

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL

پروپوزال

مركز آموزش پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



مركز آموزش روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

کارگاه آنلاین روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI Scopus

مركز آموزش آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

بررسی رخدادهای کمینه دید RVR فرودگاه امام خمینی در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۴

جلال‌الدین حاتمی مهند^۱، سمانه ثابت قدم^۲، فرهنگ احمدی گیوی^۳
^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد هواشناسی، مؤسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران، jalalhtm1@yahoo.com
^۲ استادیار، گروه فیزیک فضا، مؤسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران
^۳ دانشیار، گروه فیزیک فضا، مؤسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران

چکیده

دید افقی از مهم‌ترین خصوصیات نوری جو است که از جنبه‌های متفاوت حائز اهمیت است. تعیین دقیق دید از عوامل تاثیرگذار در سلامتی پرواز هنگام فرود و برخاست هواپیما به شمار می‌رود. یک روش تعیین دید، محاسبه آن با استفاده از دستگاه‌های ترنس‌میسومتر و فروروار اسکترومتر است که پخش و عبوردهی نور را اندازه‌گیری می‌کنند. در مقاله حاضر، روزهای با کمینه دید با به‌کار بردن داده‌های دید در باند فرودگاه امام خمینی که مجهز به این دستگاه‌ها می‌باشد، در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ تعیین شده است. بیشترین رخداد کمینه دید مربوط به ماه‌های می و مارس و کمترین آن در ماه‌های جولای تا سپتامبر است. بررسی نوع پدیده‌های جوی در ایستگاه همدیدی فرودگاه امام در روزهای بحرانی نشان می‌دهد که عمدتاً غبار، انواع مه و بارش پدیده‌های غالب هستند. افزایش رطوبت نسبی و تغییر جهت باد نیز از عواملی هستند که در رخداد کمینه دید نقش دارند.

واژه‌های کلیدی: دید در باند فرودگاه امام، پخش و عبوردهی نور، رخداد کمینه دید.

Investigation of minimum Runway Visual Range at IKA during 2013-2014

Hatami, J.¹, Sabetghadam, S.², Ahmadi-Givi, F.³

¹M.Sc. Student, Institute of Geophysics, University of Tehran

²Assistant Professor, Institute of Geophysics, University of Tehran

³Associate Professor, Institute of Geophysics, University of Tehran

Abstract

Visibility is an important atmospheric parameter in the landing and takeoff of aircraft. One of the methods to determine the runway visual range (RVR) is that instruments such as transmissometer and forward scatterometer are used to measure the amount of scattering and absorption of light by the atmosphere. In this paper, RVR from Imam Khomeini International Airport are studied for the year 2013 and 2014. Some cases of RVR have been investigated in more detail utilizing one-minute observations and only the decreases of RVR to below 1500 m are considered. Results show that critical low visibilities were mainly occurred in May and March and no cases of low visibility were seen between July to September. Low visibility days were usually accompanied by fog, mist and precipitation events. For the critical cases, high relative humidity and the change of wind direction were also favoured in the occurrence of low visual range.

Keywords: runway visual range, scattering and absorption of light, low visibility.

۱ مقدمه

دید افقی از مهم‌ترین خصوصیات نوری جو است که از جنبه‌های متفاوت از جمله ترافیک زمینی و هوایی حائز اهمیت است. میزان دید، توانایی مشاهده دورترین فاصله یک جسم سیاه است که در برابر افق آسمان قرار دارد (هوروات، ۱۹۸۱). تعیین دقیق محدوده دید، یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در سلامتی پرواز هنگام فرود و برخاست هواپیما به شمار می‌رود. بر اساس اطلاعات سازمان هواپیمایی کشوری، بیشترین سوانح هوایی در نزدیکی فرودگاه‌ها و در شرایطی رخ می‌دهد که میدان دید کمتر از حداقل استانداردهای مورد نیاز برای پرواز می‌باشد. طبق استانداردهای بین‌المللی، هنگامی که دید کمتر از حداقل مشخص شده برای باند باشد، فرود و برخاست هواپیما انجام نمی‌شود که این مسئله یکی از دلایل عمده تأخیر در زمان پرواز، بسته شدن فرودگاه‌ها و هدایت هواپیما به فرودگاه‌های دیگر است که از جنبه اقتصادی و زمانی برای شرکت‌های هواپیمایی بسیار هزینه‌بر است.

کاهش دید یا خاموشی نور معمولاً به علت جذب و پراکنش نور توسط گازها و ذرات جوی رخ می‌دهد و کاهش شدت نور متناسب با طول مسافت طی شده توسط نور و شدت نور در آن نقطه است (وو و همکاران، ۲۰۱۲). ضریب خاموشی نشانگر کسری از نور است که در واحد طول تضعیف می‌شود و میزان جذب و پراکنش نور با ذرات و گازها مقدار این ضریب را مشخص می‌کند (تسای و همکاران، ۲۰۰۷؛ ثابت قدم و همکاران، ۲۰۱۴). میزان دید در جو به روش‌های مختلف اندازه‌گیری می‌شود که متداول‌ترین آن، گزارش دیدبان‌های هواشناسی است. دیدبان در هر ایستگاه هواشناسی برای تعیین دید افقی نشانه‌های با فاصله مشخص از محل دیدبانی را در نظر می‌گیرد و بر اساس این نشانه‌ها، دید را تعیین و در فواصل زمانی سه ساعته گزارش می‌کند (جاراد، ۲۰۰۸). با توجه به فراوانی ایستگاه‌های همدیدی، در این روش توزیع گسترده‌ای از اطلاعات، به‌ویژه در مناطقی که دستگاه‌های اندازه‌گیری در دسترس نیستند، در اختیار قرار می‌گیرد. اگرچه در این روش وجود خطای انسانی در برآورد می‌دان دید امری طبیعی و غیرقابل اجتناب است، با این وجود، از این روش در تحقیقات گسترده‌ای از گذشته تا کنون برای تعیین دید استفاده شده است (اسلوان، ۱۹۸۴؛ هوسار و همکاران، ۲۰۰۰؛ وو و همکاران، ۲۰۱۳؛ لین و همکاران، ۲۰۱۴؛ خو و همکاران، ۲۰۱۵).

روش دیگر برای تعیین میزان دید، محاسبه دید توسط دستگاه‌هایی است که پخش و عبوردهی نور را اندازه‌گیری می‌کنند. در این روش از دستگاه‌هایی مانند ترنس‌میسومتر و فوروارد اسکترمتر استفاده شده و مقدار خاموشی و تضعیف یک دسته نور که از سوی یک فرستنده به یک گیرنده ارسال می‌شود، محاسبه و بر اساس آن، مقدار دقیق دید در باند فرودگاه (RVR) تعیین می‌گردد (پک و زانوت، ۱۹۸۳). در این روش، تعیین دید نسبت به روش دیدبانی دقیق‌تر است، ولی بسیار هزینه‌بر و محدود به مکان خاص می‌باشد.

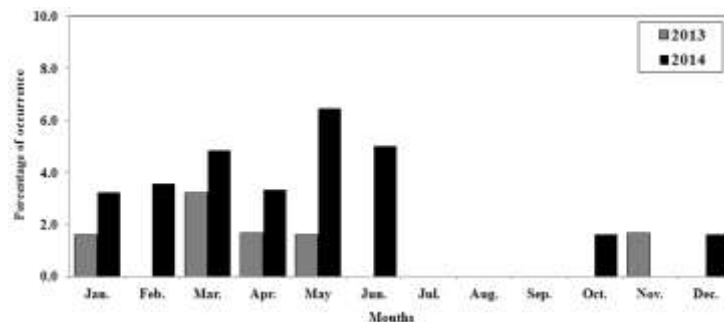
به دلیل حساسیت مسئله دید در فرودگاه‌ها، لزوم پژوهش در این زمینه از اهمیتی خاص برخوردار است. بر اساس گزارش سال‌نامه آماری سازمان هواپیمایی کشوری، فرودگاه امام خمینی با متوسط ۱۲۰ تا ۱۵۰ پرواز در روز، سومین فرودگاه مهم کشور است. خوشبختانه این فرودگاه مجهز به دستگاه‌های نامبرده برای سنجش دقیق میزان دید در راستای باند فرودگاه است. در مقاله حاضر برای نخستین بار در کشور از داده‌های این دستگاه‌ها برای سنجش میزان دقیق دید و تعیین رخداد کمینه دید در بازه سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ استفاده شده است. علت انتخاب اطلاعات دو سال اخیر برای بررسی شرایط دید، عدم وجود داده‌های دستگاه در دوره بلندمدت است. سپس شرایط کاهش دید در فصل‌ها و ماه‌هایی که احتمال رخداد پدیده‌های تاثیرگذار بر دید وجود دارد با تمرکز بیشتر بررسی شده است.

۲ داده‌ها و روش کار

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش، داده‌های محدود دید RVR شامل دما، دمای نقطه شبنم، رطوبت، تند ی و جهت باد است که با استفاده از سه دستگاه خودکار واقع در ابتدا، میانه و انتهای باند اندازه گیری می‌شوند. این داده‌ها به همراه اطلاعات ایستگاه همدیدی فرودگاه امام خمینی به‌عنوان اطلاعات تکمیلی در بازه دو سال ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ برای انجام مطالعه استفاده شده‌اند. اطلاعات دستگاه‌های ترنسمیسومتر و فورواردا اسکترمتر مستقر در باند فرودگاه امام خمینی به فواصل زمانی یک دقیقه، ۱۰ دقیقه و ۲۴ ساعت ثبت می‌شود. با در نظر گرفتن شرایط حدی برای رخداد کمینه دید، در مطالعه حاضر از سری داده‌های یک دقیقه‌ای استفاده شده و بسامد رخ داد کمینه دید در ماه‌ها و فصل‌های مختلف تعیین شده است. انتخاب روزهای با کمینه دید در این مطالعه براساس سه شرط حدی بدین صورت است که (۱) میزان دید به کمتر از ۱۵۰۰ متر رسیده باشد، (۲) دید کمتر از ۱۵۰۰ متر در دوره حداقل ۱۰ دقیقه‌ای استمرار داشته باشد و (۳) دید کمتر از ۱۵۰۰ متر حداقل در دو دستگاه از سه دستگاه مورد بررسی، به ثبت رسیده باشد. پس از انتخاب روزهای با شرایط حدی، پارامترهای هواشناختی که بیشترین سهم در کاهش میزان دید داشته‌اند، مطالعه شده است.

۳ نتیجه‌گیری

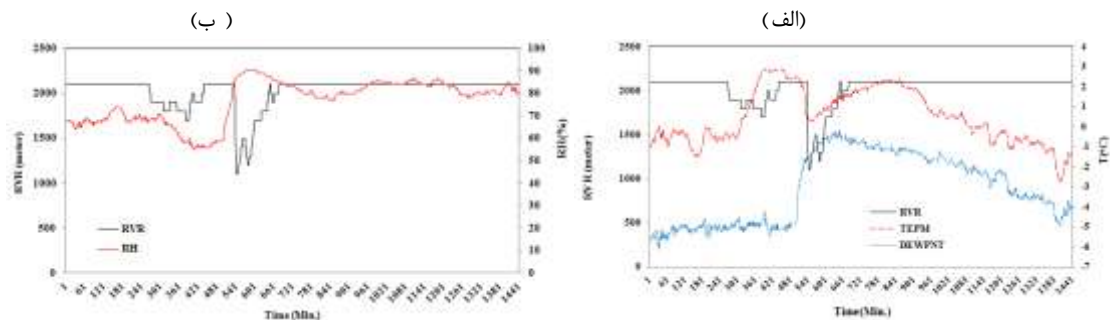
با در نظر گرفتن شرایط ذکر شده برای انتخاب موارد کمینه رخداد دید در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴، روزهای حدی تعیین و مقایسه ماهانه درصد رخداد این روزها در شکل ۱ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، مجموع روزهای با شرایط کمینه در سال ۲۰۱۴ بیش از سال ۲۰۱۳ است؛ به‌گونه‌ای که در سال ۲۰۱۳ شش روز و در سال ۲۰۱۴ هجده روز با شرایط کمینه میزان دید رخ داده است. با مقایسه روزهای بحرانی، بیشترین روزهای با دید کم مربوط به فصل زمستان، اواخر پاییز و اوایل بهار است که می‌تواند به دلیل تاثیر فعالیت بیشتر سامانه‌های جوی و شرایط آب و هوایی متغیر در این ماه‌ها باشد. معمولاً در فصل تابستان و اوایل پاییز به علت ضعیف بودن سامانه‌های جوی و بسامد کمتر رخداد آنها، بحران دید کم در فرودگاه دیده نمی‌شود. در یک مورد استثناء، در ماه ژوئن ۲۰۱۴ کمترین مقدار دید در ۳ روز از ماه به ثبت رسیده است که بررسی اطلاعات نوع پدیده در این‌روزها بیانگر رخداد طوفان شدید گرد و خاک در تهران بوده است.



شکل ۱- مقایسه ماهانه درصد روزهای با شرایط حدی کمینه دید در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴.

بیشترین رخداد دید کم مربوط به ماه‌های می و مارس با میانگین دوساله حدود ۴ درصد و کمترین رخداد آن در سه ماه متوالی جولای، آگوست و سپتامبر است که هیچ روز بحرانی در این دو سال ثبت نشده است. بررسی اطلاعات نوع پدیده جوی از ایستگاه همدیدی فرودگاه امام خمینی در روزهای بحرانی نشان می‌دهد که پدیده‌های غبار، انواع مه و بارش بیشترین نقش در کاهش دید را داشته‌اند. نقش تغییرات میزان رطوبت، دما و دمای نقطه شبنم در کاهش میزان دید RVR برای نمونه در روز ۱۱ ژانویه سال ۲۰۱۴ در شکل ۲ نشان داده شده است. با بررسی موارد مشابه به نظر می‌رسد کاهش اختلاف دما و دمای نقطه شبنم

یا به بیان دیگر افزایش میزان رطوبت نسبی و هم چنین تغییر تندی و جهت باد از عواملی هستند که در رخداد کمینه دید در روزهای بحرانی نقش دارند.



شکل ۲- تغییرات زمانی میزان دید RVR برحسب: الف) دما و دمای نقطه شبنم و ب) رطوبت نسبی با استفاده از اطلاعات یک دقیقه‌ای در فرودگاه امام خمینی تهران در روز ۱۴ ژانویه سال ۲۰۱۴.

منابع

- Jarraud, M., 2008: Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (WMO-No. 8). World Meteorological Organisation: Geneva, Switzerland, 681pp.
- Horvath, H., 1981: Atmospheric visibility. *Atmos. Environ.*, 15, 1785-1796.
- Husar, R., Husar, J., and Martin, L., 2000: Distribution of continental surface aerosol extinction based on visual range data. *Atmos. Environ.*, 34, 5067-5078.
- Lin, J., van Donkelaar, A., Xin, J., Che, H., and Wang, Y., 2014: Clear-sky aerosol optical depth over East China estimated from visibility measurements and chemical transport modeling. *Atmos. Environ.*, 95, 258-267.
- Pak, H. and Zanevetd, J., 1983: Temporal variations of beam attenuation coefficient on the continental rise off Nova Scotia. *J. Geophys. Res.*, 88, 4427-4432.
- Sabetghadam, S., and Ahmadi-Givi, F., 2014: Relationship of extinction coefficient, air pollution, and meteorological parameters in an urban area during 2007 to 2009. *Environmental Science and Pollution Research*, 21(1), 538-547.
- Sloane, C. S., 1984: Meteorologically adjusted air quality trends: visibility. *Atmos. Environ.*, 18, 1217-1229.
- Tsai, Y., Kuo, S., Lee, W., Chen, C., and Chen, P., 2007: Long-term visibility trends in one highly urbanized, one highly industrialized, and two rural areas of Taiwan. *Sci. Total Environ.*, 382, 324-341.
- Wu, J., Fu, C., Zhang, L., Tang, J., 2012: Trends of visibility on sunny days in China in the recent 50 years. *Atmos. Environ.*, 55, 339-346.
- Wu, J., Zhang, X., Hu, J., Zhai, D., 2013: Probability of different visibility grades in China over a 50-year period. *Meteorol. Atmos. Phys.*, 122:115-123.
- Xue, D., Li, C., and Liu, Q., 2015: Visibility characteristics and the impacts of air pollutants and meteorological conditions over Shanghai, China. *Environmental monitoring and assessment*, 187(6), 1-10.

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL
پروپوزال

پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI
Scopus

آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو