

()

...

چکیده:

اقلیم‌شناسی نظامی یکی از شاخه‌های جغرافیای طبیعی نظامی است و از جمله عواملی است که در قواره طرح‌های عملیاتی و مهندسی رزمی همواره باید مد نظر قرار گیرد. در دوران دفاع مقدس هم زمانی بارندگی سیل‌آسا با شروع عملیات محرم باعث شد که در بخشی از منطقه که در حوضه سیل‌گیر واقع شده بود، خسارات جانی و مالی فراوانی به نیروها، تأسیسات، سنگرها و مواضع خودی وارد گردد. استفاده از علم اقلیم‌شناسی در مهندسی رزمی باعث می‌گردد تا نسبت به مکان‌یابی موارد مذکور بطور سنجیده عمل نماییم و از خطرات جانبی در امان باشیم، ضمن اینکه می‌توان با ایجاد بارانهای مصنوعی، ایجاد آب گرفتگی، سیلاب مصنوعی، ایجاد بهمن و ... بعنوان یک تاکتیک موثر در زمانهای مشخص بهره‌برداری نمود.

کلید واژه‌ها: بارندگی، سیلاب، مهندسی رزمی، هیدروگراف، گلباد، هیدرولوژی، سینوپتیک.

مطالعه تأثیرات عوامل اقلیمی بر امور نظامی می‌پردازد. اقلیم‌شناسی معادل واژه **Climatology** است و بنا به تعریف هاسچک عبارت است از «مطالعه علمی اقلیم یعنی توصیف و نمایش اقلیم، تجزیه و تحلیل عوامل، تفاوت بین اقلیم و کاربرد اطلاعات اقلیمی در حل مسائل جامعه». (هاسچک، ۱۹۸۰)^۱ به عبارت دیگر «اهداف اقلیم‌شناسی عبارت از کشف و تبیین رفتار اتمسفر و بهره‌برداری از آن در جهت منافع انسان است. (علیجانی، ۱۳۷۶، ص ۴۰)

علم اقلیم‌شناسی امروزه به چند شاخه تقسیم شده است، از جمله می‌توان به اقلیم‌شناسی سینوپتیکی و اقلیم‌شناسی کاربردی اشاره نمود. دامنه گسترش این علم از منطقه بزرگی از کره زمین از قاره‌ها (ماکروکلیم)^۱ تا اقلیم یک محدوده بسیار کوچک مانند یک سنگر دیده‌بانی (میکروکلیم)^۲ را شامل می‌گردد. «میکروکلیم در واقع علم مطالعه آثار متقابل جو و سطح زمین است» (کاویانی ۱۳۸۰) و ارتباط نزدیکی با مهندسی رزم دارد.

معمولاً «در قواره طرح‌های عملیاتی سه عامل جو، زمین و دشمن از عوامل بسیار اساسی در برآوردهاست» (صیاد شیرازی، ۱۳۶۷، ص ۱۳) از بین سه عامل مذکور «جو زمین» نیروهای مسلح را در نقطه‌ای از این کره زمین، خواه در بالا یا در خشکی یا دریا احاطه می‌کند. در طراحی و اجرای عملیات رزم دمای هوا، باران، تگرگ، برف و بوران، باد یا رطوبت همراه با روشنایی روز و تاریکی شب بر زمان، هدایت و پشتیبانی عملیات در زمان جنگ و صلح اثر می‌گذارند. (صفوی، ۱۳۷۸، ص ۲۹) مضافاً اینکه سطح زمین نیز متأثر از جو می‌باشد. تلفیق این دو عنصر (جو و زمین) و یا هر کدام بطور جداگانه در تصمیم‌گیری‌ها و طراحی عملیاتهای مهندسی

۱- *Macroclima*

۲- *Microclima*



رزمی مؤثر است. در این مقاله سعی بر این است ملاحظات از علم اقلیم‌شناسی در مهندسی رزمی بیان گردد.

عوامل جوی و مهندسی رزمی:

۱- بارش:

بارش به کلیه ریزش‌های جوی گفته می‌شود و بطور کلی به دو دسته تقسیم می‌شود: ۱-۱- بارش‌های غیرابری که بر اثر تراکم و یا تصفیه رطوبت در سطح عوارض مختلف ایجاد گردد، مانند شبنم و مه تر.

۱-۲- بارش‌های ابری که به دو گروه عمده شامل نزولات مایع (باران، نم نم باران^۱ و ...) و نزولات جامد برف، یخ‌برف^۲ تگرگ و بخپوشه^۳ تقسیم می‌شوند. (علیزاده، ۱۳۷۶، ص ۱۳۸) هرکدام از اشکال بارش به نحوی بر مسایل مهندسی رزمی تاثیرگذار هستند. باران موجب آب گرفتگی و یا تخریب سنگرها و جاده‌ها، به گل نشستن خودروهای سنگین مهندسی می‌گردد. هرگاه باران روی زمینی که درجه حرارت آن به مراتب پایین‌تر از نقطه‌ی انجماد است، ریزش نماید لایه‌های یخ که هسّر نامیده می‌شود، در سطح زمین ایجاد می‌گردد. هرگاه فرایند هسّر مدتی به درازا بکشد و قطر لایه یخ از حد معینی تجاوز نماید برای سنگرها، خودروها، تأسیسات مهندسی رزمی و جاده‌های مواصلاتی بسیار خطرناک است. حتی ممکن است سقف پناهگاه‌ها و سنگرها قادر به تحمل وزن سنگین آن نباشند، به هسّر اصطلاحاً نیمپوشه‌ی شیشه‌ای نیز گفته می‌شود.

۱ - drizzle

۲ - sleet

۳ - glaze

۲- ایجاد بارندگی

تشکیل قطرات باران یکی از پیچیده ترین پدیده‌های هواشناسی است. (علیزاده ، ۱۳۷۶ ، ص ۱۲۹)

بطور اجمالی برای اینکه بارندگی ایجاد گردد لازم است سه شرط ذیل تحقق یابد : (پاینده ، ۱۳۷۹ ، ۱۲۹)

۱- رطوبت کافی در هوا وجود داشته باشد.

۲- هوا سرد گردد که معمولاً این عمل در شرایطی که هوا صعود نماید تحقق می‌یابد.

۳- وجود ذرات «جاذب رطوبت» (هیگروسکپی) در هوا. ذرات جامد جاذب رطوبت تمایل شدیدی به جذب آب دارند، بنا براین بخار آب را به سرعت جذب نموده قطرات اولیه باران را تشکیل می‌دهند. یدور نقره ماده‌ای قوی از نظر جذب رطوبت می‌باشد.

برای ایجاد باران مصنوعی هرگاه شرط اول مهیا باشد می‌توان با ارسال یخ نیتروژن به همراه ذرات یدور نقره توسط پرتاب گلوله‌های خمپاره و یا توپ توسط چاشنی زمانی به داخل ابر، ابرها را بارور نمود و بدینوسیله باران مصنوعی ایجاد نمود این کار با هواپیماهای مخصوص راحت تر انجام می‌گیرد، یک گرم یدور نقره یک میلیارد قطره باران ایجاد می‌نماید. این عمل هنگامی موفقیت‌آمیز است که اولاً رطوبت نسبی ابر به درجه اشباع شدن نزدیک باشد ثانیاً هوا در لایه‌های پایینی جو سرد باشد. در غیر این صورت قطرات باران تشکیل شده در مسیر نزول تبخیر شده و باران به سطح زمین نخواهد رسید.



حداکثر بارش محتمل و ملاحظات مهندسی رزمی

حداکثر بارش محتمل^۱ عبارت است از حالت بحرانی روابط عمق - مدت - مساحت باران، ناشی از رگبار در منطقه‌ی مورد نظر و در طول فصولی از سال در بحرانی‌ترین شرایط هواشناسی که با در نظر گرفتن احتمالی مشخص ظهور خواهد کرد. این نوع حوادث رگباری توسط مهندسی ارتش آمریکا و سایر آژانس‌های منابع آب برای تخمین جریان‌ات طغیانی بکار گرفته در طول رگبارهای ثبت شده در ناحیه، توپوگرافی، فصل و موقعیت محل متکی است. بارانی که به این ترتیب اشتقاق یافته و مشخص می‌گردد به عنوان حداکثر بارش محتمل نامیده می‌شود، زیرا این پدیده در ارتباط با محدودیت تئوری‌های هواشناسی و ارقام و آمار بوده و بر مبنای مؤثرترین ترکیب عوامل کنترل کننده شدت باران متکی می‌باشد. از نظر طراحی و اجرای سازواره‌های چند منظوره حالت‌های طغیانی که با ترکیب باران و ذوب برف حاصل می‌گردد بسیار مهم است و غفلت از آن زیانهای سنگینی را بر تأسیسات مهندسی و نیروهای رزمنده وارد خواهد آورد.

ذوب برف و سیلاب ناشی از آن در حوضه‌های هیدرولوژیک حائز اهمیت فراوانی است.

میزان ذوب برف تابع پیچیده‌ای است از خصوصیات فیزیکی برف و مقدار انرژی حرارتی موجود، بطور متوسط مقدار آن دو میلی متر به ازای هر «درجه روز» بر مبنای صفر است.

هنگامی که باران‌های گرم بر روی برف بارش نماید باعث ذوب شدید برف می‌گردد و ایجاد سیلاب‌های خطرناک می‌نماید. گروه مهندسی ارتش آمریکا برای

1 - Probable Maximum Precipitation

محاسبه ذوب برف در اثر ریزش باران فرمول ذیل را پیشنهاد نموده است: (علیزاده، ۱۳۷۶، ۱۵۰)

در این فرمول: $M = (0.3 + 0.012R) T + 1.0$

M = ارتفاع روزانه‌ای آب حاصل از ذوب برف (mm)

T = متوسط درجه حرارت روزانه به (°C)

R = مقدار بارندگی روزانه (mm)

در مهندسی رزمی در مناطق برف‌گیر باید نسبت به مسئله فوق با هوشیاری برخورد نمود زیرا گاهی امکان این مسئله وجود دارد که با ورود یک سیستم سینوپتیکی فعال به منطقه و ایجاد بارش بر روی برف موجب پیدایش سیلابی سهمگین می‌گردد که برای نیروها، تأسیسات و تجهیزات رزمی خطرناک است. در صورتی که با رعایت ملاحظات مهندسی مربوط استقرار صحیح نیروها و ایجاد سنگر و تأسیسات در مکانهای مناسب می‌توان از مواجه شدن با خطر در هنگام وقوع چنین صحنه‌های خطرناکی پرهیز نمود و تلفات را به حداقل رساند. این امکان نیز وجود دارد که دشمن با استفاده از فن GIS و تحلیل‌های هیدرولوژیک و اقلیم‌شناسی و تحلیل سیستم‌های سینوپتیکی جو و پیش‌بینی‌های هواشناسی اقدام به باروری ابرها بر فراز مناطق عملیات برف‌گیر نموده و با ایجاد سیلابهای خطرناک ناشی از ذوب برف ضربات مهلکی را بر نیروهای رزمنده وارد نماید بنابراین در چنین مکان‌هایی باید ملاحظات هیدرولوژیک را حتماً در نظر گرفت. ضمناً نحوه‌ی استقرار سنگرها و تأسیسات باید به گونه‌ای باشد که هنگام سقوط بهمن با مشکل مواجه نشویم.



سیل و احداث پل :

برای ایجاد یک پل باید آگاهی از حداکثر بارش محتمل (PMP) و حداکثر دبی رواناب خروجی از پل با دوره بازگشت معین داشته باشیم . تحقق این امر با اطلاع از میزان بارشی است که در آن ناحیه اتفاق خواهد افتاد. این مسئله با استفاده از مدل‌های ریاضی و تحلیل آمارهای طولانی مدت بارشهایی که در آن حوضه اتفاق می افتد انجام می گیرد.

- سقوط بهمن در جاده‌ها :

حدود ۸۴۳ کیلومتر از جاده‌های کشورمان بهمن گیر است. توده‌های بهمن در حین حرکت خود توده‌های عظیم سنگ و وسائط نقلیه را با خود برده و قادر است در ظرف چند ثانیه تا چند دقیقه جاده‌ها و پل ها را ویران ، درختان کهن را شکسته و پایگاه یا قرارگاه را نابود سازد و گاهی موجب راه بندان‌های طولانی گردد که برای حمل و نقل در مواقع حساس جنگی سرنوشت ساز است. یک توده بهمن به وسعت 200×100 متر مربع و ارتفاع یک متر حجمی معادل ۲۰۰۰۰ متر مکعب و جرمی معادل ۱۸ میلیون کیلوگرم یا ۱۸۰۰۰ تن پیدا می کند و می تواند هرچیزی که در مسیر آن قرار داشته باشد له و نابود سازد.

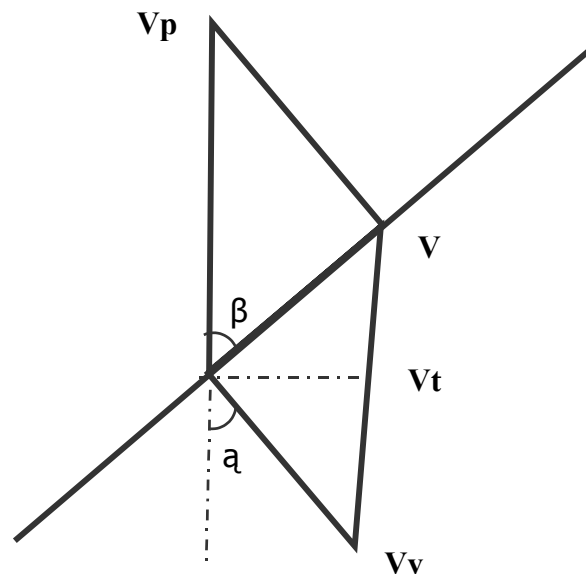
۲- باد :

باد یکی از عوامل مهم تأثیر گذار بر نشست و برخاست هواپیما است. مطالعه آماری باد، ابر و مه برای تعیین محل فرودگاه و بویژه جهت باند فرودگاه حائز اهمیت است. عوامل مزبور می توانند هنگام نشست و یا برخاست هواپیما حادثه آفرین باشند. ابرها بویژه ابرهای کومولونیمبوس می توانند ایجاد حادثه نمایند. ابرهای سطح پایین نه تنها دیدخلبان را در هنگام نشست و برخاست محدود می کند، بلکه موجب تکانهای شدید هواپیما می گردد و ممکن است هنگام نشستن بر روی باند فرودگاه

هواپیما را منحرف نماید. ارتفاعات نیز از عوامل حادثه‌آفرین به شمار می‌آیند. برخورد هوا به سطوح ناهموار (تپه‌ها و کوه‌ها) آشفته‌گی^۱ ایجاد کرده و امکان دارد هواپیما را از کنترل خارج نماید. جهت باد غالب که توسط زاویه باند پرواز مؤثر است و عدم دقت در انتخاب زاویه‌ی باد غالب در تعیین ترسیم گلبادهای منطقه به دست می‌آید موجب افزایش حوادث در فرودگاه می‌گردد. لذا به ذکر نحوه صحیح انتخاب زاویه باند پرواز فرودگاه می‌پردازیم.

باد غالب و زاویه باند پرواز:

در تعیین محل احداث باند فرودگاه، اولاً لازم است که باد غالب در نظر گرفته شود و ثانیاً فرودگاه در مکانی احداث گردد که در طی سال دارای حداقل پوشش ابر و مه باشد. این کار تنها با بررسی آماری داده‌های ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی کشور میسر می‌گردد. ثانیاً باید داده‌های مربوط به باد به منظور ترسیم گلباد منطقه مورد مطالعه قرار گیرد. برای تعیین مکان استفاده از یک امتداد برای احداث باند فرودگاه باید به شرایط بادهای جانبی توجه نمود. در حقیقت باد جانبی مؤلفه‌ی عمود بر محور دورخیزگاه باد است. فرض کنیم که هواپیمایی با سرعت V_p در حال پرواز است (شکل ۱) و تحت اثر باد جانبی با سرعت V_v قرار گیرد، در آن حالت هواپیما در امتداد برآیند دو نیروی V_p و V_v قرار می‌گیرد و سرعت و مسیر آن V خواهد بود و حرکت هواپیما در امتداد V یعنی قطر متوازی الاضلاع صورت خواهد گرفت. در این شرایط که محورش در امتداد V_p قرار دارد و در امتداد V تغییر مسیر می‌دهد، از دید زمینی حالت پرواز مایل خواهد بود. هرگاه در این شرایط هواپیما قصه فرود آمدن داشته باشد اجباراً در امتداد دور خیزگاه زاویه‌ای برابر (S) می‌سازد و



(شکل شماره ۱) نمایش اثر باد جانبی بر هواپیما (چوخاچی زاده ۱۳۶۷، ص ۱۴۲)

نیروی جانبی به هواپیما وارد می‌آورند. فرود در شرایط وجود باد جانبی مشکل است و به مشخصات هواپیما بستگی دارد. در نتیجه چون رابطه‌ای میان مشخصات فرودگاه است پس می‌توان برای هر طبقه فرودگاهی، باد جانبی قابل قبولی را قائل شد. این باد با معادله ذیل بیان می‌گردد:

$$V_t = V_v \times \sin a$$

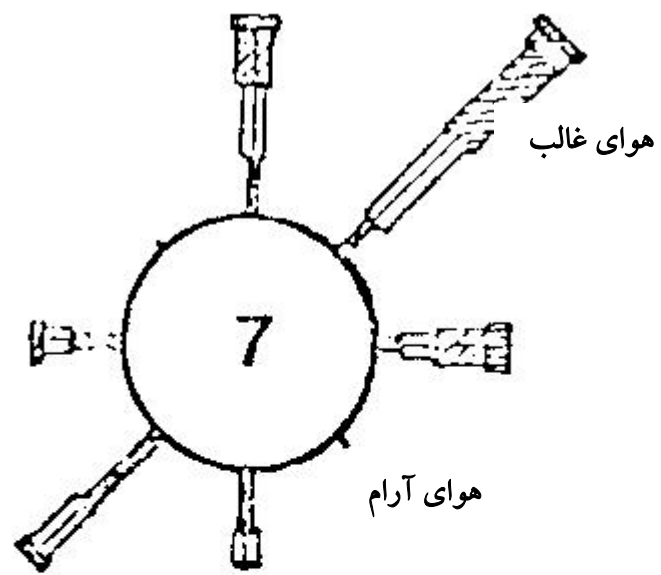
که در آن V_t مؤلفه عمود بر مسیر اولیه حرکت هواپیما، a زاویه بین مسیر اولیه حرکت و مسیر ثانویه حرکت هواپیماست.

مؤلفه عمودی باد به مؤلفه عرضی موسوم است و ممکن است امنیت نشست و برخاست را به مخاطره اندازد. حداکثر مجاز مؤلفه عرضی باد بستگی به اندازه هواپیما و شکل بال آن دارد. حداکثر باد جانبی مجاز برای هر رده‌ی فرودگاه بدین شرح است:

فرودگاه‌های رده‌ی A	۱۳ m/s	(۲۶ نات)
فرودگاه‌های رده‌ی B	۱۰ m/s	(۲۰ نات)
فرودگاه‌های رده‌ی C	۷ m/s	(۱۴ نات)
فرودگاه‌های رده‌ی D	۵ m/s	(نات)

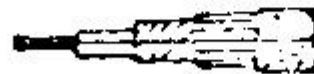
فرود درهنگام وجود بادجانبی کاری مشکل وخطرآفرین است و به مشخصات هواپیما و مشخصات فرودگاه بستگی دارد. و یکی از وظایف طراح یک فرودگاه بررسی شرایط محل تعیین شده از نظر امتداد و سرعت بادهای و تعیین امتدادهای فرود و برخاست هواپیما با در نظر گرفتن این شرایط است، بطوریکه ضریب استفاده آن فرودگاه، همواره از حداقل قابل قبول آن رده بالاتر باشد. برای محاسبه ضریب استفاده یک امتداد فرود و برخاست پایه اطلاعات هواشناسی و ارقام مربوط به جهت و سرعت باد یا شدت آن طی یک دوره حداقل پنج ساله و ترجیحاً ۲۰ ساله جمع آوری گردد و پس از ترسیم گلبادهای و بررسی و مطالعه آنها جهت و امتداد باند پرواز مناسب بدست آید. در شکل شماره ۲ نمونه‌ای از نمودار گلباد ترسیم شده است.

با استفاده از گلباد، غالب منطقه تعیین می‌شود. باد غالب بادی با جهت است که در یک مدت معینی بیشترین دفعات وزش را داشته باشد. از مجموع درصد فراوانی وقوع جهت بادهای غالب و درجه دوم و هوای آرام میزان امکان استفاده و بهره‌وری از باند فرودگاه معین می‌گردد. گاهی در بعضی از فرودگاه‌ها در بیشترین زمان سال، وزش باد در یک جهت بخصوص بوده، لذا ترافیک یک باند بیشتر می‌باشد. لذا باید چند باند به موازات هم دیگر احداث نمود. اما در فرودگاه‌هایی که وزش باد در جهات مختلف باشد برای دستیابی به حداقل قابل قبول رده‌بندی باند باید از دو یا چند باند که نسبت به هم دیگر موازی، متقاطع و یا غیر متقاطع هستند استفاده گردد. در شکل شماره ۳ نمونه‌ای از جهات باندها نشان داده شده است.



گلباد فصل تابستان

فرودگاه اهواز

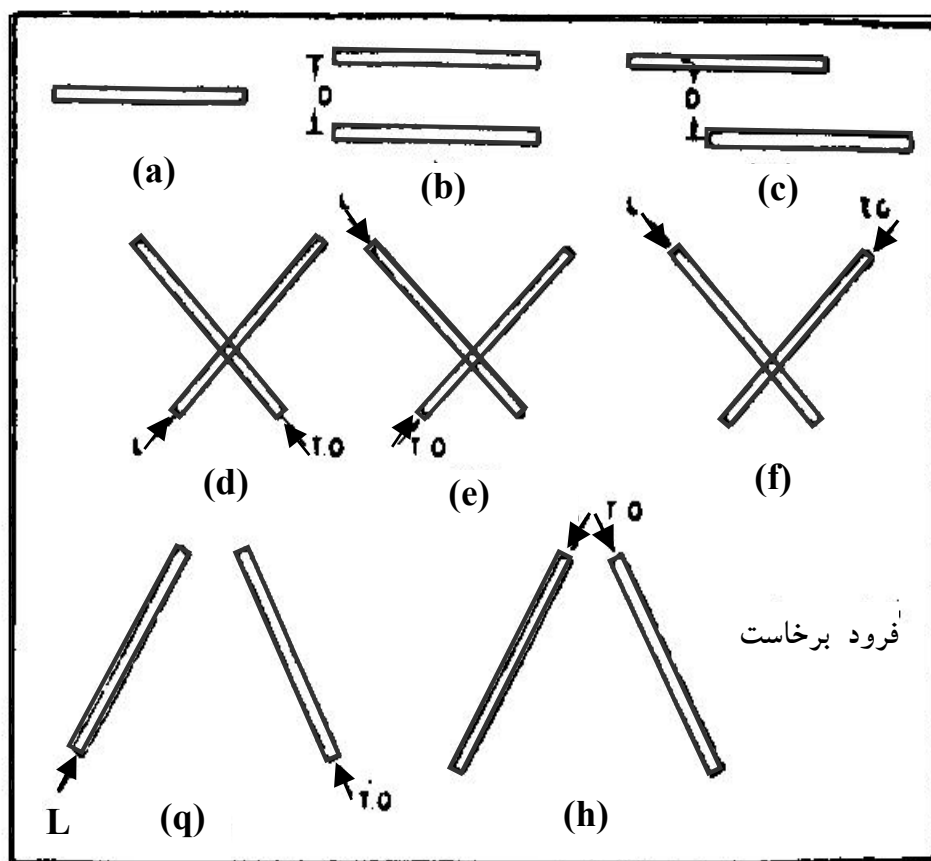


1 _ 3 , 4 _ 6, 7 _ 10 , 11 _ 16 , 17 _ 21

مقیاس
0%10

(شکل شماره ۲) گلباد اهواز نمونه‌ای از نمودارهای ترسیمی گلباد

(چوخابی زاده ۱۳۷۶)



(شکل شماره ۳) مدل‌های اساسی باند فرودگاه (چوخاچی زاده مقدم، ۱۳۶۷، ص ۱۴۳،
به نقل از بهبهانی و ایمانی)



باد و شن های روان

بیش از دو سوم کشور ما را مناطق خشک و نیمه خشک فراگرفته است و یکی از ویژگی‌های اینگونه مناطق غلبه داشتن باد در فصول مختلف می‌باشد. در شرق کشور بادهای ۱۲۰ روزه‌ی سیستان از معروفیت زیادی برخوردار است. در مناطقی که ویژگی‌های بیابانی دارند باد عاملی تأثیرگذار در مهندسی رزمی می‌باشد، چه بسا ممکن است تمامی تأسیسات و امکانات مهندسی سرمایه‌گذاری شده در یک مکان در مدت بسیار کوتاهی به زیر هزاران تن از شن مدفون گردد. در صورتیکه در همان مکان با روش ساده‌ی ایجاد « بادشکن » می‌توان از آسیب تأسیسات جلوگیری نمود.

اثر باد بر سنگرها و خاکریزها

سمت و سوی وزش بادهای غالب یک ناحیه می‌تواند در انتخاب نوع سنگ یا زاویه احداث سنگر مؤثر باشد. در مراحل آفند یا پدافند باید مکان‌های مناسبی را جهت سنگرها انتخاب نمود تا بتوان به اهداف مورد نظر دست یافت و نیروهای درون سنگر کمتر دچار آسیب دیدگی شوند. باد می‌تواند به چشمان دیده‌بان آسیب برساند. بادهای سرد زمستان ممکن است باعث سردی بیش از حد سنگرها شده که اصطلاحاً به آن سوز باد^۱ گویند. این سرمای شدید باعث خواب‌آلودگی غیرارادی نیروهای داخل سنگر شده و اگر نیروها تلاش نکنند که خود را بیدار و گرم نگه دارند منجر به مرگ آنها می‌گردد.

^۱ - windchill

دمای هوا

دما حالتی از جو است که با رطوبت، سرعت باد و سایر عوامل جوی در تعامل می‌باشد و می‌تواند بر روی ویژگیهای فیزیولوژیک انسان در ارتباط با محیط رزم اثرات مثبت و یا منفی داشته باشد. محدوده دمای که انسان در آن قادر به فعالیت می‌باشد دامنه مشخصی دارد. اگر دمای محیط از آن محدوده تجاوز نماید. فعالیت‌های بدنی کاهش می‌یابد تا آنجا که فرد دیگر قادر به اجرای مأموریت نخواهد بود. گاهی اتفاق افتاده است که نگرهبانی درسنگر به عوارض سرمازدگی خصوصاً سیاه شدن انگشتان پا و کاهش تحرکات و هوشیاری منجرشده و در موارد حاد و بحرانی منجر به شهادت وی گردیده است. هرگاه دهانه سنگر روبه باد و بوران باشد اینگونه حوادث تشدید خواهد شد. آگاهی از مسایل میکروکلیمایی سنگرها و رعایت نکات تعدیل کننده دما می‌تواند در بهبود شرایط دمایی بسیار مؤثر باشد، اینگونه موارد باید در همکاری نزدیک اقلیم شناسان با گروه‌های مهندسی رزمی در احداث سنگرها رعایت گردند. بعلاوه آگاهی به مسائل گرما و رطوبت در نواحی جنوبی ایران و خوزستان و رعایت نکات میکروکلیمایی می‌تواند در بهبود شرایط و تعدیل دما، احداث سنگرهای انفرادی، تجمعی، دیده‌بانی، زاغه مهمات و احداث سایر سازه‌ها و تأسیسات مهندسی مؤثر باشد.

۴-رعد و برق

پدیده رعد و برق بر اثر برخورد دو توده ابر که دارای بار مثبت و منفی باشند و یا از برخورد یک توده ابر باردار و ابر خنثی به روش القاء ایجاد می‌گردد. گاهی این پدیده از برخورد ابر دارای بار مثبت بازمین که دارای بار منفی است ایجاد



می‌گردد. ولتاژ برق حاصل چندصد میلیون ولت است و درجه حرارت ایجاد شده بر اثر چنین حادثه‌ای که در مدت چند دهم ثانیه تا ۲ ثانیه اتفاق می‌افتد، به چندین هزار سلسیوس می‌رسد. این دما قادر است چندین هواپیما و یا وسیله نقلیه را به یک توده زغال یا خاکستر تبدیل نماید و یا سیستم مخابرات را مختل نماید، به خودروها، سنگرها، سازه‌ها و تأسیسات مهندسی رزمی آسیب رسانده و موجب تلفات انسانی گردد.

در سرزمین جمهوری اسلامی ایران فراوانی وقوع رعد و برق بهاره و پائیزه در شمال شرق، شمال غرب، نواحی مرکزی و بویژه در خوزستان زیاد می‌باشد، لذا آگاهی از نقاط خطر و رعایت مسائل ایمنی در مهندسی رزمی امری ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه گیری:

شناسایی کلیه عوامل اقلیمی یک محل و تبیین تأثیرات آن بر رزم و مهندسی رزمی امری ضروری است. بعضی از دانشمندان از بین کلیه عناصر آب و هوایی ۲۶ عامل را برای شناسایی اقلیم مورد توجه قرار داده‌اند. بررسی و تحلیل هرکدام از عوامل فوق از ضروریات مهندسی رزمی در ارتباط با دانش اقلیم‌شناسی محسوب می‌گردد و باید مطالعات راهبردی اقلیم شناسی در راستای مهندسی رزم انجام گردد تا نه تنها به‌هنگام مواجهه با شرایط اقلیمی در زمان جنگ از شدت حوادث ناخواسته کاسته گردد بلکه از پتانسیل‌های اقلیمی در جهت اهداف جنگ بهره‌برداری شود.

منابع:

- تقی‌زاده حبیب (۱۳۶۷) هواشناسی و جنگ، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران. صص ۱۲۱-۱۲۶.
- چوخاچی‌زاده مقدم، محمد باقر (۱۳۶۷)، اثرات اقلیم بر صنعت هواپیمایی، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران. صص ۱۲۷-۱۶۶.
- صفوی، سید یحیی (۱۳۷۸)، مقدمه‌ای بر جغرافیای نظامی، سپهر، دوره هشتم، شماره ۳۲، صص ۴-۷.
- صفوی، سید یحیی (۱۳۷۸)، جغرافیای نظامی ایران، جلد اول، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
- صیاد شیرازی، علی (امیر شهید)، (۱۳۶۷)، تحلیلی از رابطه‌ی علم جغرافیا و رزم، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران. صص ۱۱-۲۰.
- علیجانی، بهلول (۱۳۷۶) هواشناسی سینوپتیکی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره پیاپی ۴۶، مشهد.
- قطبی، محمدحسین، (۱۳۶۷)، هواشناسی و حمل و نقل در جنگ، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران. صص ۱۱۳-۱۱۹.
- کاویانی محمدرضا، علیجانی، بهلول، (۱۳۷۱) مبانی آب و هواشناسی، چاپ اول، انتشارات سمت، تهران.
- کاویانی، محمد رضا، (۱۳۸۰)، میکرو کليماتولوژی، انتشارات سمت، تهران.