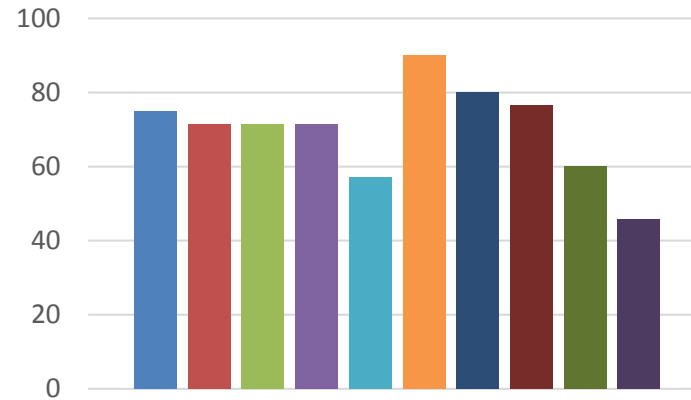
نمونه هایی از مقایسه نمره BPI اجزای ساختمانهای مورد بررسی

- مدیریت ارشد
- مالی
- اقتصادی
- امور پدر
- مرکز تحقیقات
- TPS
- منابع انسانی
- مهندسی
- خدمات فنی
- ضایعات

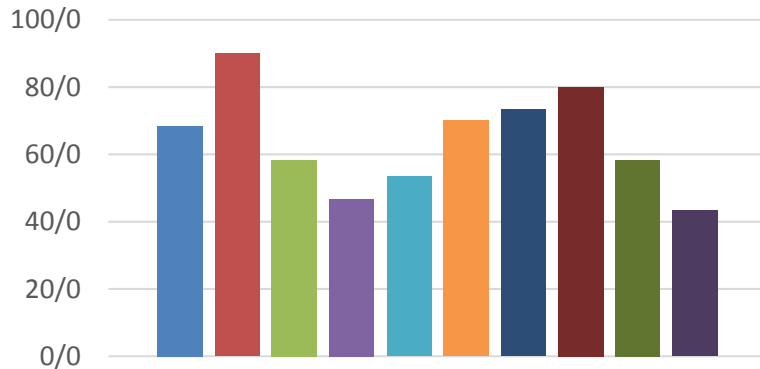
نمره ارزیابی عملکرد ساختمانها (نازک کاری داخلی)



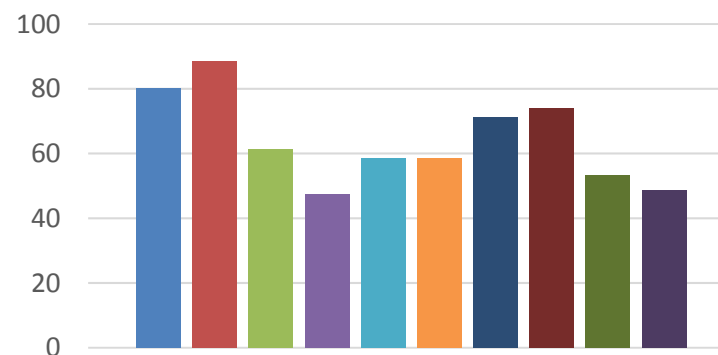
نمره ارزیابی عملکرد ساختمانها (بوسته بیرونی)



نمره ارزیابی عملکرد ساختمانها (آب و فاضلاب)



نمره ارزیابی عملکرد ساختمانها (HVAC و گازرسانی)



www.ipamc.org

نمونه ای از اقدامات اصلاحی مورد نیاز در ساختمانهای مورد بررسی

ساختمان مرکز تحقیقات:

- تعویض سقفهای کاذب دامپا با سقف کاذب کناف طبق استاندارد فضاهای اداری، اصلاح چیدمان پارتیشن ها، رنگ آمیزی و نصب استوپر پله،
- پایدار سازی سنگ نما، اصلاح اساسی آبروهای سقف
- ایجاد بهبود در فشار آب آبدارخانه ها، رفع گرفتگی لوله های فاضلاب، اصلاح ونت فاضلاب
- اصلاح پارتیشن بندی و بهبود دسترسی به کابلهای و سیم کشی ها، بهبود روشنایی اتاق ها و کارگاهها

ساختمان مدیریت ضایعات:

- اصلاح گچ کاری، رنگ آمیزی و کاشی و سرامیک
- اصلاح دیوار ضلع جنوبی، دو جداره کردن پنجره ها
- رفع مشکلات شبکه فاضلاب، بازسازی سرویسهای بهداشتی و اتاق استراحت پیمانکاران
- اصلاح روشنایی اتاق ها، اصلاح شبکه کابلهای
- رفع نشتی لوله های تاسیسات، ایجاد سیستم تهویه مناسب، بهبود سیستم سرمایش و گرمایش

www.ipamc.org

نتایج مورد انتظار

❖ اولویت بندی ساختمانها و تخصیص بودجه سفارشات کارهای سالیانه براساس نمرات ارزیابی بعمل آمده

01

❖ جلوگیری از اعمال سلیقه در تعمیرات و بازسازی ساختمانها و ایجاد امکان تصمیم گیری بر مبنای یک روش یکسان و قابل استناد

02

❖ بهینه شدن نسبت هزینه به سطح افزایش عملکرد: انجام هزینه در اجزایی از ساختمان که مشکلات بیشتر و اولویت بالاتری دارند و در نتیجه ارتقاء بیشتر سطح عملکرد ساختمان با هزینه کمتر اما در جای درست بر مبنای ارزیابی های انجام شده

03

