نشریه عمران و پروژه
Civil & Project Journal(CPJ)

مدیریت تعمیر و نگهداری سطوح پروازی –مطالعه موردی فرودگاه بین المللی حضرت امام خمینی (ره)

علی افسر دلیر[1*]،علی قربانی[2]

۱-کارشناس ارشد، مهندسی عمران و مدیریت ساخت، دانشگاه علاءالدوله گرمسار، ایران
پست الکترونیکی:
aafsardalir@gmail.com
۲-استادیار،گروه مهندسی عمران،دانشگاه پیام نور،صندوق پستی ۳۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران،ایران
پست الکترونیکی:
ghorbani@pnu.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۰۴، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۲۱

چکیده

حمل ونقل و جابه جایی کالا و مسافر در هر کشور، یکی از اجزای کلیدی توسعه اقتصادی-اجتماعی آن به شمار میرود و بخش عمدهای از بودجه ی ملی را به خود اختصاص میدهد. با توجه به سرعت بالای حمل ونقل هوایی در جابه جایی کالا و مسافر و تاثیر آن بر توسعه اقتصادی، در برنامه ریزی حمل ونقل کشور بسیار مورد توجه بوده و همواره از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. پروژه¬های ساخت علی الخصوص فرودگاه امام خمینی به دلیل اهمیت زیاد در عمران و آبادی همواره مورد توجه مدیران بوده است. متاسفانه عدم توجه به موضوع نگهداری و تعمیرات، مشکلات زیادی در اینگونه از پروژه¬ها بوجود آمده است. این تحقیق در پی آن است عوامل مهم در نگهداری و تعمیرات این پروژه را شناسایی و اولویت بندی کند که در این راستا از روش تحلیل کیفی و کمی سلسله مراتبی AHP استفاده کرده است. از نتایج این پژوهش میتوان به تعداد پرواز ها، اجرای عملیات لاستیک زدایی، نوع هواپیما، باند جایگزین و وجود تاریخچه تعمیرات اشاره کرد.

کلمات کلیدی : فرودگاه، سطوح پروازی، تعمیر، نگهداری

www.SID.ir

۱- مقدمه

روسازی فرودگاه باتوجه به شرایط خاص آن وهم چنین به دلیل نحوه و نوع بارگذاری باید به گونه ای باشد که تکیه گاه لازم برای هواپیماهایی راکه از آن استفاده می کنند به وجود آورد ،روسازی مانند یک پی عمل می کند.(نشریه ۳۵۳-راهنمای طراحی روسازی فرودگاه).فرودگاه ها به خصوص فرودگاه بین المللی حضرت امام خمینی (ره) باتوجه به موقعیت سوق الجیشی آن وقرار گرفتن درمسیر اروپا وشرق آسیا از مهم ترین سرمایه های کشور محسوب می شود وهرساله بخش زیادی از اعتبارات وبودجه صرف نگهداری ومرمت آن می شود .تامین اعتبارکافی وصرف بهینه آن با توجه به محدودیت منابع موجود ،همواره از چالش های مدیران است.(داودی،۱۳۸۶) . به دلایل فوق ،سطوح پروازی که شامل اپرون، تاکسی وی و ران وی می باشد ازحساسیت بالایی برخوردار است وشناخت معیارهای تعمیرونگهداری و اولویت بندی آن ها وصرف هزینه کافی در زمان مناسب می تواند باعث افزایش ایمنی ورضایت مندی و ارتقای شاخص های کیفی ورشد وبهره وری در زمینه های گوناگون مجموعه فرودگاه وکشور گردد

۲-مرور ادبیات

سامانه ترمیم ونگهداری درکشورها فارغ از ابزارهای ارزیابی وبازرسی که در هر فرودگاه به کار می روند کاربردی می باشد،ترمیم ونگهداری شامل سه بخش بازرسی ونگهداری،ارزیابی صحت و بهینه سازی ترمیم می باشد(نوروزی وقنبرپور ،۱۳۹۰)

راه ها از سرمایه های ملی هرکشورمحسوب می شوندکه تعمیرونگهداری این سرمایه ها هرسال هزینه زیادی را به کشوروارد‌می کند وازسوی دیگر عدم توجه مناسب به مقوله تعمیرونگهداری راه هاباعث افزایش خرابی ها وهزینه های مربوط به تعمیر ونگهداری آن ها می شود ،از این رو ارایه یک سامانه جهت تعمیرونگهداری راه ها می تواند درکاهش هزینه هاموثرباشد.در کشور ما به کارگیری روشهای سنتی وعدم ارایه برنامه جامع ومشخص در تعمیرونگهداری رویه راه ها مشکلات زیادی برای روسازی راه ها ایجاد شده است که ازجمله این مشکلات می توان به کوتاه بودن عمر روسازی راه ها در مقایسه با استانداردهای بین المللی ، نامناسب بودن وضعیت روسازی راه ها ، وارد آوردن هزینه ها وخسارات مادی سنگین به کشور را نام برد.باتوجه به این که در اکثر کشورهای توسعه یافته با ایجاد و پیاده سازی سامانه مدیریت روسازی بسیاری از این مشکلات کاهش یافته وبسیاری از کشورهای در حال توسعه نیز توانسته اند با بومی سازی این سامانه برای کشور خود تاحدزیادی مشکلات بخش راه ها راکاهش دهند، لزوم به کارگیری یک سامانه در کشور ما نیز ضروری به نظر می رسد(جوادیان وهمکاران،۱۳۸۴)

سازمان هواپیمایی کشوری بین المللی (IKAO) در بخش طراحی روسازی ،روشهای مختلفی از کشورهای توسعه یافته را به عنوان استاندارد مورد قبول طراحی ،اعلام نموده است و ضوابط آن را اعلام کرده است که از جمله آن ها روش طراحی سازمان هوانوردی امریکا FAA می باشد.این روش کامل ترین روش طراحی روسازی سطوح پروازی فرودگاه هاست که کلیه عوامل موثر در طرح در آن در نظر گرفته شده است ، نوع و مقدار ترافیک ونوع هواپیمای طرح وکیفیت وجنس مصالح ازجمله عواملی هستند که در روش مذکور مورد تایید قرار گرفته است.تجارب چندین ساله درساخت فرودگاه های مختلف کشور نشان دهنده این است که روش مذکور از کارآیی بالایی برخوردار است (نشریه۳۵۳،راهنمای طراحی روسازی فرودگاه).

www.SID.ir

سیستم مدیریت روسازی ،روش یا عملکردی راایجاد می کند که مدیران از آن در هدایت وکنترل منابع خود ،درجهت کاهش هزینه ها استفاده می کنند. در پژوهشی(فخری و همکاران ،۱۳۹۵)یک مدل برای بهینه کردن فعالیتهای تعمیر ونگهداری ارایه می کنندکه دوتابع هدف موردنظر ،یعنی کمینه کردن هزینه کاربران راه و کمینه کردن هزینه مدیریت راه ،هم زمان بهینه می شود.برطبق نتایج این تحقیق هزینه کاربران راه دربرابر هزینه های مدیریت راه ،بسیار بیشتر است.بنابراین درتصمیم گیری های مدیریتی بایداین هزینه هنگفت مورد توجه قرارگیرد.

انتخاب گزینه های ترمیم ونگهداری براساس دو روش انتخاب برمبنای تجربیات قبلی وانتخاب برمبنای وضعیت کنونی انجام می گرفته است.

۱.انتخاب برمبنای تجربیات قبلی: دراین روش تنها گزینه ای به کاربرده می شود که بر اساس تجارب قبلی بهترین نتیجه را داده باشد ،اما امکان انتخاب نشدن بهترین یا اقتصادی ترین گزینه همواره وجود دارد.

۲.انتخاب برمبنای وضعیت کنونی: دراین روش ، ابتدا روسازی ،ازشاخص های گوناگون که دربرگیرنده خرابی،افت وخیز ، ناهمواری ولغزندگی هستند، ارزیابی می شوند ، آن گاه براساس تحلیل این شاخص ها یک گزینه برای اصلاح وضعیت انتخاب می شود.

این روش هرچند کمبودهای شناسایی شده رابرطرف می کند ولی گزینه انتخاب شدها لزاما اقتصادی ترین نیست. امروزه این روش ها باتوجه به محدودیت بودجه نگهداری وبهسازی عوامل پرواز فرودگاه ها ،رشد تکنولوژی وافزایش گزینه های متعدد بهسازی جوابگوی بعضی از سوالات نیست. بعنوان مثال اگرنیمی از بودجه ای که برای روکش کردن یک باند پرواز که نیاز به بهسازی دارد وجود داشته باشد آیا بهتراست قسمتی ازباند راباضخامت مناسب روکش کرده وقسمتی رابعد انجام دهیم یااینکه ضخامت روکش را کاهش داده وتمام سطح باضخامت کمتری روکش شود؟

اجزای مدیریت روسازی عوامل پروازی شامل یک سیستم مدیریت روسازی شامل موارد زیر است:

-ارایه سیستمی جهت جمع آوری اطلاعات وداده ها

-سیستم تکرارپذیری برای ارزیابی وضعیت روسازی عوامل پرواز

-روشی برای مشخص کردن گزینه های متعدد بهسازی

-روشی برای مشخص کردن بهینه ترین گزینه بهسازی (داوودی،سیدرسول،۱۳۸۴).

۳-روش تحقیق

دراین پژوهش از روش کیفی وسپس ازروش کمی بهره گرفته خواهدشد.

درروش کیفی مطالب جمع آوری و بدون داشتن ساختار مشخص به تحلیل آن ها پرداخته می شود.باتوجه به ماهیت این روش که تاکیدبر واقعیت های موضوع دارد به حداکثردخالت پژوهشگر می انجامد وپژوهشگر سعی دارد موضوع پژوهش خودرا عمومیت دهد.دراین روش شناخت محدود ولی پرعمق ازپدیده ها صورت می گیرد. در این قسمت عوامل نگهداری و تعمیر با استفاده از مصاحبه شناخته خواهد شد.

www.SID.ir

درروش کمی بررسی پدیده ها دریک جامعه وسیع تر صورت می پذیرد وخصوصیات جامعه خلاصه بیان می گردد . دراین روش که خصوصیت تعمیم پذیری بالا دارد ازشناخت وسیع ولی کم عمق بهره گرفته خواهدشد و امکان مقایسه بین گروهها وارتباط بین متغیرها حاصل می شود ومفیدبرای شروع تولید خط مشی ها وراهنماها می باشد. در این قسمت عوامل شناسایی شده به روش AHP اولویت بندی خواهند شد.

۱-۳-جمع اوری و تحلیل داده

به جهت جمع آوری اطلاعات کیفی مصاحبه غیر ساختار یافته با ۱۴ نفر از مدیران، کارشناسان، عوامل اجرایی و پرسنل پروژه‌های ساخت انجام شد. این مصاحبه‌ها با مدت بیش از ۸ ساعت توسط پژوهشگران انجام شد و تاجایی ادامه داشت که نتایج تکراری شود. که در ادامه جدول جمعیت شناسی مصاحبه‌شوندگان قابل مشاهده است.

جدول ۱- اطلاعات جمعیت شناسی مصاحبه شوندگان

ردیف	موقعیت سازمانی	سابقه کار	رشته و مقطع تحصیلی
۱	مدیر عامل	۴۰	فوق لیسانس مدیریت
۲	مدیر اجرایی	۳۶	لیسانس مکانیک
۳	مدیر داخلی	۳۳	فوق لیسانس راه
۴	کارشناس	۲۰	فوق لیسانس راه
۵	کارشناس	۲۲	فوق لیسانس راه
۶	کارشناس	۱۸	فوق لیسانس عمران
۷	کارشناس	۲۶	لیسانس مدیریت
۸	کارشناس	۲۹	فوق لیسانس راه
۹	کارشناس	۱۹	فوق لیسانس سازه
۱۰	مدیر پروژه	۲۱	فوق لیسانس عمران
۱۱	مدیر پروژه	۲۲	لیسانس عمران
۱۲	مدیر پروژه	۲۵	لیسانس عمران
۱۳	مدیر پروژه	۳۲	فوق لیسانس عمران
۱۴	سرپرست کارگاه	۱۵	فوق لیسانس راه

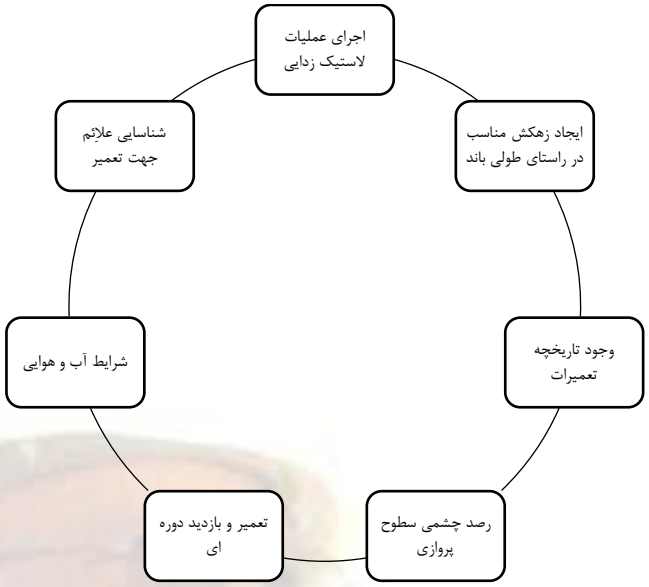
www.SID.ir

مصـاحبه های انجام شـده به روش تحلیل محتوا بررسـی شـدند که نتایج آن منجر به شـناسـایی ۲۴ عامل که در مدیریت تعمیرونگهداری سطوح پروازی فرودگاه بین المللی حضرت امام خمینی (ره)تاثیرگذار هستند، شد که به چهار دسته عوامل اولیه، عوامل سطوح پروازی و فرودگاه، فنی و اجرایی و کارفرمایی تقسیم می‌شود.

شکل ۱: عوامل سطوح پروازی و فرودگاه

شکل ۲: عوامل کارفرمایی

www.SID.ir



شکل ۳-:عوامل فنی اجرایی

شکل ۴-:عوامل اولیه

www.SID.ir

با شناسایی عوامل فوق پرسشنامه خبره تهیه و به منظور تمرکز بیشتر مدیران به عوامل مهمتر در هر دسته بندی و وزدن دهی به عوامل در اختیار خبرگان این حوزه قرار گرفت که نتایج و ماتریسهای آن که با استفاده از نرم افزار اکسل ورژن ۲۰۱۹ تحلیل شده است، به شرح ذیل است. در این روش تعداد پرسشنامه ها بین ۵تا ۷ پرسشنامه بوده و نیاز پژوهش را برآورده میسازد(Gudience et al., 2014).

جدول ۲-: اولویت بندی عوامل سرگروه

وزن	عوامل	اولویت
0.413	سطوح پروازی و فرودگاه	1
0.292	فنی اجرایی	2
0.176	کارفرمایی	3
0.120	اولیه	4

در دسته بندی کلی عوامل سطوح پروازی و فرودگاه با وزن ۰,۴۱۳، فنی اجرایی با وزن ۰,۲۹۲، کارفرمایی با وزن ۰,۱۷۶ و عوامل اولیه با وزن ۰,۱۲۰ در اولویت های اول تا چهارم هستند.

جدول ۳- اولویت بندی عوامل سطوح پروازی

وزن نهایی	وزن سرگروه	وزن	عوامل سطوح پروازی و فرودگاه	اولویت
0.124	0.413	0.301	تعداد پرواز ها	1
0.080	0.413	0.193	نوع هواپیما	2
0.078	0.413	0.190	باند جایگزین	3
0.072	0.413	0.175	مدت توقف هواپیماها	4
0.059	0.413	0.142	مبانی طراحی سطوح پروازی	5

در دسته بندی سطوح پروازی و فرودگاه، تعداد پروازها، نوع هواپیماها و باند جایزگرین به ترتیب با وزنهای ۰,۱۲۴، ۰,۰۸۰ و ۰,۰۷۸ سه اولویت برتر این دسته بندی هستند.

www.SID.ir

جدول ۴- اولویت بندی عوامل کارفرمایی

وزن نهایی	وزن سرگروه	وزن	عوامل کافرمایی	اولویت
0.066	0.176	0.376	بودجه	1
0.044	0.176	0.247	انتخاب پیمانکار تخصصی	2
0.024	0.176	0.135	استفاده از تکنولوژی به روز	3
0.019	0.176	0.105	شناسایی ریسک ها	4
0.013	0.176	0.075	استفاده از تجربیات سایر فرودگاهها	5
0.011	0.176	0.062	نگرش مدیریت به نگهداری و تعمیر	6

در دسته بندی عوامل کارفرمایی، بودحجه با وزن ۰,۰۶۶، انتخاب پیمانکار تخصصی با وزن ۰,۰۴۴ و استفاده از تکنولوژی به روز با وزن ۰,۰۲۴ سه عامل مهم تر در این دسته بندی هستند.

جدول ۵- اولویت بندی عوامل فنی اجرایی

وزن نهایی	وزن سرگروه	وزن	عوامل فنی اجرایی	اولویت
0.086	0.292	0.294	اجرای عملیات لاستیک زدایی	1
0.075	0.292	0.256	وجود تاریخچه تعمیرات	2
0.035	0.292	0.120	رصد چشمی سطوح پروازی	3
0.030	0.292	0.104	تعمیر و بازدید دوره ای	4
0.029	0.292	0.100	ایجاد زهکش مناسب در راستای طولی باند	5
0.026	0.292	0.089	شرایط آب و هوایی	6
0.011	0.292	0.038	شناسایی علائم جهت تعمیر	7

در این دسته بندی اجرای عملیات لاستیک زدایی، وجود تاریخچه تعمیرات و رصد چشمی سطوح پروازی در اولویت های اول تا سوم قرار دارند.

www.SID.ir

جدول ۶- اولویت بندی عوامل اولیه

اولویت	عوامل اولیه	وزن	وزن سرگروه	وزن نهایی
1	وجود یک دستورالعمل منسجم جهت عدم ریزش سوخت هواپیما	0.300	0.120	0.036
2	تجهیزات مناسب	0.275	0.120	0.033
3	زمان مناسب جهت تعمیر	0.147	0.120	0.018
4	منابع انسانی مناسب	0.142	0.120	0.017
5	مصالح مناسب	0.070	0.120	0.008
6	استفاده از برنامه مدیریت روسازی PMS	0.066	0.120	0.008

در دسته بندی آخر نیز وجود یک دستورالعمل منسجم جهت عدم ریزش سوخت هواپیما، تجهیزات و زمان مناسب برای تعمیرات سه عامل برتر هستند. پایایی روش تحلیل سلسله مراتبی از روش شاخص نا سازگاری بررسی میشود. شاخص نا سازگاری در این پژوهش برابر با ۰,۰۶۹ بوده و پون کمتر از ۰,۱ است، نتایج قابل قبول است.

۴-نتیجه گیری

با توسعه حمل ونقل هوایی، توجه کمپانی های بزرگ هواپیماسازی به سمت بهره وری بیشتر و درنتیجه سود بیشتر جلب شد. بدین منظور ساخت و طراحی هواپیماهای پهن پیکرمسافربری، تجاری و نظامی مورد توجه این شرکتها قرارگرفت. عصراین نوع هواپیماها، در سال ۱۹۷۰ و با ورود اولین هواپیمای پهنپیکر چهار موتوره جهان، بویینگ ۷۴۷ آغاز شد.

حضور نسل جدید هواپیماهای مدرن، رشد سریع حجم ترافیک و تقاضای سفر هوایی و تصویب قوانین و مقررات منسجم و دقیق برای مراحل مختلف عملیات پروازی باعث مطرح شدن فرودگاه به عنوان یک سیستم پیچیده و پویا شده است. بررسی اثر خرابی هواپیماها بر روسازی، نقش مهمی در نگهداری و همچنین طراحی روسازی فرودگاه ایفا میکند. با حرکت هواپیماها بر باند پرواز، کرنش یا انحراف در سطح آن پدیدار میشود و این معیار قابل قبولی برای شکست پرواز خواهد بود. تخمین این میزان انحراف در روسازی باند پرواز در حین حرکت هواپیما جهت طراحی، یک مساله مهم مهندسی است. از این میان، هواپیماهای پهن پیکر، سهم قابل ملاحظه‌ای در میزان تنشها و انحرافهای ایجاد شده در سیستم باند پروازی دارند. در طراحی این هواپیماها سعی شده است تا با افزایش تعداد چرخها و محورها، حداکثر بار ناشی از هریک از چرخهای منفرد تا حد امکان کاهش داده‌شود.

www.SID.ir

از آنجاییکه هزینه‌های مربوط به ترمیم و نگهداری ناشی از خرابی باند فرودگاه بسیار زیاد است، بنابراین باید در طراحی آن نهایت دقت و حساسیت لحاظ شود تا با طراحی مناسب، تا حد امکان از خرابی و کاهش کیفیت باند پرواز ممانعت به عمل آید. به دلیل اهمیت بالای نگهداری و تعمیر باند فرودگاه و توجه به شرایط اقتصادی کشور، این پژوهش در پی آن بود که عوامل موثر بر نگهداری و تعمیر سطوح پروازی فرودگاه امام خمینی(ره) را شناسایی و به منظور تمرکز مدیران به عوامل مهمتر آنها را شناسایی کند. به منظور دستیابی به اهداف این پژوهش مصاحبه هایی با خبرگان این حوزه انجام شد و ۲۴ عامل شناسایی شد. این عوامل به روش تحلیل سلسله مراتبی اولویت بندی شدند که مطابق جدول ذیل است.

جدول ۷- اولویت بندی عوامل

وزن	عوامل	اولویت
0.124	تعداد پرواز ها	1
0.086	اجرای عملیات لاستیک زدایی	2
0.080	نوع هواپیما	3
0.078	باند جایگزین	4
0.075	وجود تاریخچه تعمیرات	5
0.072	مدت توقف هواپیماها	6
0.066	بودجه	7
0.059	مبانی طراحی سطوح پروازی	8
0.044	انتخاب پیمانکار تخصصی	9
0.036	وجود یک دستورالعمل منسجم جهت عدم ریزش سوخت هواپیما	10
0.035	رصد چشمی سطوح پروازی	11
0.033	تجهیزات مناسب	12
0.030	تعمیر و بازدید دوره ای	13
0.029	ایجاد زهکش مناسب در راستای طولی باند	14
0.026	شرایط آب و هوایی	15
0.024	استفاده از تکنولوژی به روز	16
0.019	شناسایی ریسک ها	17
0.018	زمان مناسب جهت تعمیر	18
0.017	منابع انسانی مناسب	19
0.013	استفاده از تجربیات سایر فرودگاهها	20
0.011	شناسایی علائم جهت تعمیر	21
0.011	نگرش مدیریت به نگهداری و تعمیر	22
0.008	مصالح مناسب	23
0.008	استفاده از برنامه مدیریت روسازی PMS	24

www.SID.ir

با توجه به نتایج پیشنهادات زیر مطرح می گردد:

تعداد پروازها: در روزهای اوج پرواز نسبت به بازدید چشمی سطوح پروازی اقدام شود و آسیب ها گزارش و مرتفع گردد.

نوع هواپیما: پس از فرود و برخاست هواپیماهای پهن پیکر و سنگین نسبت به بازدید از باند و بررسی ترک خوردگی اقدامات لازم مبذول شود.

باند جایگزین: در صورت نیاز به تعمیرات اساسی از باند ثانویه استفاده شود.

وجود تاریخچه تعمیرات: باتوجه به ثبت تعمیرات، اطلاعات مفید و مناسبی در خصوص عمر مفید روسازی و تحهیزات به دست آمده و این زنگ هشداری برای مدیران خواهد بود.

لاستیک زدایی: در پایان هر فصل نسبت به اجرای اصولی لاستیک زدایی با ابزار مناسب که به سطوح پروازی آسیب نرساند، اقدام گردد.

منابع

ایران نژاد،پاریزی،مهدی، ۱۳۹۰،روش های تحقیق درعلوم اجتماعی ،تهران،نشرمدیران.

جوادیان،رسول،جعفرپور،امیر،مقدس نژاد،فریدون،،بررسی سامانه مدیریت نگهداری روسازی وارتباط آن با مدیریت نگهداری یکپارچه زیرساخت های حمل ونقل ،،سومین کنفرانس بین المللی تعمیرونگهداری،۱۳۸۴.

خاکی، غلامرضا،۱۳۷۸،روش تحقیق بارویکردی به پایان نامه نویسی،تهران ،وزارت فرهنگ وآموزش عالی،مرکز تحقیقات علمی کشور، کانون انتشاراتی درایت،چاپ اول.

داوودی،سیدرسول،،مدیریت نگهداری عوامل پرواز فرودگاه،،نشریه سیمای فرودگاه.،مهرماه۱۳۸۶.

رفیعی پور|،فرامرز ،۱۳۹۲ ،تکنیک های خاص تحقیق در علوم اجتماعی ،نشر انتشار.

نشریه ۳۵۳،راهنمای طراحی روسازی فرودگاه،نشر سازمان مدیریت.

نوروزی ،اسدالله،قنبرپور،آزاده،،تامین ایمنی پرواز بامعرفی سامانه جدید مدیریت روسازی فرودگاه ها در ژاپن،،یازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل ونقل وترافیک،۱۳۹۰.

Gudienėa, Neringa & Banaitienėa Nerija, 2014, *Identification and evaluation of the critical success factors for construction projects in Lithuania: AHP approach*, Journal of Civil Engineering and Management

REPORT 123(2015) Washington D.C

Strassler, E., Airport Deicing Effluent Guidelines Project Update, Presented at the 15th Annual Aircraft and Airfield Deicing and Stormwater Conference, Alexandria, Va ,.Aug (2006).

USEPA,. Draft: Effluent Guidelines. Airport Deicing Operations Study, EPA 821-D-99-002 (1999).

www.SID.ir