



پیامدهای عدم اجرای آیین نامه کاربری اراضی و ضوابط سطوح حد موانع اطراف فرودگاه ها از منظر هوانوردی و شهرسازی^۱

احسان کوچکی^۲، محسن سعادتپور^۳، مازیار مسلمی^۴.

Ehsankouchaki@gmail.com
Saadatpourmohsen@gmail.com
Maziar_moslemi@yahoo.com

چکیده

امروز حمل و نقل یعنی جابجایی بار و مسافر، از عوامل و شاخص های بسیار موثر در توسعه و رشد شهری در کشورهای جهان تلقی میگردد. حمل و نقل هوایی به عنوان حساس ترین، دقیقترین، سریعترین، گرانترین و تاثیرگذارترین گزینه حمل و نقل از چهارگزینه حمل و نقل ریلی، جاده ای، دریایی و هوای محسوب شده، و این مهم همه کشورها را برآن داشته تا با رعایت ضوابط و مقررات تدوین شده از سوی سازمان بین المللی هواپیمایی کشوری، اتحادیه بین المللی حمل و نقل هوایی، انجمن بین المللی فرودگاهی و نیز سازمان فدرال هوانوردی امریکا را ارج نهاده، تا در تدوین و بکارگیری ساز و کاری که سلامت، منافع و توسعه شرکاء، شاغلین و مشتریان و ذینفعان صنعت هوانوردی کشوری و نیز حقوق شهرنشینی و شهرسازی را تامین نماید کوشا باشند. هر ساله حجم عظیمی از ساخت و سازها در اطراف فرودگاه های حاشیه شهرها و یا محصور شده توسط شهرها اتفاق می افتد، و متأسفانه بسیاری از این ساخت و سازها با نادیده گرفتن ضوابط ضمیمه ۱۴ سازمان بین المللی هواپیمایی کشور و آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها (نشریه ۲۳۳)، به شدت به منافع و اهداف هوانوردی و ظرفیت فرودگاه ها و نیز حقوق شهرنشینی و شهرسازی لطمه های معنوی و مادی وارد می آورد.

کلمات کلیدی: فرودگاه، کاربری اراضی، شهرسازی، حد موانع، آلودگی صوتی.

۱. مقدمه

امروزه، حمل و نقل جابجایی بار و مسافر، از عوامل و شاخص های بسیار موثر در توسعه و رشد شهرها در کشور های جهان تلقی می گردد. حمل و نقل هوایی به عنوان حساس ترین، دقیق ترین، سریع ترین، گران ترین و تاثیر گذارترین گزینه

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی معماری : دانشگاه آزاد اسلامی، (واحد ساری)، کارشناس هوانوردی،

شماره تلفن همراه : ۹۱۱۱۵۳۶۵۲۳ .

^۳ - کارشناس ارشد مهندسی صنایع، کارشناس هوانوردی .

^۴ - دکترای معماری - مدرس دانشگاه آزاد اسلامی، (واحد ساری) .



حمل و نقل از چهار گزینه ریلی، جاده ای، دریایی و هوایی محسوب و این مهم، کشورهای عضو ایکائو (سازمان بین المللی هواپیمای کشوری) را بر آن می دارد، که ضمن رعایت و درک دقیق مفاد و مندرجات ضمائم (ANNEXES)، اسناد (DOCUMENTES)، کتب راهنما (MANUALS) و بخشنامه های (CIRCULARS)، مربوط به سازمان^۱ (ICAO)، انجمن بین المللی فرودگاهی (ACI)^۲، اتحادیه بین المللی حمل و نقل هوایی (IATA)^۳ و نیز سازمان فدرال هوانوردی امریکا^۴ (FAA)، را در خصوص این مهم ارج گذاشته و تمام توان خود را در تدوین و بکارگیری ساز و کاری که سلامت، منافع و توسعه شرکا فضاغلین و مشتریان و ذینفعان صنعت هوانوردی کشوری و نیز حقوق شهرنشینی و شهرسازی را بکار گیرند .

نادیده و یا سهل انگاری قوانین و مقررات و ضوابط تعیین و تدوین شده، یقینا تبعات خاص خود را خواهد داشت. این اشتباه بعضا منجر به وقوع عواقب بسیار سنگین و خسارت های غیر قابل جبرانی میگردد، که یکبارہ جایگاه و منزلت یک دولت و حکومت را به زیر سوال جدی مردم، دولت ها و سازمان های بین المللی دنیا برده به گونه ای که پاسخ و یا عدم پاسخ به آن به هر حال ضررهای مادی و معنوی بسیار هنگفت تحمیل شده به مردم و دولت را جبران نخواهد نمود .

۱- بیان مساله

هر ساله در دنیا حجم عظیمی از ساخت و سازها در اطراف فرودگاه های حاشیه شهرها و یا محصور شده توسط شهرها اتفاق می افتد. هرچه موقعیت استقرار این فرودگاه ها به مکان ها و موقعیت های با ارزش شهر (از دیدگاه اقتصادی، تجاری، گردشگری و مسکونی)، نزدیکتر باشد، احتمال خدشه به موجودیت فرودگاه و اختلال در عملیات هوانوردی فرودگاه با احداث ساختمانهای مرتفع غیرمجاز بیشتر خواهد بود .

متاسفانه در ایران نیز بسیاری از این ساخت و سازها با فشار های محیطی و غیر کارشناسانه و با نادیده گرفتن ضوابط انکس ۱۴ ایکائو و آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاهها اتفاق می افتد. این امر ضمن خدشه بر منافع عملیات پروازی فرودگاه، منافع شهروندان بی اطلاع از این آیین نامه را به خطر انداخته و خطر و نا آرامی مردم را به آنها تحمیل می نماید .

بدین ترتیب، بی خبری و نادیده گرفتن ضوابط و مقررات کاربری اطراف فرودگاه ها و انکس ۱۴ ایکائو دایما در حال محدود کردن و کاهش ظرفیت عملیات هوانوردی و طبعا عملیات و خدمات فرودگاهی می باشد و این امر به شدت به درآمدهای هوانوردی و غیر هوانوردی فرودگاهها لطمه وارد آورده و موجودیت و سود آوری فرودگا هها را که با صرف زمان و هزینه های کلان و مطالعه و ساخت تاسیس شده اند را به خطر می اندازد.

۲- اهمیت تحقیق

به طور مثال، به عنوان یک نمونه فرودگاه خارجی نفوذ موانع خطر آفرین و ساخت وساز مرتفع، در حریم پروازی در ناحیه فاینال باند ۲۱ فرودگاه بین المللی بیروت (لبنان)، (تصویر ۱)؛ منجر به کاهش (جابجایی آستانه باند) حدود هزار متر از باند شماره ۲۱ و غیر قابل استفاده نمودن این مقدار از باند به منظور عملیات نشست هواپیماها شده است.

در ایران افزایش نفوذ موانع خطر آفرین متاثر از خطوط برق فشارقوی با ارتفاع غیر مجاز در ناحیه فاینال با ۳۴ (جنوب) فرودگاه بین المللی دشت ناز ساری (تصویر ۲)؛ منجر گردیده که میزان جابجایی قدیمی آستانه باند ۳۴ از ۵۱۴ متر به ۱۴۲۷

¹ - International civil-Aviation Organization .

² - Airport council International .

³ - International Air Transport Association .

⁴ - Federal Aviation Administration .



متر افزایش (IRAN AIP, 2014, AD 2-4, OINZ) تا بدین ترتیب از مخاطرت پروازی کاسته و ایمنی عملیات پروازی تامین گردد. در فرودگاه نوشهر (تصویر ۵)؛ نفوذ موانع خطر آفرین ساختمانی در ناحیه فینال باند ۱۰ (غرب فرودگاه) منجر به جابجایی آستانه این باند به اندازه ۷۷۵ متر گردیده و نشست پروازها را با مشکلات و محدودیت هوانوردی مواجه نموده است (IRAN AIP, 2014, AD 2-5, OINN).

در فرودگاه رامسر (تصویر ۴)؛ نفوذ موانع خطر آفرین و ابنیه با ارتفاع و موقعیت غیر مجاز در ناحیه شمال غرب فرودگاه یعنی فینال باند ۱۳ به شدت موجب کاهش ظرفیت فرودگاه و اعمال محدودیت های هوانوردی برای باند قدیم و جدید فرودگاه گردیده است و ظرفیت پذیرش نوع و حجم ترافیک آینده این فرودگاه را با توجه به هزینه های سنگین توسعه در هاله ای از ابهام فرو برده است .

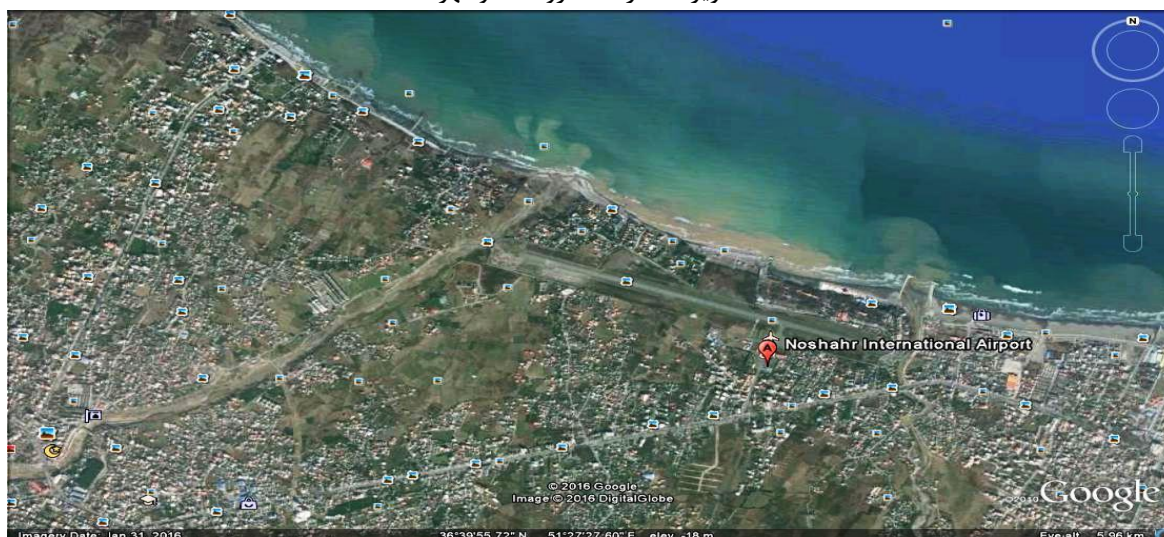
تصویر (شماره ۱) فرودگاه بین المللی بیروت



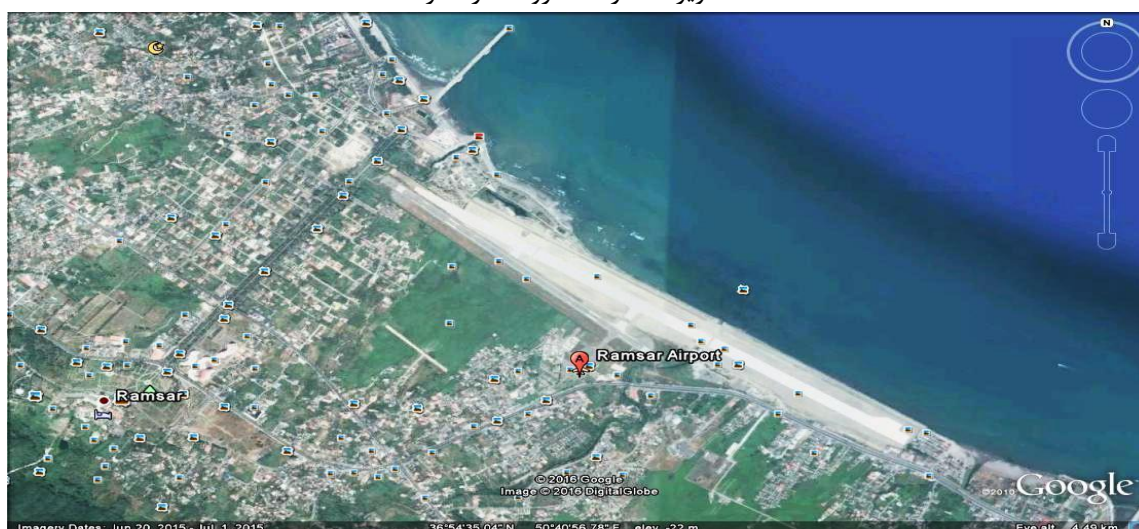
تصویر (شماره ۲) فرودگاه دشت ناز ساری



تصویر (شماره ۳) فرودگاه نوشهر



تصویر (شماره ۴) فرودگاه رامسر



در اینجا، با نگاه اجمالی به وضعیت رشد روز افزون شهرها و ساخت و ساز اطراف فرودگاهها و خسارات متقابلی که شهرها به فرودگاهها و فرودگاهها به شهرها تحمیل می نمایند، پاسخ به سوالهای مطرح شده در ذهن هر کارشناس آشنا به ضوابط و مقررات موجود دغدغه همیشگی آنان شده است.

۳- سوالات و چالشهای مربوط

- آیا با توجه به هزینه بسیار سنگین ساخت فرودگاهها و عدم امکان در کاهش یا رفع موانع با ارتفاع غیر مجاز، نتیجه ای به غیر از کاهش ظرفیت فرودگاهها و یا افزایش مخاطر پروازی و کاهش ایمنی و آسایش در سکونت در ساختمانهای غیر مجاز حاصل خواهد شد؟!



- آیا وزارت خانه ها، استانداری ها، شهرداری ها و سازمان ها و شرکت های دولتی و غیر دولتی به اندازه کافی در خصوص وجود ضوابط و مقررات ایکائو و آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها در جریان قرار نگرفته اند؟!
- آیا توسعه فرودگاه ها بدون ملاحظات و رعایت استانداردهای ملی و بین المللی هوانوردی امکان پذیر است؟!
- آیا میدانیم که با توجه به هزینه حدود ۲۰۰ هزار تومان به ازای هر متر مربع روسازی باند، هر متر جابجایی آستانه باند با احتساب ۶۰ متری باند، حداقل حدود ۱۲ میلیون تومان خسارت به فرودگاه وارد می آورد؟! یعنی هر صد متر جابه جایی آستانه باند حداقل ۱/۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰ تومان خسارت به ظرفیت فیزیکی باند وارد می آورد؟!
- آیا هنوز ایجاد ساز و کاری که به فراموشی و یا نا دیده گرفتن این ضوابط و مقررات خاتمه بدهد لازم نمی باشد؟!
- آیا با کاهش طول باند یا جابه جایی و عقب نشینی آستانه باند، مشکل نامین سلامتی پروازها و آسایش و ایمنی ساکنین ساختمان های با موقعیت و ارتفاع و کاربری غیر مجاز حل می گردد؟!
- آیا خسارت و صدمه ناشی از فشار کاری در شرایط غیر استاندارد بر کنترلرهای کنترل ترافیک هوایی و خلبانان قابل محاسبه و جبران است؟!
- آیا خسارت ناشی از نا کارآمدی و غیر قابل استفاده شدن بخشهای تقرب پروازها و دستورالعملهای ورودی و خروجی پروازها و طراحی مجدد آنها در نظر گرفته میشود؟!
- آیا با توجه به محدودیت شدید اراضی مورد نیاز فرودگاه ها در مکان یابی جدید و نا کارآمدی فرودگاه ها، به علت وجود موانع مرتفع خطر آفرین در اطراف آنها، ساخت فرودگاه جدید توجیه اقتصادی و منطقی خواهد داشت یا خیر؟ بدین ترتیب تکلیف فرودگاه قبلی چه خواهد شد؟!

۴- مطالبی را که باید بدانیم :

به منظور حصول نتیجه مطلوب و رعایت کلیه مقررات مورد تایید دولت جمهوری اسلامی ایران در بخش هوانوردی کشوری، ضمن تدوین و تنظیم و بومی سازی قوانین و مقررات سازمان هواپیمایی کشوری بین المللی، انکس ۱۱۴ ایکائو و تصویب نامه هیئت وزیران در سال ۱۳۳۱، از سوی سازمان هواپیمایی کشور ایران، آیین نامه های ضوابط و مقررات مربوط به طراحی محوطه زمینی فرودگاه ها نشریه ۱۹۷، و کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها تحت نشریه ۲۳۳، از طریق سازمان مدیریت و برنامه ریزی و وزارت راه و شهرسازی تحقیق و تدوین و منتشر گردیده است .

بدین ترتیب تمام کارفرمایان، مشاوران، ناظران، پیمانکاران و همه مسئولین اجرایی، استانداری ها، فرمانداری ها، شهرداری ها و... در سراسر کشور را هم سو و هماهنگ، و اهمیت و لزوم رعایت کلیه مقررات مربوطه را ابلاغ و لازم الاجرا کرده باشد .

۵- روش تحقیق

یکی از دلایل مهم پافشاری غیرمنطقی در احداث یا توسعه فرودگاه ها از سوی برخی مسئولین محلی، عدم آگاهی کافی از روند سایت یابی و ساخت و توسعه فرودگاه ها می باشد.

با عنایت به ویژگی ذاتی حمل و نقل هوایی و تاثیر ویژه بهره گیری از فرودگاه فعال در شیوه و کیفیت زندگی و کسب و کار هر منطقه ، همواره مردم بازرگانان و مسئولین هر منطقه، علاقمند و متقاضی فرودگاه فعال و پاسخگو به همه نیازهای آنها می باشند، ولی غافل از اینکه ساخت و یا توسعه فرودگاه ها در همه حال نه امکان پذیر است و نه دارای حرفه اقتصادی.

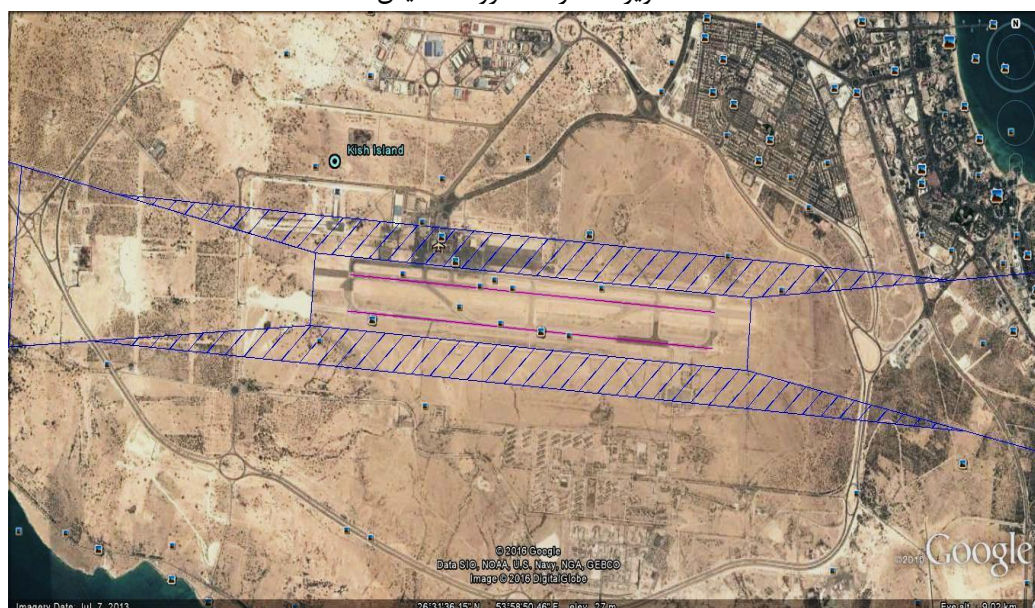


از طرفی، فرودگاه های واقع شده در شهرها یا حاشیه شهرها، همواره تحت تهدید ساخت و سازهای غیرمجاز و ناهماهنگ با ضوابط و مقررات ضمیمه انکس ۱۴ یکا و آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها می باشند و منافع مردم نیز به لحاظ وجود فرودگاه ها تحت الشعاع آلودگی های صوتی و هوایی و زیست محیطی و مخاطرت پروازی قرار می گیرد. به منظور آگاهی و ایجاد دورنمای صحیح از روند ساخت و توسعه فرودگاه ها و پرهیز از شتابزدگی و اعمال فشار بی حاصل برای ساخت و توسعه فرودگاه در هر محل و منطقه، و نیز جلوگیری از ساخت و سازهای بی رویه و محدودساز ظرفیت و عملیات هوانوردی فرودگاه ها و مغایر با ایمنی، آلودگی و آرامش ساکنین آن ساختمان ها، به نظر می رسد در امر فرهنگ سازی و اطلاع رسانی به مردم و متقاضیان و مسئولین اجرایی در خصوص ضوابط و مقررات مربوطه تلاش بیشتر و موثرتری باید نمود. ارائه یک روش استاندارد و مختص هر فرودگاه مثلا، یک نقشه کامل (همانند تصاویر شماره ۵ تا ۸)، به سادگی قابل درک و تشخیص می باشد، می تواند بسیار موثر واقع گردد .

در این روش یا نقشه کامل باید بر اساس آخرین طرح جامع توسعه فرودگاه مربوطه و به استناد آخرین و به روزترین ضوابط و مقررات یکا و آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها تهیه و برای یک بازه زمانی منطقی اعتبار داشته باشد. برای مثال می توان به اعتبار ۲۰ ساله و بازنگی هر ۵ سال بر اساس آخرین طرح جامع فرودگاه اشاره کرد (آیین نامه طراحی منطقه زمینی فرودگاه، ۱۳۸۹، صفحه ۴۶-۵۵) .

بدین ترتیب به همراه خلاصه اطلاعات کاربردی با هماهنگی سازمان ثبت اسناد و املاک کشور، این نقشه کامل مورد نظر، در اختیار وزارت خانه ها، استانداری ها، شهرداری ها و بخشداری ها قرار گرفته، و با بکارگیری ساز و کارهای مناسب و کارآمد، اقدامات و الزامات، رعایت آن تعیین و تکلیف گردد. بدین ترتیب این حق متقاضیان که همواره از عدم آگاهی از ضوابط موجود دچار سردرگمی و یا سوء استفاده اشخاص سودجو می گردیدند، به خوبی و کفایت محقق و از هرگونه سهل انگاری و تخطی خواسته یا ناخواسته مسئولین و متقاضیان ساخت و ساز و یا خرید و فروش املاک در فضای حریم هوایی فرودگاه جلوگیری به عمل خواهد آمد .

تصویر (شماره ۵) فرودگاه کیش

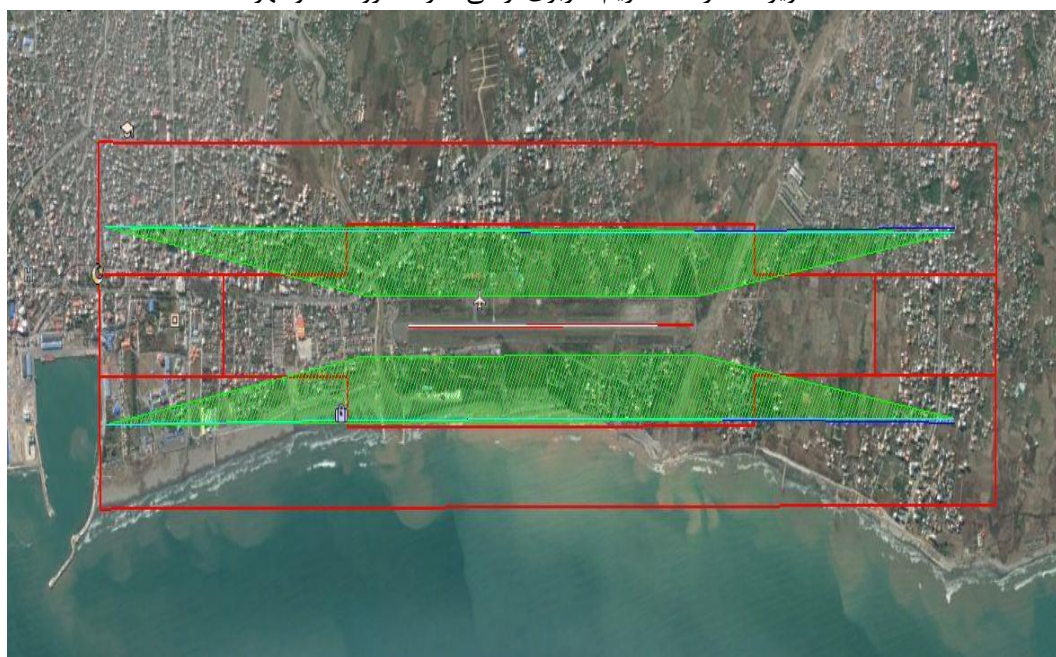




تصویر (شماره ۶) حد موانع فرودگاه نوشهر

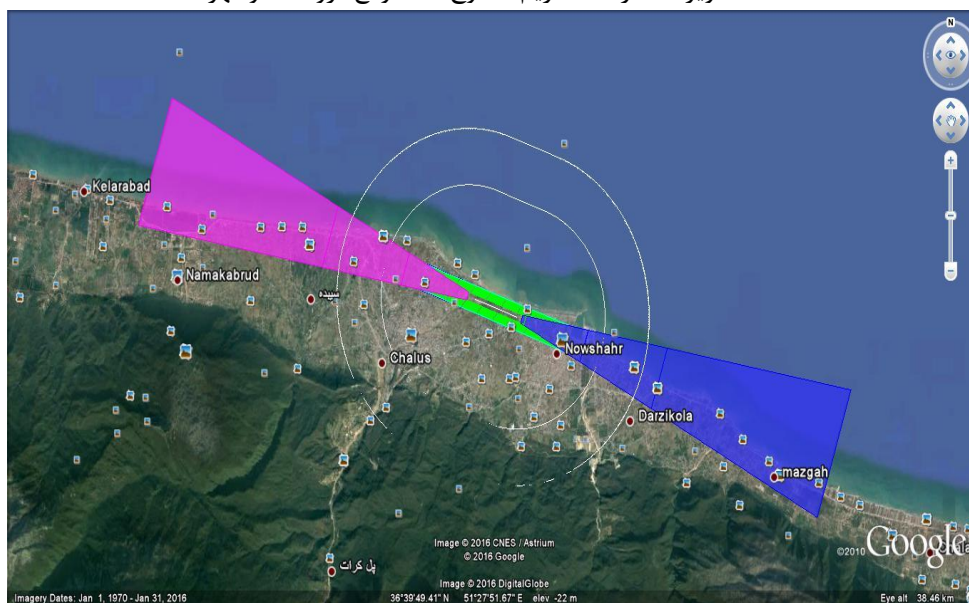


تصویر (شماره ۷) حریم کاربری ارضی اطراف فرودگاه نوشهر





تصویر (شماره ۸) حریم سطوح حد موانع فرودگاه نوشهر



انتظار آن می رود، که با این عمل حجم عظیمی از تقاضاها و شکایات متقاضیان از فرودگاه مزبور به اتهام ممانعت از فعالیت اقتصادی و بازرگانی آنها، و یا صلب آسایش ناشی از آلودگی صوتی و بیماری های ناشی از آلودگی هوا کاسته و مطالبات منطقی خود را از پیمانکاران و مشاوران در مقوله طراحی و ساخت ساختمان های مناسب این مکان داشته باشند .

از طرفی، نتیجه مطلوب دیگر که انتظار حصول می رود، کاهش قابل ملاحظه ددرسرها، شکایات و پیگیری های فرسایش گر فرودگاه ها از عاملین ساخت و ساز غیرمجاز و ناهماهنگ با ضوابط و مقررات مربوطه هوانوردی و کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها و دوری از نتایج سوء آن در کاهش ظرفیت فرودگاه می باشد.

نتیجه مهم دیگر، کاهش فشارهای محیطی غیرکارشناسی و غیر منطقی بر فرودگاه جهت توسعه غیر منطقی فرودگاه ها خواهد بود. به منظور تحقق این مهم، باید به همراه نقشه کامل حریم هوایی فرودگاه، آگاهی و شناخت عمومی را نسبت به چند نکته اصلی و تعیین کننده افزایش تا دورنمای مناسب برای درک موضوع حاصل گردد .

این نکات عبارتند از :

- ۱- ضوابط و مقررات سایت یابی فرودگاهی و عوامل موثر در آن ،
- ۲- ضوابط و مقررات سازمان ایکائو در سطوح بی خطر پرواز و آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها (نشریه ۲۳۳) .

۶- سایت یابی فرودگاهی و عوامل موثر در آن

پیش از تعیین و تخمین مقدار زمین مورد نیاز که پاسخگوی نیازهای فرودگاه بر اساس پیش بینی ها و طرح های مقدماتی باشد، طبق آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها لازم است اطلاعات و ارقام پایه که در تصمیم گیری برای انتخاب محل های مورد نظر تاثیر دارند جمع آوری گردد.



یکی از عوامل بسیار تعیین کننده که پیش از از عوامل فیزیکی مورد مطالعه قرار میگیرد، تشخیص هواپیمای طرح و ترافیک فرودگاه می باشد. بنابراین بهتر است عوامل موثر بالقوه و بالفعل در تولید و جذب سفر منطقه مورد نظر را دقیقا بررسی و شناسایی نمود. در این مرحله وضعیت موجود و طرحهای توسعه در دیگر بخشهای حمل و نقل از قبیل ریلی، جاده ای و دریایی در منطقه به عنوان رقیبان و یا موثران در حمل و نقل هوایی باید به دقت و واقعیت بررسی و تجزیه و تحلیل گردد. با توجه به وابستگی و تاثیر مستقیم فعالیتهای تجاری، اقتصادی، گردشگری و فرهنگی و جمعیتی منطقه، پتانسیل های موجود و طرحهای توسعه آتی منطقه در همه موارد یاد شده باید مطالعه گردد.

نهایتا پس از ملاحظات مذکور، جمعیت تحت پوشش خدماتی این فرودگاه به عنوان یک عامل بسیار تعیین کننده و موثر مدنظر گرفته و با لحاظ رشد و تخمین آن.

مثلا برای ۲۰ سال، در آینده استفاده کنندگان سالانه آن فرودگاه و مسافران احتمالی روزانه و ساعت اوج پرواز فرودگاه محاسبه و نتیجتا هواپیما یا هواپیماهای مناسب انتقال این مسافران تشخیص داده می شوند.

الگوی و روشهای گوناگونی برای محاسبه و تشخیص ساعت اوج پروازهای ورودی و خروجی یک فرودگاه بکار گرفته می شود، که بسته به اینکه مسافران سالانه فرودگاه کمتر از یک میلیون، از یک میلیون تا ۱۵ میلیون و یا بیش از ۱۵ میلیون نفر باشند. از روش خاص خود بهره گرفته می شود؛ ولی در هر سه روش توصیه شده است که میزان ساعت اوج هر یک از بخشهای ورودی و خروجی فرودگاه بین ۶۰ تا ۷۰ درصد کل میزان محاسبه شده در نظر گرفته شود (آیین نامه طراحی محوطه زمینی فرودگاه، ۱۳۸۹، صفحه ۴۶-۵۵).

۷- نکات مهم در ساخت فرودگاه

گاهی سرمایه گذاران و سیاستگذاران ساخت فرودگاه با قصد قبلی در ایجاد بستر مناسب برای تحقق اهداف خاص خود اقدام به ساخت فرودگاه می نمایند.

بنابراین در این شرایط به نوعی حرف اول و آخر تشخیص هواپیمای طرح و حجم ترافیک و مسافران مد نظر پیش از هر چیزی تعیین گردیده است. لذا در چنین شرایطی تمام معیارها و طرح ها لزوما باید موجب تحقق آن برنامه ها گردد.

پس از تعیین بزرگ ترین هواپیمایی که قرار است در این فرودگاه عملیات پروازی داشته باشد، طول و عرض و مشخصات باند مرجع این هواپیما در شرایط استاندارد تعریف شده از سوی سازمان ایکائو و یا کارخانه سازنده آن از جدول مربوطه استخراج و مبنای مطالعات و محاسبات باند های مورد نیاز قرار خواهد گرفت.

۱-۱- شرایط استاندارد ایکائو و طول باند مرجع هواپیما

شرایط استاندارد در تشخیص حداقل طول باند مرجع هواپیما از نظر ایکائو به شرح ذیل است:

- هواپیما در حالت برخاست با حداکثر وزن مجاز؛
- باد آرام؛
- درجه حرارت هوا ۱۵ درجه سانتی گراد؛
- فشار هوا ۱۰۲۵ هکتوپاسکال (میلی بار)؛
- شیب زمین (باند) صفر درصد (بدون شیب)؛
- ارتفاع باند در سطح آب های آزاد (صفر).



۲-۱۰- شاخص اصلی بعدی به منظور تعیین مکان مناسب محل فرودگاه عبارتند از :

- توپوگرافی و موانع اطراف؛
- شرایط جوی؛
- مسائل زیست محیطی؛
- چگونگی توسعه فضای اطراف؛
- فراهم بودن زمین برای توسعه؛
- مسائل اقتصادی ساخت؛
- وجود فرودگاه های دیگر و قابلیت دسترسی به فضای هوایی در منطقه؛
- دسترسی به سیستم حمل و نقل مناسب؛
- چگونگی و امکان تامین خدمات زیربنایی؛
- بررسی موقعیت از نظر منابع زیر زمینی (نفت، گاز، و...) و رو زمینی .

۳-۱۰- عوامل مهم در طول باند و نوع هواپیما

- توپوگرافی و موانع اطراف محل و تاثیر آن بر طول باند مرجع فرودگاه
- شرایط توپوگرافی و موانع مصنوعی قابل توجه در اطراف اراضی مورد بررسی برای ایجاد فرودگاه جهت امکان عملیات تقرب هواپیما و برخاست آن و نیز تامین ضوابط مربوطه به عملیات پروازی و کنترل ترافیک هوایی متناسب هواپیمای طرح، بایستی بررسی و مشورت های تخصصی کامل انجام گیرد .
- بنابراین رعایت ضوابط انکس ۱۱۴ یکاؤ در خصوص فضا ها و سطوح بی خطری پرواز به شدت حائز اهمیت خواهد بود.
- سازمان ایکاؤ در محاسبات طول باند ارتفاع محل مورد نظر و شیب سایت و باند مربوطه را در تصحیح طول باند مرجع هواپیمای طرح موثر در نظر میگیرد. بدین ترتیب که به ازای هر ۱۰۰۰ پا، و یا ۳۰۰ متر، افزایش ارتفاع نسبت به سطح آزاد به علت رقیق تر شدن هوا ۷ درصد طول باند مرجع به طول باند مرجع افزوده می گردد .
- به ازای هر یک درصد شیب باند، به لحاظ کاهش نیروی جلو برنده هواپیما، ۱۰ درصد طول باند مرجع به طول باند مرجع هواپیما افزوده می شود (Aerodrome Design Manual – part 1 – ICAO – 2006).
- از نکات بسیار با اهمیت هنگام اتخاذ تصمیم درباره یک مکان، مسئله سرعت، جهت و شرایط دید در موقع فصول مختلف سال است. وجود مه، باد، باران های شدید باعث کاهش نسبی پروازها و در نتیجه ظرفیت ترافیکی فرودگاه می گردد و ممکن است نظم یا تداوم عملیات را مختل نماید. زاویه صحیح باند ها با آنالیز گلباد منطقه و تجزیه و تحلیل حداکثر درصد باد های غالب منطقه امکان پذیر خواهد بود (Usability Factor – ANNEX, 14 – ICAO)
- ایکاؤ توصیه نموده به ازای هر یک درصد افزایش دمای درجه حرارت مرجع فرودگاه نسبت به شرایط استاندارد یک درصد طول باند افزایش یابد.

۴-۱۰- تاثیر مسائل زیست محیطی

در تعیین محل یا توسعه فرودگاه، متناسب با مقررات ملی و بین المللی عوامل زیست محیطی باید با دقت لازم اعمال گردد. اثرات ساخت و بهره برداری یک فرودگاه و تولید آلودگی های مختلف قابل پیش بینی آن در مقابل تغییراتی که در



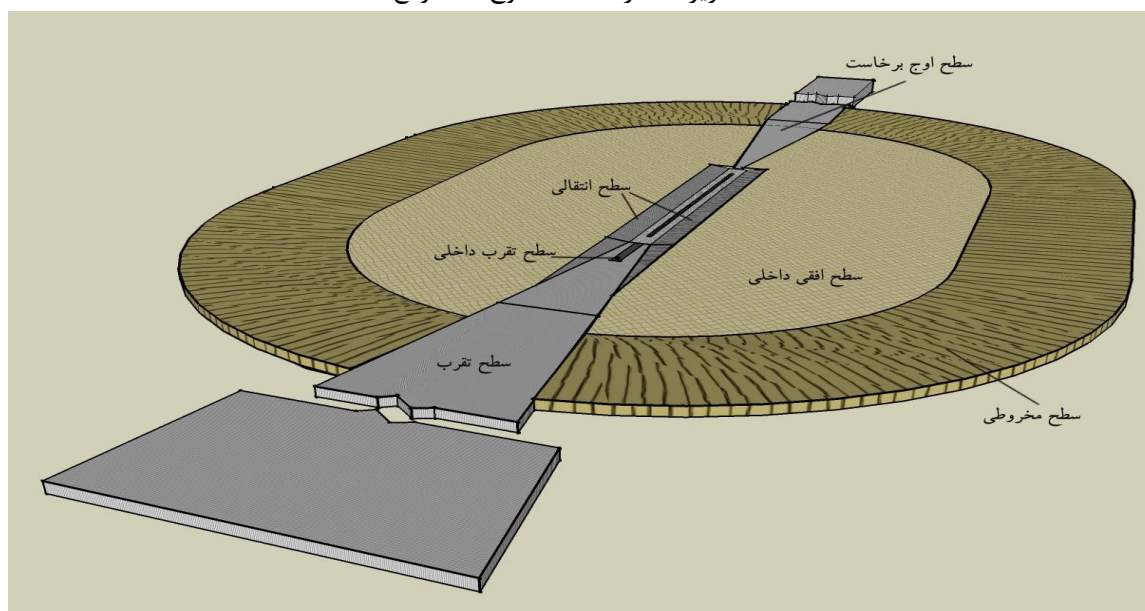
کیفیت هوا، آب، زمین، محیط طبیعی و سایر عوامل زیست محیطی ایجاد می گردد، می بایستی دقیقاً بررسی و ضمن پیش بینی راه های کاهش آن در انتخاب نهایی مورد ارزیابی واقع گردد.

در مورد فرودگاه های جدید بایستی حفظ تعادل زندگی طبیعی منطقه و از جمله مسیر نهرها و یا وضعیت زندگی معمول جانداران و مناطق حفاظت شده زیست محیطی مورد توجه قرار گیرند. بنابراین مسئله نوع کاربری اراضی اطراف فرودگاه و تامین آسایش و ایمنی و پرهیز از آلودگی صوتی ساکنین ساختمان ها و اماکن اطراف فرودگاه و تامین آسایش و ایمنی و پرهیز از آلودگی صوتی ساکنین ساختمان ها و اماکن اطراف فرودگاه ها و لحاظ فعالیت مجاز آن ها بسیار حائز اهمیت خواهد بود^۱.

۵-۱۰- ضوابط سطوح^۲ بی خطری پرواز ایکائو

وجود موانع طبیعی یا ساخت بشر در حوالی فرودگاه بر روی تعداد هواپیماهایی که در مسیرهای هوایی ورودی و خروجی و تقرب به فرودگاه قرار دارند تاثیر منفی می گذارد و این به معنی این است که در ظرفیت فرودگاه تاثیر منفی می گذارد (احسان کوچکی، ۱۳۷۵، صفحه ۱۰۱). بنا به توصیه ایکائو، به منظور پرهیز از هرگونه حادثه و برخورد هواپیماها با موانع، هر فرودگاه بایستی دارای سطوح و فضاهای بی خطر بدون مانع بر اساس استانداردهای از قبل تعیین شده باشد (تساویر ۱۴ تا ۱۷).

تصویر (شماره ۱۴) سطوح حد موانع

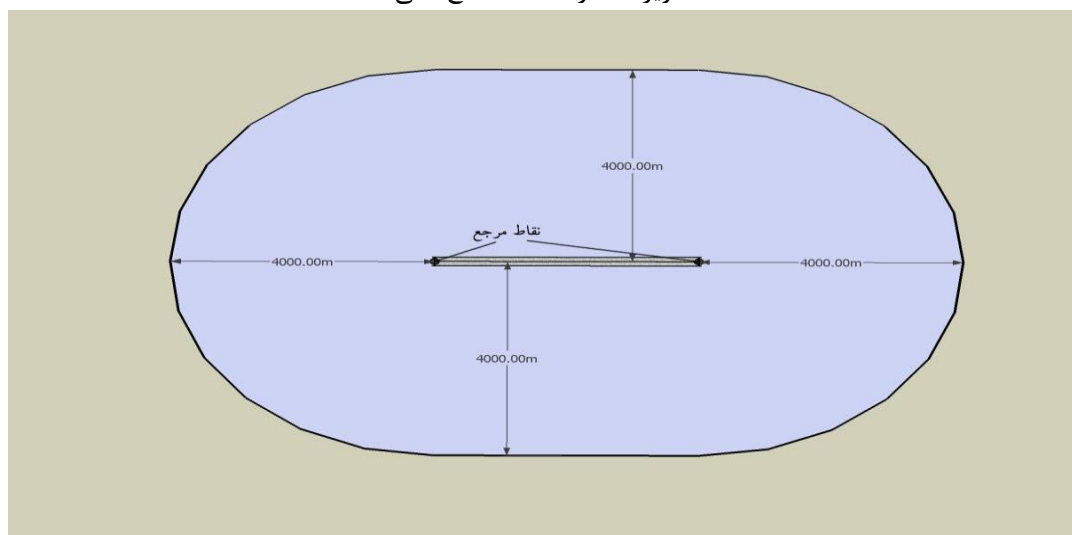


^۱ - آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها، نشریه ۲۳۳ .

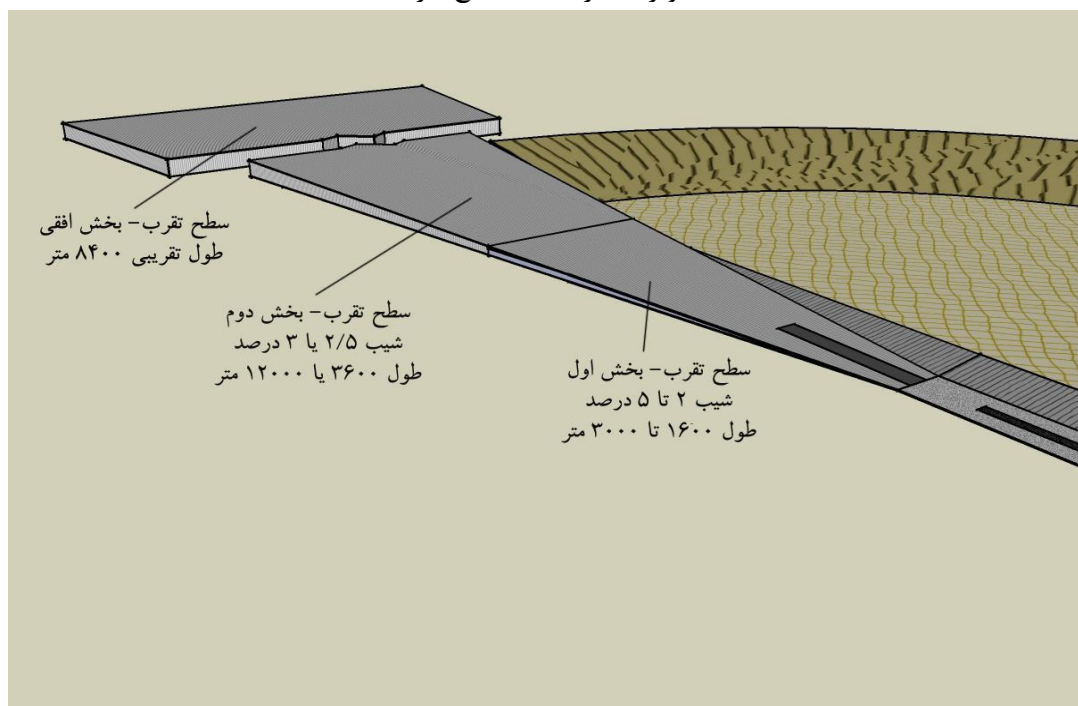
^۲ - obstacle limitation surfaces .



تصویر (شماره ۱۵) سطح افقی

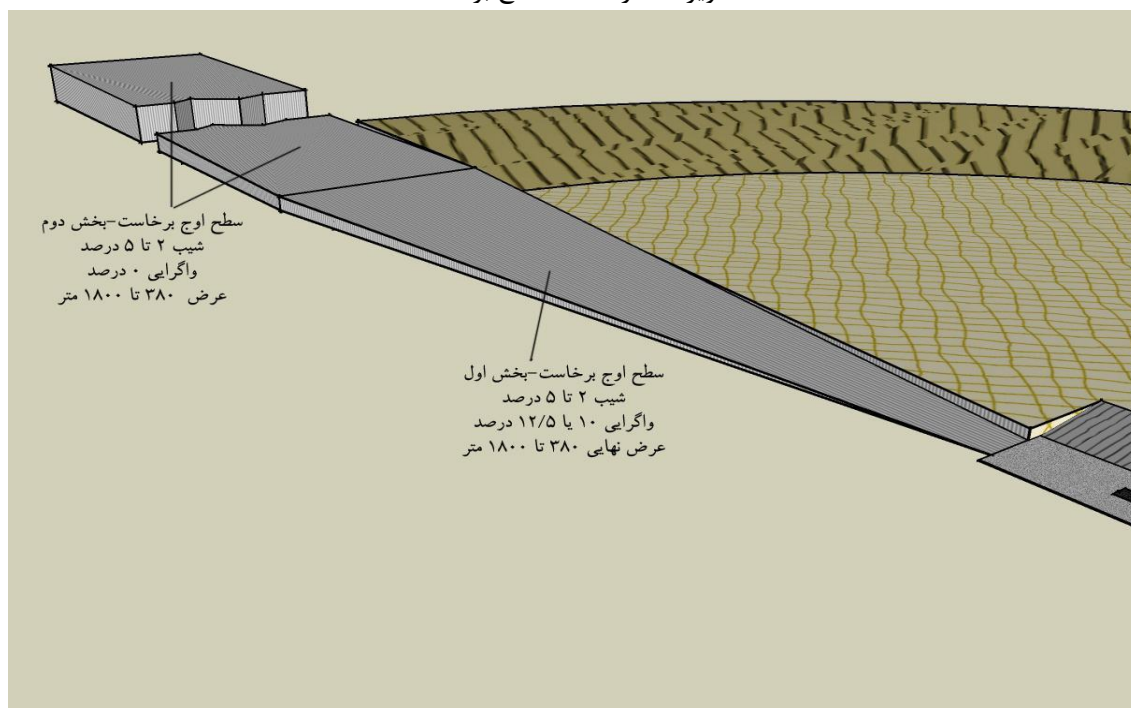


تصویر (شماره ۱۶) سطح تقرب





تصویر (شماره ۱۷) سطح برخاست



۱۰-۶-۱- دستورالعمل ایکائو و آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها و تصویب نامه هیئت وزیران در سال

۱۳۳۱، به این شرح است :

۱۰-۶-۱- منطقه نوار یا STRIP

از خط مرکزی باند تا ۱۵۰ متر و از دو طرف انتها و ابتدای باند تا ۳۶۰ متر باید بدون هیچ مانعی باشد مگر اینکه در خدمت و اهداف و مقاصد ناوبری هوایی باشد .

۱۰-۶-۲- منطقه عبوری یا TRANSITIONAL

این منطقه به موازات محور مرکزی و در دو طرف استریپ قرار دارد. کلیه موانع در این منطقه با در نظر گرفتن اختلاف سطح نسبت به ارتفاع باند، حداکثر تحت شیب ۱/۷ و تا ارتفاع ۴۵ متر نسبت به باند مجاز خواهند بود.

۱۰-۶-۳- سطح تقرب یا APPROACH SURFACE

این منطقه از ابتدای استریپ با عرض ۳۰۰ متر شروع و با شیب کناری ۱۵/۱۵ تا ۱۵ کیلومتر ادامه می یابد. در ۳۰۰ متر اول از طرف استریپ، کل موانع با در نظر گرفتن اختلاف سطح نسبت به ارتفاع باند، باید حداکثر تحت شیب ۲/۱۵ یا ۱/۵۰ استقرار یابند. بعد از این ۳۰۰ متر، کل موانع و ارتفاعات تا ۳۶۰ متر باید حداکثر تحت شیب ۲/۱۵ قرار گرفته و پس از آن به اندازه ۸۴۰ متر بصورت افقی و بدون شیب خواهند بود. پهنای قیف سطح تقرب در ۱۵ کیلومتری به اندازه ۴۸۰۰ متر می رسد.

۱۰-۶-۴- سطح برخاست یا TAKE-OFF SURFACE

این منطقه از انتهای استریپ با عرض ۱۸۰ متر شروع شده و با شیب کناری ۱۲/۵ تا ۱۵ کیلومتر ادامه می یابد. کلیه موانع و ارتفاعات در داخل این منطقه با در نظر گرفتن اختلاف سطح نسبت به ارتفاع باند، باید حداکثر تحت



شیب ۲/۵۰٪ یا ۱/۵۰ قرار داشته باشند. پهنای قیف برخاست در ۴۰۸۰ متری استریپ به ۱۲۰۰ متر رسیده و از این به بعد تا ۱۵ کیلومتر با همین پهنا ادامه پیدا می کند.

۵-۶-۱۰- منطقه افقی میانی یا INNER HORIZONTAL

این منطقه به صورت افقی و با شعاع ۴۰۰۰ متر از محور مرکزی باند، در ابتدا و انتهای باند و فضای بین این دو قوس می باشد.

۶-۶-۱۰- منطقه مخروطی یا CONICAL

این منطقه به موازات منطقه افقی میانی و با فاصله ۲۰۰۰ متری آن می باشد. کل موانع و ارتفاعات در داخل این منطقه با در نظر گرفتن اختلاف سطح نقطه نسبت به ارتفاع باند، باید حداکثر تحت شیب ۵٪ قرار گیرند.

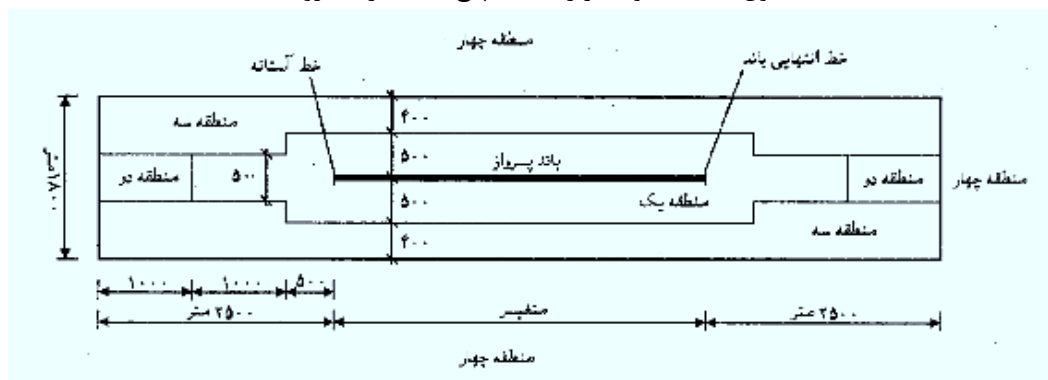
۸- مدیریت کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها

همانطور که میدانیم عوامل متعددی از قبیل آلودگی صوتی، ایمنی و غیره می باید، در برنامه ریزی کاربری اراضی فرودگاه مدنظر قرار گیرند. مسئولین نقش بسزایی در نظارت بر نحوه استقرار کاربری ها در اراضی اطراف فرودگاه بر عهده دارند. مسئولین ذیربط باید توجه داشته باشند، که نسبت به در نظر گرفتن کلیه عوامل در برنامه ریزی و همچنین اجرای کامل طرح ها اطمینان حاصل نمایند .

در تصمیم گیری های محلی در خصوص ضوابط توسعه اراضی، ممکن است ملاحظاتی از قبیل حداقل نمودن آلودگی صوتی و یا جلوگیری از توسعه ناسازگار در نظر گرفته نشوند. پس مالکان و سرمایه گذاران فرودگاه ها خواهان بازگشت سرمایه خود می باشند و مسئولان محلی سعی در افزایش ارزش املاک خود هستند .

این قبیل خواسته ها می تواند بر سیاست توسعه و یا رویکرد برنامه ریزی جامع محیط پیرامون فرودگاه تاثیر منفی داشته باشند. لذا معیارهای کنترل کاربری اراضی بایستی در سطح ملی تعیین و اجرایی گردد (آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها، ۱۳۸۰، صفحه ۴۴) .

(جدول - ۱) حدود کاربری های پنج گانه اطراف فرودگاه





(جدول - ۲) کاربری های پنج گانه اطراف فرودگاه

ملاحظات	منطقه بندی اراضی				کاربری ها (گروههای ۵ گانه)
	چهار	سه	دو	یک	
					الف) کاربری مسکونی و عمومی
0 با شرایط سازگاری به قیراز مناطق زیر تقرب و برخاست	+	+ ⁰	-	+ ⁰	ویلاهای یک یا دو طبقه
0 با شرایط سازگاری به غیراز مناطق زیر تقرب و برخاست	+	+ ⁰	-	+ ⁰	آپارتمانی حداکثر ۳ طبقه با ۱۲ متر ارتفاع
0 ارتفاع با نظر مقامات فرودگاهی	+ ⁰	+ ⁰	-	-	مجتمع مسکونی بیش از ۳ طبقه
0 با شرایط سازگاری	+	+ ⁰	-	-	مسارس
0 یا نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری	+ ⁰	+ ⁰	-	-	بیمارستان
0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری	+	+ ⁰	-	-	درمانگاه
0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری	+	+ ⁰	-	+ ⁰	مسجد و حسینیه
0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری	+	+ ⁰	-	-	تالارهای پذیرایی
0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری	+	+	+ ⁰	-	ادارات
0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری	+	+	+	+ ⁰	حمل و نقل و راه
0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری	+	+	+	+	توقفگاه عمومی
0 مشروط به آنکه برای ورودی فرودگاه ایجاد مزاحمت نکرده و بدسترس نباشد.	+ ⁰	+ ⁰	+ ⁰	-	پایانه های مسافری زمینی
0 مشروط به آنکه موجبات جذب پرندگان را فراهم نکند	+	+	+	+ ⁰	تصفیه خانه آب
0 با هماهنگی سازمان حفاظت محیط زیست	+	+	+	+ ⁰	تصفیه خانه تصالاب
0 یا نظر مقامات فرودگاهی و سازمان حفاظت محیط زیست	+	+	-	-	محل دفن زباله های غیرخطوط هوایی
0 یا نظر مقامات فرودگاهی و با حداقل به فاصله ۱۳ کیلومتر از فرودگاه	+ ⁰	+ ⁰	-	-	دفن زباله های خوراکی
					ب) کاربری های تجاری
0 با شرایط سازگاری	+	+	-	+ ⁰	دفتر تجاری حرفه ای
0 با شرایط سازگاری	+	+	+ ⁰	+ ⁰	بانک داری
	+	+	+	-	عمده فروشی
	+	+	+	-	فروشگاه مصالح ساختمانی
	+	+	+	-	سخت افزار و تجهیزات کشت و زرع
	+	+	+	-	تجارت خرده فروشی و عمده فروشی
	+	+	+	+ ⁰	خدمات شهری
0 مشروط به آنکه باعث تداخل الکتریکی با ارتباطات رادیویی و وسایل کمیک نایبری فرودگاه نشود	+ ⁰	+ ⁰	+ ⁰	+ ⁰	ارتباطات
0 با شرایط سازگاری	+	+ ⁰	-	+ ⁰	هتل ها و متل ها
0 با شرایط سازگاری	+	+	+ ⁰	+ ⁰	غذاخواری ها
0 با شرایط سازگاری	+	+	-	+ ⁰	نمایش در فضای بسته
0 با شرایط سازگاری	+	+	+ ⁰	+ ⁰	انبارها
0 با شرایط سازگاری	+	+	+ ⁰	+ ⁰	مراکز خرید
	+	+	+	-	تیرستان



ملاحظات	طبقه بندی اراضی				کاربری ها (گروههای 5 گانه)
	چهار	سه	دو	یک	
					ب) کاربری های صنعتی و تولیدی
0 با شرایط سازگاری	+	*	+ ⁰	+ ⁰	صنعتی
0 با شرایط سازگاری	+	+	+ ⁰	-	عمومی
0 با شرایط سازگاری	+	+	+ ⁰	+ ⁰	صنایع سبک
	+	+	-	-	معادن کوبی
	+	*	-	-	تولید و استخراج
0 بهمان شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه	+ ⁰	-	-	-	کارخانه های فرآورده های مواد غذایی
					ت) کاربری کشاورزی
0 با شرایط سازگاری	+	+	+	+ ⁰	نهالستان
	+	+	+	-	چراگاه
0 با شرایط سازگاری	+	+ ⁰	-	-	دامپروری و اصلاح نژاد
	+*	-	-	-	مزارع و خلالت دائم دار
	+*	-	-	-	باغ های میوه
	+*	-	-	-	دامداری
0 خارج از عوامل میدان پرواز و تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست	+	+	+	+ ⁰	منابع طبیعی
	+	-	-	-	ماهگیری
0 خارج از عوامل میدان پرواز و باتوجه به شرایط حد موانع و تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست	+	+	+ ⁰	+ ⁰	چنگل داری
0 بهمان شعاع 8 کیلومتر نسبت به نقطه مرجع فرودگاه	+ ⁰	-	-	-	پرورش ماهی
					ث) کاربری تفریحی
	+	+	+	-	میدان بازی گلف
0 از نظر عدم جذب پرندگان با مقاصد فرودگاه هماهنگ شود	+	+ ⁰	+ ⁰	+ ⁰	پارکها
	+	+	+	-	زمین های بازی
	+	+	-	-	میدان ورزشی
	+	+	-	-	میدان اسب دوانی
	+	-	-	-	زمین تنیس و بولینگ روی چمن
	+	-	-	-	محل های اردو و گردش
بهمان شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه	+ ⁰	-	-	-	مدارس آموزش اسب سواری
بهمان شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه	+ ⁰	-	-	-	مسیرهای مسابقه
بهمان شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه	+	-	-	-	محل های برگزاری جشنه بازارها
بهمان شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه	+	-	-	-	نمایشگاه و سیرک
بهمان شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه	+	-	-	-	نمایش های فضایی باز

- * به فاصله ۳/۲ کیلومتری فرودگاه (از نقطه مرجع) در زیر نواحی تقرب و برخاست و فاصله ۱/۶ کیلومتری در سایر مناطق (از محور باند)
- ** شرایط سازگاری - منظور از شرایط سازگاری در مورد ساختمان ها بنکار بردن مصالح ساختمانی مناسب و عایق کردن ساختمان از نظر صدا می باشد تا میزان شدت در داخل ساختمان به حد قابل قبول برسد و در مورد ارتفاع و موانع با مقامات ذیصلاح فرودگاهی هماهنگ شود. در مورد کاربری ها شامل کشاورزی، تفریحی، تجاری، صنایع و تولید و ساختمانی و عمومی بایستی به لحاظ خطرات بالقوه محیط زیست و استقرار هر مورد در مناطق مختلف و آمایش سرزمین طبق جدول، موضوع بررسی و با مقامات فرودگاهی هماهنگ گردد.



۱۱-۱-۱ ابزارهای کنترل کاربری اراضی

ابزارهای متعددی برای کنترل کاربری اراضی اطراف فرودگاه وجود دارد. کارایی هر یک از ابزارها برای اراضی اطراف هر یک از فرودگاه های موجود و یا فرودگاه های جدید متفاوت می باشد. شرح کامل و مفصل آن در آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها آمده است و بحث و تحلیل آن در این مقاله نمی گنجد (آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها، ۱۳۸۹، صفحه ۱۲).

- به طور کلی ابزارهای کنترل کاربری اراضی در سه دسته ذیل گروه بندی می شوند، این سه دسته شامل موارد زیر می باشد :

۱۱-۱-۱-۱ ابزارهای برنامه ریزی

از قبیل طرح های جامع شهری و روستایی، منطقه بندی ها، مقررات جانبی، انتقال حقوق کاربری ها و کنترل صدور پروانه .

۱۱-۱-۱-۲ ابزارهای کمکی

شامل آیین نامه های ساختمانی، برنامه های عایق بندی صوتی، تملک اراضی و ارائه زمین خصوصی، مساعدت در تبادلات و داد و ستد ها، اطلاع رسانی در بنگاه های املاک و حائل های صوتی .

۱۱-۱-۱-۳ ابزارهای مالی

از قبیل کنترل سرمایه گذاری بر روی زیر ساخت ها، مشوق های مالیاتی و تعرفه های فرودگاهی مرتبط با آلودگی صوتی .

۹- نتیجه گیری و راه کارهای پیشنهادی

پس از تحلیل شرایط موجود فرودگاه های حاشیه شهرها و به منظور تامین و رعایت ضوابط و مقررات ایکائو و کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها، ساخت و ساز شهری در اطراف آن این نتایج حاصل تحت راه کارهای پیشنهادی ذیل ارائه می گردد

- این نتایج شامل موارد زیر می باشد :

۱۲-۱- بحث یادآوری اهمیت موضوع ایمنی پروازها و عملیات هوانوردی و حفظ منافع شهروندان به صورت برنامه ای منظم اجرا و اطلاعات و دانش موضوعات مطروحه در آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها از طریق سازمان نظام مهندسی ساختمان به طریقی مقتضی در اختیار همه ی مهندسين، مشاورین و پیمانکاران گذاشته و لازم الاجرا بودن آن، تاکید گردد .

۱۲-۲- نظر به سوابق درگیری فرودگاه های کشور با پدیده نفوذ موانع خطرآفرین بر حریم بی خطری پرواز و سهل انگاری و یا نادیده گرفتن ضوابط آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها در مدیریت شهرسازی شهرهای متصل به فرودگاه ها یا محاط بر فرودگاه ها و خسارات عدیده از کاهش قابل ملاحظه ظرفیت فرودگاه ها و نیز نقض آسایش ساکنین ساختمان های اطراف فرودگاه ها، بکارگیری ساز و کار های جدید و بسیار جدی و کارآمد به منظور تامین ایمنی پروازها و نیز حقوق شهروندان ضروری به نظر می رسد .



- ۱۲-۳- بحث بکارگیری ابزارهای کنترل کاربری اراضی اعم از ابزارهای برنامه ریزی و کمکی و مالی که به وضوح و تفصیل در آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها آمده است، باید بسیار جدی تلقی و ساز و کارهای مناسب و کارآمد به منظور اجرایی شدن آن اتخاذ گردد .
- ۱۲-۴- در مورد دلایل سهل انگاری و نادیده انگاری این ضوابط آسیب شناسی کارشناسی انجام پذیرد و با متخلفین اعم از متقاضیان و یا دستگاه های اجرایی برخورد منطقی و موثر قانونی گردد .
- ۱۲-۵- بکارگیری ابزار کنترل صدور پروانه ساختمان از سری ابزارهای برنامه ریزی کنترل کاربری اراضی اطراف فرودگاه به منظور اجرایی شدن برنامه ریزی سازگاری صوتی با فرودگاه، قانونمندتر و الزامی گردد .
- ۱۲-۶- بکارگیری ابزار آیین نامه های ساختمانی و طرح های عایق بندی صوتی از سری ابزارهای کمکی کنترل کاربری اراضی اطراف فرودگاه به منظور کاهش آلودگی صوتی در نواحی مسکونی و یا تجاری اطراف فرودگاه قانونمندتر و الزامی گردد .
- ۱۲-۷- بکارگیری ابزار اطلاع رسانی در بنگاه های املاک از سری ابزارهای کمکی کنترل کاربری اراضی اطراف فرودگاه با ساز و کارهای کارآمدتر الزامی گردیده و بحث استقرار املاک مد نظر در حریم هوایی فرودگاه و حدود و لزوم رعایت و اعمال قوانین و مقررات کاربری اراضی اطراف فرودگاه و سطوح بی خطری پرواز هواپیمایی کشوری در سند املاک مربوطه درج تا ضمن تعدیل انتظارات ذینفعان، از خسارت ناخواسته و ندانسته به متقاضیان خرید و فروش این گونه املاک جلوگیری به عمل آید .
- ۱۲-۸- باید تدابیری اندیشیده شود تا در هنگام صدور پروانه ساختمان با اخذ بیمه نامه ها و یا ضمانت نامه های بانکی مناسب، ضمن اخذ تعهد نامه رسمی قانونی از متقاضیان مربوطه مبنی بر رعایت ضوابط کاربری اراضی اطراف فرودگاه و سطوح بی خطری پرواز، متقاضیان، رضایت به تخریب بنا در صورت عدم رعایت قوانین و ضوابط مذکور و اجرای ضمانت نامه و یا بیمه نامه های مربوطه را رسماً اعلام تا با اجرای آن، وجه مربوطه به عنوان جبران بخشی از خسارت های مادی و معنوی وارده به فرودگاه، به شرکت فرودگاه ها و نوابری هوایی ایران پرداخت گردد .

۱۰- سخنی با مخاطبین

نگارندگان این مقاله امیدوار اند، که با نواندیشی موثر و کمک سازمان های ذینفع، در مرحله نخست وزارت راه و شهرسازی، شرکت فرودگاه ها، نوابری هوایی ایران و نیز سازمان هواپیمایی کشوری، آسیب شناسی و اقدامات کارشناسی موثر و کارآمدی صورت پذیرد، تا با تحقق این مهم، بیش از این شاهد خسارات عدیده جبران ناپذیر معنوی و مادی به منافع هوانوردی، فرودگاه ها و شهروندان مقیم در اطراف فرودگاه های کشور نباشیم .



منابع

۱. آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها، نشریه ۲۳۳، سازمان مدیریت و برنامه ریزی و وزارت راه و شهرسازی، سال ۱۳۸۰، ۱۳۸۹ .
۲. آیین نامه طراحی منطقه زمینی فرودگاه، نشریه ۱۹۷، سازمان مدیریت و برنامه ریزی و وزارت راه و شهرسازی، سال ۱۳۸۰، ۱۳۸۹ .
۳. نشریه اطلاعات هوانوردی ایران .
۴. طرح و توسعه فرودگاه دشت ناز ساری، احسان کوچکی، پایان نامه تحصیلی جهت اخذ درجه لیسانس در رشته هوانوردی، مهندسی مراقبت پرواز از دانشکده صنعت هواپیمایی کشوری، سال ۱۳۷۵ .
۵. برنامه ریزی و طراحی فرودگاه، دکتر محمود صفارزاده، مهندس غلامرضا معصومی، وزارت راه و شهرسازی، سال ۱۳۸۳ .
۶. طرح ناوبری هوایی منطقه ای .
۷. شرح خدمات طرح مطالعه حمل و نقل کشو، سازمان برنامه و بودجه، گزارش شماره ۱ .
۸. منطقه بندی کشور برای برنامه ریزی و طراحی حمل و نقل کشور، سازمان برنامه و بودجه، گزارش شماره ۳ .
۹. طرح و محاسبه فرودگاه، دکتر حمید بهبانی، مهندس مختار ایمانی، دانشگاه علم و صنعت ایران .
۱۰. طرح فرودگاه، کامبیز بهنیا، نشر دانشگاهی .
11. DOC 8700, Regional Air Navigation Plan- ICAO, 2013 .
12. Google Earth.
13. ANNEX, 14- AERODROMES, VOL-1, Aerodromes Design and Operation- ICAO, 2013 .
14. DOC 9157- Aerodrome Design Manual, part-1, Runway- ICAO, 2006 .
15. Aeronautical Information Publication, (AIP)Of IRAN, MAR 2016 .