Original Paper

مقاله پژوهشی

شناسایی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های مدیریت بارریزی ارتفاع بالا در عملیات امداد هوایی در شرایط بحران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۹
DOR : https://dorl.net/dor/20.1001.1.23453915.1402.12.2.10.6

مصطفی لطفی جلال‌آبادی[1*]، جواد زروندی[2]، علی آقاجان[3]

۱- استادیار، گروه مدیریت دولتی، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران (lotfi200988@yahoo.com)
۲- استادیار، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران
۳- کارشناسی ارشد مدیریت آماد، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران

چکیده

آنچه در این پژوهش به آن پرداخته شده است شناسایی و رتبه‌بندی ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت بارریزی ارتفاع بالا در عملیات امداد هوایی در شرایط بحران است چراکه کشور ما با بحران‌های مختلفی ازجمله زلزله، جنگ، همه‌گیری یک بیماری واگیردار مواجه است. در شرایط بحران یکی از مأموریت‌های عملیات هوایی، پشتیبانی از نیروهای در حال رزم توسط هواپیماهای سی- ۱۳۰ است. بارریزی هوایی از دیرباز در ارتفاع پایین و با سرعت کم برای پشتیبانی نیروهای زمینی صورت می‌گیرد لیکن به دلایل مختلف امکان آسیب‌پذیری بار و هواپیما افزایش می‌یابد بر این اساس بایستی بارریزی در ارتفاع بالا انجام شود. برای حصول به هدف پژوهش، ابتدا اسناد، کتب و پیشینه پژوهش مطالعه، سپس پرسشنامه‌ای با روش دلفی با طیف پنج گزینه‌ای لیکرت تدوین و طی دو مرحله میان ۲۶ نفر از خبرگان و صاحب‌نظران باتجربه که بارریزی ارتفاع بالا انجام داده بودند توزیع و با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه‌وتحلیل شد درنهایت ۶ بعد و ۲۶ مؤلفه برای بارریزی ارتفاع بالا شناسایی شد. شاخص روایی محتوایی CVR مورد تائید و ضریب آلفای کرونباخ در کلیه مؤلفه‌ها بالای ۰/۷ به دست آمد که پایایی قابل‌قبول را نشان می‌دهد. سپس برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های مشخص‌شده، پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی تهیه و در بین کارکنان خبره هوایی توزیع و نتایج پرسشنامه‌ها در نرم‌افزار Expert Choice تحلیل و به ترتیب اولویت در شش بعد شامل: شرایط اضطراری، شرایط جوی، نقطه پرتاب، چتر، بار و مسیر مشخص اولویت‌بندی شد و درنهایت با توجه به نتایج تحقیق راه‌کارهای عملیاتی ارائه شد.

واژه‌های کلیدی: **بارریزی هوایی، هواپیمای سی- ۱۳۰، دلفی، شرایط بحران**

Identification and Ranking the Components of Barraging High-Altitude Management in Air Rescue Operation in Crisis Situations

Mostafa Lotfi Jalalabadi[1*], Javad Zarvandi[2], Ali Aghajan[3]

1. Assist. Prof., Faculty of Management, Shahid Sattari Aeronautical University of Science and Technology, Tehran, Iran (lotfi200988@yahoo.com)
2. Assist. Prof., Shahid Sattari University of Aeronautical Sciences and Technology, Tehran, Iran
3. MSc. of Amad, Shahid Sattari Aeronautical University of Science and Technology, Tehran, Iran

Abstract

What has been discussed in this article is the identification and ranking of the dimensions and components of barraging high-altitude Management in Air rescue operations in crisis situations. Our country is one of the countries that face various crises, such as earthquakes, wars, epidemics of contagious disease, etc. Among the crises that have been encountered so far were the Procrustean wars. One of the missions of air operations is to support the fighting forces with C-130 planes. Air barraging has long been carried out at low altitude and at low speed to support the ground forces, but due to the strong defense ring and the possibility of firing missiles at the aircraft at low altitude, the possibility of vulnerability increases. To achieve this purpose, first study documents and research background. Then a questionnaire was developed the Delphi method with a range of 5 Likert options and was distributed in two stages among 26 experts of airlines and effective high-altitude precipitation antecedents in air operation and Analysis with SPSS software. Then were identified 6 dimensions and 26 components, The content validity index of CVR was confirmed and the Cronbach's alpha coefficient in all components was above 0.7, which shows acceptable reliability. To prioritize the identified solutions, a hierarchical analysis questionnaire was prepared and distributed among the skilled staff of an airline. The results of the questionnaires were analyzed in Expert Choice software and the effective high-altitude precipitation antecedents in air operation were prioritized in six dimensions: Emergency conditions, weather conditions, launch point, parachute and load. Finally, according to the research results, applicable solutions were presented based on 6 dimensions.

Keywords: Airline, High-Altitude, Cost Reduction, Crisis Situations.

۱- مقدمه

بحران حادثه‌ای است که به‌طور طبیعی و یا توسط بشر، به‌صورت ناگهانی اتفاق می‌افتد و سختی و مشقت را به جامعه تحمیل می‌نماید که برطرف کردن آن نیازمند اقدامات اساسی و فوق‌العاده است [۱]. ازجمله بحران‌هایی که کشور ما با آن مواجه شده است جنگ تحمیلی و بحران کشورهای همسو برای پشتیبانی از آنان بوده است. ازجمله اقدامات مؤثر قدرت هوایی انجام مأموریت‌ها، خدمات و پشتیبانی در سطوح مختلف، از راهبردی در محدوده بین‌قاره‌ای گرفته تا سطوح عملیاتی و تاکتیکی در پشتیبانی مستقیم از نیروها در شرایط بحران دارد. تأمین و پشتیبانی نیروهای سطحی از طریق آسمان در مواقعی که دسترسی زمینی ممکن نباشد و یا سرعت‌بالا و حجم (تعداد) زیاد اقلام و نفرات، مطرح باشد، به‌صورت باززیزی یا چترریزی هوایی انجام می‌شود که این روش، یک عامل کلیدی برای موفقیت در شرایط بحران است که تاریخچه‌ای در حدود ۱۰۰ سال دارد [۲].

علاوه بر مأموریت‌های نظامی، اهداف بشردوستانه، کمک‌های امدادی، تأمین غذا و دارو و ... هنگامی‌که حوادث طبیعی منجر به ایزوله شدن بخش‌هایی از جامعه شده‌اند یا وقتی‌که امدادگران به دلیل مختلف نمی‌توانند به مناطق موردنظر خود، دسترسی داشته باشند (مواردی مثل جنگ، محاصره و...) ازاین‌روش استفاده می‌شود. برای مثال، با استفاده ازاین‌روش در افغانستان افزایش تقاضا برای تأمین اقلام و تدارکات از ۱,۲ میلیون پوند به بیش از ۲۰ میلیون پوند در سال تا پایان سال ۲۰۰۹ انجام شد. یکی دیگر از نمونه‌های موفق این نوع امداد برنامه جهانی غذا در سال ۲۰۱۲ بود که ۳۴۵ تن مواد غذایی را به آوارگان در شمال آفریقای مرکزی ناحیه جمهوری واکاگا رساند. یا باززیزی ارتفاع بالا به مردم محاصره کشور سوریه در سال‌های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۷ مثل شهرها فوعه و کفریا، نوبل زهرا و ...توسط هواپیمای سی-۱۳۰ ایران انجام شد.

اولین باززیزی کمک‌های بشردوستانه اضطراری که از طرف سازمان ملل متحد، در اوت ۱۹۷۳ اتفاق افتاد؛ که بیش از ۳۰ هواپیما از ۱۲ کشور، کمک‌های خود را در ساحل غربی آفریقا شامل چاد، مالی، موریتانی، نیجر، سنگال و بورکینافاسو از طریق باززیزی هوایی انجام دادند، جایی که شش سال خشک‌سالی تلفات زیادی را بر مردم وارد کرده بود و امدادرسانی به مدت سه سال ادامه یافت [۳].

باززیزی/چتر ریزی هوایی شامل کلیه روش‌های انتقال پرسنل، تجهیزات و تدارکات از هواپیمای در حال پرواز است. این امر مسئولین بحران را قادر می‌سازد تا اقلام مورد نیاز را به داخل مناطق فاقد فرودگاه مناسب یا امن بفرستند. باززیزی/چتر ریزی هوایی در شرایط بحران جنگ، فرماندهان را قادر می‌سازد تا با استفاده از عنصر غافلگیری به دلیل سرعت تحویل، انتقال بالای اقلام، تجهیزات و پرسنل نظامی در مناطق هدف، انجام دهند (دنیل جی. اودونهو ۲۰۱۹). نیروهای سطحی مستقر در میدان نبرد نیاز به پشتیبانی لجستیکی سریع و کامل دارند ازاین‌رو کانتینرهای حاوی اقلام و تجهیزات موردنظر دقیقاً در پشت خط پیشروی نیروهای خودی منطقه جنگی یا منطقه تجمع رها می‌شوند [۴].

یکی از راه‌کارهای موردنظر برای باززیزی هوایی استفاده از روش سامانه تحویل هوایی کم‌هزینه است که مجموعه‌ای از اقلام مدولار باززیزی هوایی مانند چترها، کیسه بار (کانتینرها)، تخته زیر بار (پلتفرم‌ها) و سایر اقلام باززیزی هوایی استفاده می‌شود. ضمناً تمامی قطعات باززیزی دارای طراحی ساده، تعمیر و نگهداری، عملیاتی کردن آسان، هزینه کم تولید

(ارزان‌قیمت)، طول عمر زیاد و یادگیری است. از دیگر راه‌کارهای مورد نظر برای رفع دغدغه بارریزی هوایی در شرایطی که امکان ورود هواپیما به داخل منطقه هدف وجود ندارد استفاده از سامانه مشترک بارریزی هوایی با دقت بالاست، با استفاده از فناوری‌های جدید برای ارسال دقیق بار، دیگر نیازی نیست به‌صورت دقیق بر روی نقطه ریزش هوایی پرواز انجام شود.

انطباق چترهای هدایت‌پذیر، همراه با سامانه‌های مکانیکی که تجهیزات سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) را ادغام می‌کنند، امکان ریزش هوایی بار با دقت زیاد از بالا یا خارج از پوشش دفاعی هوایی را ممکن می‌سازد. علاوه بر این، ازآنجایی‌که چترهای جدید قابل هدایت هستند، هواپیما را قادر می‌سازد تا از مناطق خطرناک اجتناب کنند. این نه‌تنها انعطاف‌پذیری مأموریت را افزایش می‌دهد و به محافظت از هواپیما کمک می‌کند (به‌عنوان سرمایه ملی)، بلکه باعث امنیت عملیات نیز می‌شود همچنین مدت پرواز کمتر شده و ریسک بسیار کمتری برای آشکار کردن مکان هدف قبل از مرحله زمینی عملیات وجود خواهد داشت. این سامانه پیشرفته به‌منظور تسهیل بارریزی هوایی از ارتفاعات بالا و ایجاد دقت و سرعت مطلوب در این امر طراحی و ساخته‌شده است.

ازجمله مزیت‌های دیگر بارریزی ارتفاع بالا به شرح ذیل می‌توان بیان نمود:

۱- مأموریت‌های پشتیبانی لجستیکی از نیروهای سطحی با اطمینان، دقت و سرعت بیشتری به انجام خواهد رسید.

۲- سامانه بارریزی دقیق امکان فرود در شرایط نامساعد جوی (مانند ابر، باران و برف) را می‌دهد، زیرا شرایط نامساعد جوی تا حد زیادی امکان مشاهده و کشف هدف را مشکل می‌کند و همچنین بارریزی در ارتفاع پایین در شرایط دید کم و شرایط نامساعد جوی مقدور نیست.

۳- افزایش سرعت رساندن نیرو و مایحتاج مورد نیاز به منطقه بالأخص در مناطق دور و فاقد جاده مانند مناطق کوهستانی

۴- خارج از دسترس بودن از مهمات کوتاه برد و دوش‌پرتاب دشمن

۶- افزایش صرفه‌جویی در قوا و لجستیک

با توجه به اهمیت و ضرورت بارریزی هوایی در شرایط بحران تاکنون تحقیقی در این زمینه انجام‌نشده و با بررسی‌های انجام‌شده مشخص‌شده در عمل به‌صورت آزمون‌وخطا صورت پذیرفته است بر این اساس هدف از انجام پژوهش تبیین الگوی مدیریت بارریزی ارتفاع بالا با رویکرد شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر آن با نظرخواهی از افرادی که تاکنون تجربه بارریزی هوایی را داشته‌اند.

۲- مبانی نظری

بحران

دنیای امروز با انواع تهدیدات مواجه است که تهدیدی جدی برای ساکنان کره زمین محسوب می‌شود [۵]. ازاین‌رو پاسخ سریع، کارا و اثربخش و تدابیر لازم برای به حداقل رساندن پیامدهای چنین حوادثی در جهان به مهم‌ترین چالش تبدیل‌شده است [۶]. بر همین اساس تاکنون تعاریف زیادی از بحران در جوامع علمی ارائه‌شده است. بحران را حادثه‌ای با احتمال کم و قدرت تأثیرگذاری بسیار زیاد دانسته‌اند [۷]. بدون اینکه انتظار داشته باشیم اتفاق می‌افتد و برای تصمیم‌گیری زمان بسیار کمی وجود دارد [۸]. برای کنترل بحران و کاهش خسارات ناشی از آن سیستم مدیریت بحران ضرورت دارد [۹]. مدیریت بحران، به‌عنوان فرایندی تعریف می‌شود که در شناسایی و پیش‌بینی بحران‌ها، طراحی و توسعه اقدامات به‌منظور جلوگیری از وقوع

بحران‌ها یا وقوع حوادثی که در حال تبدیل شدن به بحران هستند و به حداقل رساندن اثرهای مخرب ناشی از وقوع بحران، سعی دارد [۱۰]. بحران حادثه‌ای است که به‌طور طبیعی و یا توسط بشر، به‌صورت ناگهانی اتفاق می‌افتد و سختی و مشقت را به جامعه تحمیل می‌نماید که برطرف کردن آن نیازمند اقدامات اساسی و فوق‌العاده است [۱۱].

۲-۱- هواپیمای سی-۱۳۰

هواپیما سی-۱۳۰ ازجمله هواپیماهایی است که برای بارریزی هوایی طراحی شده است. طراحی و ساخت آن توسط شرکت لاکهید انجام و اولین نمونه آن مدل A در سال ۱۹۵۵ تولید شد. این هواپیما تمام فلزی، بال بالا، دارای برد پروازی بالا و بدنه آن از دو قسمت flight station و Compartment cargo تشکیل‌شده است و می‌تواند در شرایط کاملاً سخت فشار را در هوا یا روی زمین ایجاد کند. این هواپیما قابلیت نشستن در باندهای کوتاه و سخت را دارد. هرکولس از هر نوع باند شنی، چمنی، خاکی و حتی باندهای آلوده به‌راحتی پرواز می‌کند. این هواپیما علاوه بر ترابری نظامی به‌عنوان هواپیمای تجسس و نجات، گشت زنی، پیش‌اخطار هوابرد و حتی بمب‌افکن هم به کار گرفته شده است؛ بنابراین به معرفی برخی از پر تولیدترین انواع مدل آنها و برخی از مهم‌ترین توانایی‌های آنها می‌پردازیم:

- سی-۱۳۰ :A اولین نمونه تولیدشده هواپیمای C-130 است که سایر مدل‌های هرکولس بر پایه آن شکل گرفت. دارای چهار موتور توربوپراپ سه پره، بال بالا و در عقب برای بارگیری بوده است و برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ وارد مأموریت عملیاتی شد
- سی-۱۳۰ :B این مدل نیز دارای چهار موتور چهارپره بوده و می‌توانست سوخت بیشتری حمل نمایید. همچنین از تجهیزات ناوبری پیشرفته‌تری بهره‌مند شد و به‌منظور آتش‌نشانی هوایی قابل‌استفاده بود. این مدل، دو سال بعد یعنی در سال ۱۹۵۸ عملیاتی شد.
- سی- ۱۳۰ E : این مدل با توجه به حمل مخزن سوخت خارجی در زیر بال توانایی برد پرواز بالاتری داشت. هواپیمای هرکولس دارای بال‌های کشیده‌تر و قسمت بار درازتری بود. همچنین با ارتقای سیستم ناوبری، از سامانه ناوبری بروزتری بهره‌مند شد. این مدل در سال ۱۹۶۱ عملیاتی شد.
- سی-۱۳۰ H : مشهورترین نسخه هواپیمای سی-۱۳۰ طراحی شد. این مدل همچون مدل قبلی دارای چهار موتور چهارپره است و می‌توانست سوخت بیشتری حمل نماید. همچنین قابلیت اطمینان‌پذیری و کارایی کلی بهتری در زمینه تعمیر و نگهداری داشت.
- سی-۱۳۰ K : این مدل کشیده‌تر از نسخه H-130بوده و دارای لوله سوخت‌گیری هوایی بر روی کابین بوده و به استخدام ارتش انگلیس در آمد.
- سی-۱۳۰ J : سوپر هرکولس طراحی جدید بر اساس مدل H بوده ولی تغییرات زیادی در آن صورت گرفت که همچنان بر پایه آن تغییرات در قرن حاضر تولید می‌شود. از جمله آن تغییرات: تغییرات کارخانه سازنده موتور از الیسون به رولزرویس، تغییر به توربوپراپ شش پره، هزینه تعمیر و نگهداری کمتر موتور، ارتقاء کابین خلبان و سیستم‌های نوین ناوبری و استفاده از نمایشگرهای چندکاره، کاهش تعداد کروی پروازی و ... است. اولین پرواز این هواپیما در سال ۱۹۹۶ انجام و در سال ۱۹۹۸ عملیاتی شد [۱۲].

۲-۲- عوامل مؤثر بر بارریزی هوایی

الف) بارریزی/چتر ریزی (ریزش) هوایی: انتقال محموله، تجهیزات اضطراری یا پرسنل با چتر نجات از هواپیما در حال پرواز [۱۳].

ب) ارتفاع پرش/پرتاب: ارتفاعی که در آن پرش/پرتاب چتربازان و بار را از هواپیما صورت می‌گیرد.

ج) منطقه پرش/پرتاب: انتخاب منطقه پرش/پرتاب باید بر اساس تهدیدات دشمن، الزامات مأموریت، قابلیت هواپیما و یا توانمندی گروه پروازی، توانمندی چتربازان، نوع چترهای مورد استفاده و تجهیزات مورد نیاز برای کمک‌رسانی (شرایط اضطراری) تعیین می‌شود [۱۴].

نقطه برخورد: نقطه‌ای در منطقه زمین پرش/پرتاب که انتظار می‌رود اولین چترباز یا بار پرتاب‌شده از هواپیما در آن نقطه فرود آید.

د) نقطه رهایی: نقطه‌ای در بالای زمین پرش/پرتاب که محل رها کردن چترباز یا بار از هواپیما هست.

هـ) سیستم کنترل به‌صورت کلامی: به روشی برای کنترل و قرار دادن هواپیمای در حال پرواز در مسیر پروازی با استفاده از دستورالعمل کلامی در زمین پرش/پرتاب می‌گویند [۱۳].

به‌طورکلی برای یک سیستم بارریزی هوایی موفق، موارد زیر را باید در نظر گرفت:

۱- بیشترین شوک و تنش در حین باز و گسترده شدن چتر و جهت و میزان وارد شدن این شوک به بار موجود در هواپیما

۲- بیشترین مسافت عمودی سقوط مجاز قبل از رسیدن به سرعت نهایی

۳- ملزومات ویژه برای حفظ پایداری با توجه به بار موردنظر برای بارریزی هوایی

۴- نرخ کاهش ارتفاع مطلوب در مراحل مختلف و یا در زمان باز شدن اولیه و محدودشده چتر (در مرحله باز شدن اولیه و محدودشده، به‌وسیله ساختار و مکانیسم تعبیه‌شده در چتر، برای جلوگیری از شک بسیار زیاد اولیه در هنگام باز شدن چتر، میزان باز شدن و گسترده شدن چتر به‌وسیله این مکانیسم محدود می‌شود.(

۵- طراحی برای معلق ماندن (آویزش) و در مرکز ثقل قرار گرفتن بار و وضعیت این برای فرونشستن.

۶- در نظر گرفتن فضای موجود در هواپیما قبل و هنگام خروج بار

۷- ارتفاع بارریزی و سرعت ریزش بار

۸- در نظر گرفتن خصوصیات و قابلیت‌های هواپیمای انتخاب‌شده با توجه به نوع بار و نحوه خارج شدن بار و مکانیسم باز شدن چتر

۹- در نظر گرفتن کمترین و بیشترین وزن ممکن برای سیستم بارریزی، شامل: وزن پارها، چترها، پلت‌ها.

۱۰- در نظر گرفتن اینکه آیا پلت‌های مخصوص بارریزی و یا کانتینرها استفاده‌شده در بارریزی، دوباره قرار است استفاده بشود یا نه؟

۱۱- طراحی یک سیستم خروج بار و باز شدن چتر با قابلیت اطمینان بالا و البته غیر پیچیده برای جلوگیری از شوک بیش‌ازاندازه به هواپیما بعد از خروج بار

۱۲- آماده‌سازی شرایط برای خروج سریع بار برای به حداقل رساندن منطقه بارریزی هوایی

۱۳- نقطه اتصال (چتر) به یک پلت بار یا بار برای جذب شوک واردشده به این

۱۴- حفظ مرکز ثقل و تعادل هواپیما در محدوده‌های قابل‌قبول و قابل‌کنترل

۱۵- وضعیت بار قبل از باز شدن چتر اصلی متصل به بار

۱۶- انتخاب بار و تجهیزات مناسب برای بسته‌بندی و مهار این با توجه به ارزش بار (در نظر گرفتن جنبه اقتصادی این کار برای مثال اگر ارزش بار زیاد نیست، نیاز به استفاده از تجهیزات بسته‌بندی و مهار گران‌قیمت نیست)

۱۷- در نظر گرفتن سهولت بسته‌بندی و جابجایی و حمل بار

۱۸- در نظر گرفتن هزینه‌های تعمیر و نگهداری به صورتی که کمترین میزان را داشته باشد [۱۵].

۲-۳- انواع بارریزی هوایی

انواع بارریزی هوایی شامل: بارریزی سقوط آزاد، بارریزی با سرعت‌بالا ، بارریزی با سرعت‌پایین ، بارریزی به‌صورت پرتاب از ارتفاع بالا- باز شدن در ارتفاع پایین و بارریزی در ارتفاع پایین با چتر کشش، بارریزی هوایی از ارتفاع پایین بدون چتر از انواع بارریزی هوایی می‌باشند [۱۵].

به‌طورکلی روش‌های رهاسازی بار: (روش‌های بارریزی)

الف: از درب عقب هواپیما : در این تکنیک، بار از درب عقب به بیرون رها می‌شود. این تکنیک برای هر دو روش بارریزی پیش‌گفته و برای بیشتر هواپیماها قابل‌اجراست.

ب. از بال هواپیما : در این تکنیک بار در محفظه‌های ویژه بسته‌بندی‌شده و به بال‌های هواپیما متصل می‌شود و ازآنجا به سمت زمین رها می‌شود

ج جاذبه زمین : در این تکنیک اتصالات مهار بار به‌صورت دستی آزاد می‌شوند یا توسط یک چتر به بیرون کشیده می‌شود. این سیستم برای تمام هواپیماهای که مجهز به درب بارگیری در عقب هستند قابل انجام است.

د. روش کششی بار به سمت بیرون: که در این روش یک چتر کشنده بار موردنظر را از هواپیما بیرون می‌کشد. این روش برای انتقال مواردی مانند توپخانه و تجهیزات سنگین قطعات، وسایل نقلیه، تجهیزات ویژه و مهمات و تدارکات انبوه در بارریزی هوایی بر روی پلت (فرم‌های) ویژه بسته‌بندی و مهار می‌شود. استفاده می‌شود

هـ قلاب بالگرد : در این روش، بار از یک دستگاه قلاب در بالگرد معلق است و در نقطه موردنظر با رها کردن بار از قلاب. این کار انجام می‌شود [۱۶].

برای انجام یک بارریزی ارتفاع بالا مراحل زیر الزامی است:

۱-رسم نقشه و مشخص نمودن نقاط پروازی: قبل از پرواز باید انجام شود که معمولاً نقشه برای رسم مسیر پروازی نقشه TPC است.

۲- نقطه برخورد: نقطه‌ای که اولین بار باید به زمین اصابت نماید در بارریزی ارتفاع پایین به‌وسیله علامت پانل که حروف A را نشان می‌دهد مشخص می‌شود ولی در بارریزی ارتفاع بالا واردکردن مختصات در Gnc و ایپد انجام می‌شود.

۳- انتخاب محل نقطه اصابت که در بارریزی برای پرتاب بار ۲۵ درصد محور مرکزی یا ۵۰۰ یارد از ابتدای زمین (هرکدام که بیشتر باشد) انتخاب می‌شود [۱۷]. حداقل استاندارد زمین برش برای بارریزی ۱۰۰۰*۶۰۰ یارد برای یک هواپیما با یک پلتفرم به ازای هر پلتفرم اضافی ۴۰۰ یارد به طول زمین اضافه می‌شود در پرواز جمع به ازای هر هواپیما ۱۰۰ یارد به عرض زمین اضافه می‌شود. (همان)

۴- نقطه زمان‌گیری یا دلتا- در شرایط V.F.R ناوبر نقطه زمان‌گیری (که معمولاً یک عارضه برجسته و مشخص زمین است) را انتخاب می‌نماید و در شرایط IFR هم روی نقشه مشخص می‌شود. بنا به درخواست افسر کنترل منطقه پرش نقطه زمان‌گیری به‌وسیله عوامل نیروی زمینی با پانل رنگی علامت‌گذاری شود و با فاصله جانبی ۳۵۰ یارد از خط وسط و با حداکثر فاصله ۱۳۰۰ یا رد از نقطه A قرار دارد.

۵- نقطه انرشیال پوینت (IP) حساس‌ترین قسمت از پرواز روی مسیر تا هدف رسیدن به‌موقع و عزیمت به‌موقع از (IP) است، IPباید به‌آسانی از هوا قابل‌تشخیص بوده و نقطه نشانه‌ای باشد که از مرکز هدف در حدود ۱۰ الی ۱۵ ناتیکال مایل فاصله داشته باشد لازم است هواپیما هنگام عبور از روی IP سمت مغناطیسی پیش‌بینی‌شده خود

را داشته و آن را تا پرتاب آخرین بار حفظ نمایید.
۶- نقطه پری انرشیال پوینت (PIP) نقطه‌ای که قبل از IP در نظر گرفته می‌شود و نقطه نشانه‌ای که قابل‌تشخیص رو نقشه یا مسیر پروازی باشد درصورتی‌که زمین پرتاب اجازه دهد بهتر است که PIPدر امتداد IP باشد و به فاصله جانبی ۱۰ الی ۲۰ مایل از IP باشد.
۷- علائم اخطار که توسط ناوبر هواپیما اعلام می‌شود و سایر کروی دستورالعمل‌های مربوطه را انجام می‌دهند.
۸- اسلو دان کاهش سرعت به ۱۴۰ نات
۹- مشخص کردن Green light که با انجام محاسبه که با توجه به شرایط باد و بار و نوع چتر زمان نقطه پرتاب تعیین می‌شود.
۱۰- نگه‌داشتن سرعت ۱۳۰ نات برای باراریزی ارتفاع بالا
۱۱- فزایش سرعت به ۱۴۰ نات و ساخت الگو برای پاس‌های بعدی [۱۷].

پدیدهای جوی که در پرواز باراریزی تأثیرگذار و خطرناک می‌باشند:

۱- باد: دو نوع باد مدنظر است الف- باد سطح زمین یا میزان باد در سطح منطقه DZ معمولاً با استفاده از فشارسنج یا دستگاه اندازه‌گیری باد اندازه‌گیری می‌شود؛ و همچنین جهت باد با درجه‌های مغناطیسی و سرعت باد به نات گزارش می‌شود. جهت باد گزارش‌شده، جهتی است که باد از آن سمت می‌آید، در باراریزی ارتفاع پایین باد سطح زمین حداقل ۱۷ نات در نظر گرفته می‌شود ولی باراریزی ارتفاع بالا باد سطح زمین اگر بیشتر از ۳۰ نات میزان خطا افزایش پیدا می‌کند ولی در سامانه باراریزی دقیق هدایت‌پذیر میزان باد تأثیر زیادی ندارد به علت داشتن سامانه‌های کنترل و هدایت پیشرفته که از حس‌گرهای مختلف برای تشخیص باد در سطوح مختلف استفاده می‌شود ب- باد ارتفاع (بادی که در آن ارتفاع باراریزی انجام می‌شود) که توسط ناوبر محاسبه می‌شود و یا از باد پیش‌بینی استفاده می‌شود و یا با داشتن تماس رادیویی هم می‌توان گرفت. معمولاً در باراریزی ارتفاع پایین باد ارتفاع حداقل ۳۰ نات است و ولی در باراریزی ارتفاع بالا بیشتر از ۶۰ نات هم امکان باراریزی وجود دارد ولی احتمال خطا و انحراف و پرتی بار بیشتر می‌شود(TACM 55-130) ، (2005

۲- ابرها: عبارت است از قطرات ریز آب که به حالت تعلیق در هوا قرار دارد. به‌عبارت‌دیگر ابر عبارت است از مجموعه قطرات آب یا بلورهای یخ و یا ترکیبی از هر دو که نتیجه عمل تراکم در لایه‌های زیرین اتمسفر است. ابرها به چهار خانواده تقسیم می‌شوند. (برحسب خصوصیات و ارتفاع)

- ابرهای پایین: ارتفاع آنها از سطح زمین تا ۶۵۰۰ پایی بالای سطح زمین است: الف- کومولوس ب- استراتوس ج –استراتوکومولوس
- ابرهای متوسط: ارتفاع ابرهای متوسط از ۶۵۰۰ پایی AGL تا ۲۳۰۰۰ پایی AGL است: الف- آلتوکومولوس ب-آلتواستراتوس ج- نیمبواستراتوس
- ابرهای بالا: ارتفاع این ابر از ۱۶۵۰۰ پایی سطح زمین تا ۴۵۰۰۰ پایی سطح زمین ادامه دارد. ابرهای بالا از سوزنک‌های یخ تشکیل‌شده‌اند؛ بنابراین کمترین یخبندان را روی هواپیما به وجود می‌آورد: الف- سیروس ب- سیرواستراتوس ج- سیروکومولوس
- ابرها با توسعه عمودی زیاد: الف- تاورین کومولوس ب- ابر کومولونیمبوس [۱۸].

پدیدهای همراهی‌کننده با ابرهای رعد برقی که در باراریزی هوایی بسیار خطرناک می‌باشند:

این پدیدها عبارت‌اند از توربولانس، تگرگ، برق، یخبندان

۲-۴- باررریزی هوایی دقیق هدایت‌پذیر[1]:

سامانه سیستم‌های فعلی باررریزی هوایی با خطاهای همراه هستند و در شرایط سخت آب و هوایی محدودیت‌های را پیش رو دارند. علاوه بر این، تجهیزات موجود معمولاً هواپیما را ملزم می‌کند که در ارتفاعات پایین از منطقه باررریزی عبور کند. به‌کارگیری سیستم‌های هدایت‌شونده باررریزی هوایی توسط کین با استفاده از با استفاده از چتر اصلاح‌شده از نوع گنبدی شکل در اوایل دهه ۱۹۶۰ آغاز شد. در سال ۲۰۰۰ تحولات در سیستم‌های کمک ناوبری و ظهور فن‌آوری‌هایی مانند) GPS سیستم موقعیت‌یابی جهانی) و سیستم‌های تشخیص دقیق باد، سیستم باررریزی هوایی را تحت تأثیر قرارداد و با به‌کارگیری این فن باررریزی هوایی، امکان باررریزی هوایی از ارتفاع بیش از ۳۰،۰۰۰ فوت، باقابلیت‌های ۱۰ کیلومتر دورتر از نقطه موردنظر ریزش هوایی و با دقت ۲۵ تا ۱۵۰ متر را فراهم ساخت.

در دهه گذشته افزایش شدیدی در استفاده از سیستم‌های دقیق باررریزی هوایی وجود داشته است. به‌عنوان‌مثال، وزارت دفاع ایالات‌متحده پروژه‌های تحقیقاتی زیادی در مورد سیستم‌های دقیق باررریزی هوای تحت نام «سیستم باررریزی هوایی دقیق مشترک» و سرمایه‌گذاری‌های بزرگ در ساخت و تحقیق این موضوع را انجام داده است. ارتش و نیروی هوایی ایالات‌متحده به‌صورت مشترک در سال ۱۹۹۳ شروع به توسعه این سامانه کردند [۱۹]. این سامانه پیشرفته به‌منظور تسهیل باررریزی‌های هوایی از ارتفاعات بالا و برای ایجاد دقت و سرعت مطلوب در این امر طراحی و ساخته‌شده است. باررریزی هوایی از دیرباز برای پشتیبانی از نیروهای زمینی و اجرای عملیاتی ازاین‌دست مورد استفاده قرار می‌گرفت .

باررریزی‌ها تا مدت‌ها دارای دقت لازم نبوده و باعث ایجاد اختلال در فرآیند اجرایی می‌شد تا اینکه این سامانه توانست این مشکل را حل نماید. ایده اصلی این سامانه در سال ۱۹۹۸ شکل گرفت و در سال ۲۰۰۶ وارد عرصه عملیاتی شد. انتظار می‌رود که باررریزی هوایی دقیق و از ارتفاع بالا یک فنّاوری کلیدی برای نیروهای هدف باشد. این سامانه به‌صورت یک راهبردی سریع و فنی نیروهای هدف را تجهیز خواهد کرد و به‌صورت لحظه‌ای در سرتاسر جهان از نیروهای زمینی پشتیبانی و حمایت خواهد کرد. فرماندهان رزمی باید قابلیت‌های قدرت رزمی را از فواصل راهبردی برای نیروهای متحرک و فضاهای نبرد سنگین به‌طور مناسب و مؤثر حفظ نمایند به‌طوری‌که برتری‌های عملیاتی به‌طور کامل حفظ شود. باید به این نکته مهم توجه داشت که ارتفاع رهاسازی متعارف باررریزی برای عموم هواپیماهای آمریکایی و کشورهای متحد، در حدود تقریباً ۲۰۰۰ پا بوده است که آن‌هم به علت به‌کارگیری فناوری پایین دقت هواپیماها برای اجرای باررریزی به سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق نیاز نبوده است. درواقع می‌توان گفت در این نوع باررریزی هواپیما تا نزدیکی سطح زمین پایین آمده و اقدام به باررریزی می‌نماید تا منطقه برخوردار با زمین را از دست ندهند. بدون تردید این امر باعث آسیب‌پذیری هواپیماها در برابر سامانه‌های پدافندی بوده است.

شعاع عملیاتی: برد عملیاتی سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق در شرایط عدم وجود باد ۳۰ کیلومتر بوده و بر همین اساس با افزایش شدت باد و وخامت اوضاع جوی، از مقدار آن کاسته خواهد شد (حداقل برد نیز ۸ کیلومتر است). این فاصله می‌تواند کمک قابل‌توجه و شایانی به هواپیماهای حامل بار برای مقابله با سامانه‌های ضد هوایی نماید. یکی دیگر از مزایای به‌کارگیری این سامانه آن است که می‌تواند با رهاسازی بار از یک نقطه در آسمان، برای چند نقطه روی

[1] Precision Guided Airdrop Systems

زمین باررریزی صورت پذیرد. این قابلیت نیز باعث کاهش ضریب به خطر افتادن هواپیما در منطقه هدف خواهد شد.

طبقه‌بندی وزن محموله‌ها: سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق بر اساس وزن محموله خود دارای چهار کلاس وزنی مختلف است که به ترتیب از ۲۲۰ تا ۲۲۰۰ پوند را کلاس بسیار سبک، از ۲۲۰۰ تا ۱۰۰۰۰ پوند را کلاس سبک، از ۱۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ پوند را کلاس متوسط و از ۳۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰ پوند را کلاس سنگین می‌گویند [۱۴].

قابلیت هدایت‌پذیری: توانایی هدایت محموله به سمت نقطه موردنظر سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق یکی از اصلی‌ترین قابلیت‌های سامانه است. این امر به کاربران اجازه می‌دهد تا بتوانند محموله را بر اساس شرایط باد و محیط، از هر نقطه مورد نظر رهاسازی کنند. همچنین این سامانه امکان هدایت دستی را نیز به کاربران می‌دهد یعنی نفرات زمینی تیم کنترل رزمی از روی زمین می‌توانند محموله را کنترل و به نقطه مورد نظر (GPS) در صورت تمایل هدایت و یا در شرایطی مانند قطع ارتباط هدایت نمایند.

باررریزی با سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق و نحوه اجرای باررریزی با این سامانه هوشمند به‌سادگی و اجرای انواع دیگر باررریزی‌های هوایی بدون سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق هست. اگرچه برای اجرای این کار به کارکنان ورزیده‌ای نیاز است ولی کلیات مأموریت تفاوت چندانی با مابقی مأموریت‌ها ندارد. هواپیمای بارگیری شده به نزدیک‌ترین نقطه ممکن از جهت شرایط رزمی پرواز کرده و خدمه مربوطه محموله‌ها را برای رهاسازی آماده می‌کنند و نفرات زمینی نیز محیط را برای تحویل محموله سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق که معمولاً از هواپیمای سی-۱۳۰ و بالگرد یا هر وسیله پرنده‌ای که قابلیت باررریزی هوایی از ارتفاع بالا را داشته باشد آماده می‌کنند. اطلاعات موردنیاز عملیات باررریزی هوایی برای منطقه پرش/پرتاب عبارت‌اند از:

الف- اطلاع دقیق از محموله مورد نیاز، زمان و محل تحویل آن. ب-تعیین هواپیمای حمل‌کننده. پ- تعیین مسیر پروازی کسب ت- اطلاعات پیرامون شرایط جوی از نقطه باررریز.

سامانه مشترک باررریزی هوایی دقیق با ترکیب یک چتر، یک واحد هدایت مستقل (آ، جی، یو) و یک کیسه بار کانتینر با صفحه چوبی حمل بار می‌تواند محموله موردنظر را در یک مسیر از هوا به سطح زمین، هدایت و با دقت بسیار بالا تحویل نفرات زمینی دهد این سامانه برای هدایت دقیق خود از ماهواره‌های موقعیت‌یاب استفاده کرده و اطلاعات آن را با اطلاعات یک ماژول پیشرفته که بر روی هواپیما سوار است تقاطع می‌دهد. این ماژول محتوی طرح مأموریت بوده و می‌تواند به‌صورت بی‌سیم به‌روزرسانی شود و به‌صورت لحظه‌ای اطلاعات آب و هوایی منطقه و نقاط رهاسازی محموله را تجزیه‌وتحلیل نماید.

در حال حاضر این سامانه می‌تواند محموله‌های خود را حداقل ۱۷۰۰۰ پا و نهایتاً از ارتفاع ۲۴۵۰۰ پایی از سطح دریا رهاسازی کند. همان‌گونه که می‌دانید هواپیماها هنگام پرواز در روز در ارتفاعات بیش از ۲۰۰۰۰ پا قابل‌رؤیت نبوده و صدای آنها نیز قابل شنود نیست، حتی اگر هواپیما رؤیت شود به علت وجود سامانه هدایت‌پذیر در سامانه باررریزی هوایی، محل سقوط بار قابل‌تشخیص نخواهد بود.

همه سامانه‌های مشترک باررریزی هوایی دقیق از GPS به‌عنوان واحد اصلی هدایت خود بهره می‌برند و از کیتی به نام آر،تی،کا که در داخل

هواپیما نصب‌شده است نیز استفاده می‌کنند تا بدانند که قبل از رهاسازی بار، هواپیما دقیقاً در چه نقطه‌ای قرارگرفته است. باوجوداین سامانه به‌روزرسانی اطلاعات آب و هوایی و یا تغییر مقصد نیز به‌راحتی از طریق لینک‌های ماهواره‌ای در اختیار خدمه هواپیما قرار می‌گیرد. برای به‌روزرسانی اطلاعات شرایط آب و هوایی روش‌های زیادی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به «ماهواره ارتباطی»، «دراپسوند» و ماهواره‌های هواشناسی اشاره کرد.

همه عملیات باززیزی هوایی نیاز به یک سامانه برنامه مأموریت یا اصطلاحاً «ام، پی» دارند که قبل از مأموریت باید به‌روزرسانی بشود. بر همین اساس، نیروی هوایی ایالات‌متحده بر روی نسخه جدیدی از این سامانه با نام سامانه‌های مشترک باززیزی هوایی دقیق ام، پی کارکرده است که یکی از پیشرفته‌ترین سامانه‌های طرح مأموریت حال حاضر هست. این سامانه امکان انجام محاسبات دقیق برای تعیین نقطه رهاسازی را بر اساس شرایط محموله، ارتفاع و اوضاع جوی به خدمه می‌دهد.

اجزاء سامانه‌های مشترک باززیزی هوایی دقیق ام، پی شامل موارد زیر است:

۱- لپ‌تاپ ویژه ۲- پردازشگرهای واسط پی، ای، پی ۳- دراپسوند ۴- کیت آر،تی،کا ۵- سیستم کابلینگ برای هواپیماهای مختلف [۲۰].

۳- روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق بر مبنای دستاورد یا نتیجه از نوع کاربردی است و بر مبنای هدف از نوع اکتشافی و بر مبنای نوع داده‌های مورداستفاده از نوع کمی است. در اولین گام با انجام مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی ادبیات تحقیق و مصاحبه با اساتید، با روش فیش‌برداری ابعاد و مؤلفه‌های مهم اولیه مشخص‌شده است. در گام دوم با تعدادی از نخبگان هوانوردی به‌وسیله پرسشنامه در دوره‌های (۲+۱) گانه دلفی ابعاد و مؤلفه‌های باززیزی ارتفاع بالا شناسایی شد. در گام سوم میزان اهمیت نسبی به‌وسیله پرسشنامه‌ای که بین خبرگان هوانوردی توزیع شده و با استفاده از معیارها و شاخص‌های مشخص‌شده به کمک تکنیک AHP به مقایسه و وزن دهی ابعاد و مؤلفه‌ها نسبت به یکدیگر پرداخته شد. درنهایت اولویت‌بندی الگوی مدیریت باززیزی ارتفاع بالا اثربخش مشخص شد.

در روش دلفی معمولاً یک مقیاس پاسخ درجه‌ای (مثل طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت) برای رتبه‌بندی به کار می‌رود و از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود که در صورت لزوم به فهرست عرضه‌شده مواردی اضافه کنند [۲۱]. برای تعیین میزان اتفاق‌نظر میان اعضای پانل، از میانگین و واریانس استفاده‌شده است. جامعه آماری این تحقیق خبرگان و اساتید، خلبانان و ناوبران که باززیزی ارتفاع بالا انجام دادند در روش دلفی حجم نمونه ۸-۲ نفر است؛ که در این تحقیق، حجم نمونه آماری شامل ۲۵ نفر از خبرگان و صاحب‌نظران است که با استفاده از روش غیر احتمالی هدفمند انتخاب‌شده‌اند [۲۱].

روایی محتوا همان نظرات متخصصان (نخبگان) است که با سؤالات بسته و باز طی دو مرحله دلفی دریافت و اعمال شد. در خصوص پایایی یا قابلیت اعتماد ابزار از نرخ سازگاری استفاده‌شده است که ضرایب در جدول ۱ ارائه شده است.

در بخش کمّی، ویژگی‌های دموگرافیک نمونه آماری مطابق با جدول ۲ بررسی‌شده است. مطابق با نتایج به‌دست‌آمده، از میان تعداد ۲۶ نفر از مدیران و متخصصان و باتجربه هوانوردی که سن ۱۱ نفر آنها بین ۳۱ تا ۴۰ وسن ۱۵ نفر بین ۴۱ تا ۵۰ بوده‌اند. از نظر تحصیلات، ۱۵ نفر کارشناسی و ۱۱ نفر کارشناسی ارشد و بالاتر و از نظر سابقه فعالیت، ۵ نفر بین ۱۶ تا ۲۰ سال و

۱۱ نفر بین ۲۱ تا ۲۵ سال و ۱۰ نفر از ۲۶ سال به بالا سال سابقه کار داشتند.

جدول ۱- مقادیر ضریب ناسازگاری در مورد پایایی ابزار پژوهش

ردیف	ابعاد	تعداد سؤالات	نرخ سازگاری
۱	نقطه پرتاب	۵	۰/۰۴
۲	چتر	۵	۰/۰۷
۳	بار	۵	۰/۰۴
۴	مسیر	۴	۰/۰۱
۵	شرایط جوی	۵	۰/۰۲
۶	اضطراری	۲	۰/۰۲

جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک نمونه آماری در بخش کیفی

ویژگی‌های دموگرافیک	نوع ویژگی	تعداد
سن	۴۰-۳۱	۱۱
	۵۰-۴۱	۱۵
	۵۱ به بالا	۰
تحصیلات	زیر کارشناسی	۰
	کارشناسی	۱۵
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۱۱
سن خدمتی	۲۰-۱۶	۵
	۲۵-۲۱	۱۱
	۲۶ سال به بالا	۱۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴- یافته‌های تحقیق

در این مطالعه ابتدا محتوای کلیه مقالات جمع‌آوری‌شده بررسی شد و درنهایت ۲۶ مؤلفه استخراج شد. سپس برای بررسی اعتبار مؤلفه‌های استخراج‌شده از روش دلفی استفاده شد. پس از روش دلفی، با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی، اولویت‌بندی مؤلفه‌ها توسط روش ای.اچ.پی انجام شد.

۴-۱- یافته‌های بخش کیفی

به منظور اطمینان از اینکه مؤلفه‌های شناسایی‌شده مطالعات کتابخانه‌ای، واقعی بوده و برای رسیدن به اجماع در زمینه ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی‌شده و بررسی اعتبار الگو، به‌منظور طراحی الگوی نهایی، از تکنیک دلفی استفاده شد. در ادامه مراحل و نتایج تکنیک دلفی ارائه‌شده است.

نظرسنجی در طی چند مرحله برای رسیدن به وحدت نظر خبرگان برای مؤلفه‌ها انجام‌شده است. مؤلفه‌های شناسایی‌شده در فاز کیفی، در قالب پرسشنامه به ۲۶ نفر از خبرگان مرحله قبل ارائه شد. سپس میانگین پاسخ‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS محاسبه شد. هدف از روش دلفی، دسترسی به مطمئن‌ترین توافق گروهی خبرگان در مورد موضوعی خاص است که با استفاده از پرسشنامه و نظرخواهی از خبرگان، به دفعات با توجه به بازخورد حاصل از آنها صورت می‌پذیرد. این فرآیند تا زمانی ادامه می‌یابد که میانگین اعداد به اندازه کافی باثبات شود. مقدار حداقل میانگین پاسخ‌ها در این پژوهش عدد ۳/۵ در نظر گرفته شده است. درصورتی‌که میانگین پاسخ‌ها کمتر از ۴ باشد، مؤلفه مربوطه حذف خواهد شد. نتایج مربوط به روش دلفی در جدول ۲ پیاده شده است.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از روش دلفی، درنهایت ۶ بعد و ۲۶ مؤلفه برای باراریزی ارتفاع بالا شناسایی شدند. الگوی نهایی پژوهش بر اساس ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی‌شده به همراه روایی و پایایی آنها به‌صورت جدول ۳ است. با توجه به تعداد خبرگان، شاخص روایی محتوایی CVR مورد تائید قرار می‌گیرد. همچنین ضریب آلفای کرونباخ در کلیه مؤلفه‌ها بالای ۰/۷ است

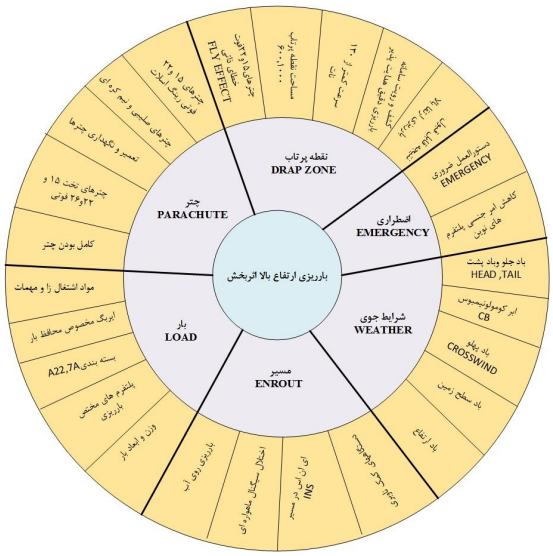
که پایایی قابل‌قبول پرسشنامه مؤلفه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۳- نتایج راند اول، دوم دلفی

ردیف	مؤلفه	راند اول	راند دوم		انحراف معیار
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۱	نتیجه قابل‌قبول باریزی ارتقا بالا	۴/۶۸	.۴۷۶۱۰	۴/۶۸	.۴۷۶۱۰
۲	کشف و رؤیت سامانه باریزی دقیق هدایت‌پذیر	۴/۲۸	.۹۳۶۳	۴/۲۸	.۹۳۶۳
۳	سرعت بیشتر از ۱۳۰ نات نتیجه نامطلوب	۴/۴۴	.۷۶۸۱۱	۴/۴۴	.۷۶۸۱۱
۴	مساحت نقطه پرتاب کمتر از ۶۰۰،۱۰۰۰ نتیجه خروج بار	۴/۲۸-	.۷۳۷۱۱-	۴/۲۸-	.۷۳۷۱۱-
۵	چترهای ۱۵ و ۲۲ فوت خطای ذاتی[2]	-	-	۴/۴۴	۰/۵۴۱
۶	چترهای ۱۵ و ۲۲ فوتی رینگ اسلات[3]	۴/۵۲-	.۸۲۲۶-	۴/۵۲-	.۸۲۲۶-
۷	نرخ کاهش ارتفاع چترهای صلیبی و نیم‌کره‌ای	۴/۳۶	.۷۰۰۰۰	۴/۳۶	.۷۰۰۰۰
۸	تعمیر و نگهداری چترها	۴/۱۲	.۶۶۵۸۳	۴/۱۲	.۶۶۵۸۳
۹	باریزی دقیق چترهای تخت ۱۵ ۲۲ و ۲۶ فوتی	۴/۴۴	.۶۵۰۶۴	۴/۴۴	.۶۵۰۶۴
۱۰	کارایی چترها در صورت از پارگی قسمتی	۴/۰۰	.۸۱۶۵۰	۴/۰۰	.۸۱۶۵۰
۱۱	ریزش مواد اشتعال‌زا و مهمات	۴/۶۰	.۵۰۰۰۰	۴/۶۰	.۵۰۰۰۰
۱۲	ایربگ مخصوص محافظ بار	۴/۸۴	.۳۷۴۱۷	۴/۸۴	.۳۷۴۱۷
۱۳	بسته‌بندی A22,A7	۴/۶۰	.۵۰۰۰۰	۴/۶۰	.۵۰۰۰۰
۱۴	پلتفرم‌های مختص باریزی	۴/۴۰	.۶۴۵۵۰	۴/۴۰	.۶۴۵۵۰
۱۵	محدودیت وزن و ابعاد بار	-	-	۵/۰۰	.۰۰۰۰
۱۶	نتیجه باریزی روی آب	۴/۱۲	.۸۸۱۲۹	۴/۱۲	.۸۸۱۲۹
۱۷	اختلال سیگنال ماهواره‌ای	۴/۵۲	.۶۵۳۲۰	۴/۵۲	.۶۵۳۲۰
۱۸	ای‌ان‌اس[4] در مسیر	۵/۰۰	.۰۰۰۰	۵/۰۰	.۰۰۰۰
۱۹	دستگاه‌های کمک ناوبری	-	-	۴/۹۶	.۲۰۰۰۰
۲۰	باد ارتفاع	۴/۸۴	.۳۷۴	۴/۸۴	.۳۷۴
۲۱	باد سطح زمین	۴/۶۴	.۴۸۹	۴/۶۴	.۴۸۹
۲۲	باد پهلو (crosswind)	۴/۷۲	.۵۴۱۲	۴/۷۲	.۵۴۱۲
۲۳	ابر کومولونیمبوس (cb)	۴/۸۴	.۳۷۵۲	۴/۸۴	.۳۷۵۲
۲۴	باد جلو و باد پشت (head,tail)	-	-	۴/۸۵	.۳۷۵۴۸
۲۵	کاهش Emergency پلتفرم‌های نوین	۴/۲۴	.۸۳۲	۴/۲۴	.۸۳۲
۲۶	دستورالعمل Emergency	۳/۶۸	.۶۹۸۵۴	۳/۶۸	.۶۹۸۵۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش

[2] Fly effect
[3] Ring slot
[4] Inertial navication System



شکل ۱- ابعاد و مؤلفه‌های باریزی ارتفاع بالا اثربخش

۴-۲- یافته‌های بخش کمی

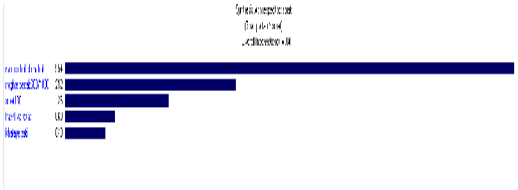
با تحلیل بخش کیفی، درنهایت ۲۶ مؤلفه در ۶ بعد به دست آمد و پس از محاسبه روایی و پایایی برابر جدول ۴ در یک پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی برای تعیین اهمیت و وزن هریک از معیارها در اختیار نمونه تحقیق قرار داده شد و از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و نرم‌افزار اکسپرت چویس برای اولویت‌بندی استفاده شد.

جدول ۴- روایی و پایایی ابعاد باریزی ارتفاع بالا اثربخش

ابعاد	روایی (شاخص CVR)	پایایی (آلفای کرونباخ)
نقطه پرتاب	۰/۰۷۹	۰/۸۰
چتر	۰/۰۶۴	۰/۸۵
بار	۰/۰۴۵	۰/۸۱
مسیر	۰/۰۳۶	۰/۷۵
شرایط جوی	۰/۳۰۵	۰/۷۱
اضطراری	۰/۴۸۳	۰/۷۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج رتبه‌بندی مؤلفه‌های مربوط به نقطه پرتاب در شکل ۲ ارائه‌شده است که به ترتیب نتایج قابل‌قبول، مساحت نقطه پرتاب، سرعت هواپیما در نقطه پرتاب، کشف و رؤیت هواپیما، خطای ذاتی چترها است، نرخ ناسازگاری در رتبه‌بندی معیارها ۰/۰۴ به‌دست‌آمده است که کمتر از ۰/۱ بوده و مناسب بودن نتایج اولویت‌بندی را نشان می‌دهد.

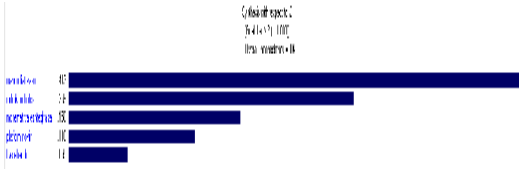


شکل ۲- نتایج رتبه‌بندی نقطه پرتاب

نتایج رتبه‌بندی مؤلفه‌های مربوط به چتر در شکل شماره (۳) ارائه‌شده است که به ترتیب چترهای ۱۵ و ۲۲ فوتی رینگ اسلات، کارایی چترها، نرخ کاهش ارتفاع چترهای صلیبی و نیم‌کره، چترهای تخت است، نرخ ناسازگاری در رتبه‌بندی معیارها ۰/۰۷ به‌دست‌آمده است که کمتر از ۰/۱ بوده و مناسب بودن نتایج اولویت‌بندی را نشان می‌دهد.

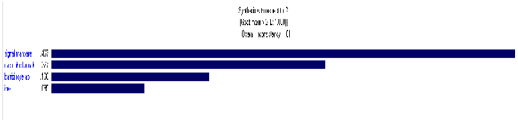
شکل ۳- نتایج رتبه‌بندی چتر

نتایج رتبه‌بندی مؤلفه‌های مربوط به بار در شکل ۴ ارائه‌شده است که به ترتیب محدودیت وزن و ابعاد، ایربگ محافظ بار، مواد اشتعال‌زا و مهمات، پلتفرم‌های نوین، بسته‌بندی و بارهای تسمه‌ای است. نرخ ناسازگاری در رتبه‌بندی معیارها ۰/۰۴ به‌دست‌آمده است که کمتر از ۰/۱ بوده و مناسب بودن نتایج اولویت‌بندی را نشان می‌دهد.



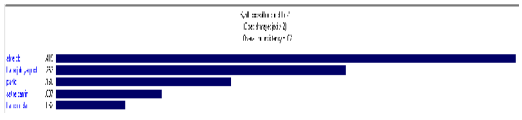
شکل ۴- نتایج رتبه‌بندی بار

نتایج رتبه‌بندی مؤلفه‌های مربوط به مسیر در شکل ۵ ارائه‌شده است که به ترتیب سیگنال ماهواره‌ای، دستگاه‌های کمک ناوبری، بارریزی روی آب، سیستم کمک ناوبری Ins است. نرخ ناسازگاری در رتبه‌بندی معیارها ۰/۰۱ به‌دست‌آمده است که کمتر از ۰/۱ بوده و مناسب بودن نتایج اولویت‌بندی را نشان می‌دهد.



شکل ۵- نتایج رتبه‌بندی مسیر

نتایج رتبه‌بندی مؤلفه‌های مربوط شرایط جوی در شکل ۶ ارائه‌شده است که به ترتیب ابر کومولونیمبوس، باد heah,tail باد cross، باد سطح زمین و باد ارتفاع است. نرخ ناسازگاری در رتبه‌بندی معیارها ۰/۰۲ به‌دست‌آمده است که کمتر از ۰/۱ بوده و مناسب بودن نتایج اولویت‌بندی را نشان می‌دهد.



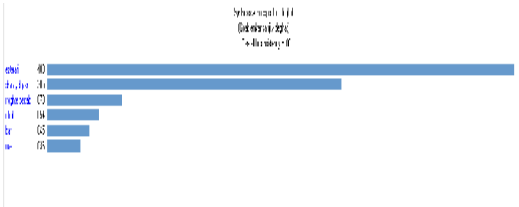
شکل ۶- نتایج رتبه‌بندی شرایط جوی

نتایج رتبه‌بندی مؤلفه‌های مربوط به Emergency در شکل ۷ ارائه‌شده است که به

ترتیب پلتفرم نوین، دستورالعمل است، نرخ ناسازگاری در رتبه‌بندی معیارها ۰/۰۲ به‌دست‌آمده است که کمتر از ۰/۱ بوده و مناسب بودن نتایج اولویت‌بندی را نشان می‌دهد.

شکل ۷- نتایج رتبه‌بندی شرایط اضطرار

نتایج رتبه‌بندی ابعاد در شکل ۸ ارائه‌شده است که به ترتیب شرایط اضطراری، شرایط جوی، نقطه پرتاب، بارو چتر است. نرخ سازگاری در رتبه‌بندی معیارها ۰/۰۴ به‌دست‌آمده است که کمتر از ۰/۱ بوده و مناسب بودن نتایج اولویت‌بندی را نشان می‌دهد.



شکل ۷- نتایج رتبه‌بندی بارریزی ارتفاع بالا اثربخش

۵- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق شش بعد و ۲۶ مؤلفه یک بارریزی ارتفاع بالا اثربخش شناسایی شد. بر اساس نظر خبرگان مهم‌ترین بعد شرایط اضطراری است؛ که دو مؤلفه برای آن شناسایی شد: الف) پلتفرم‌های نوین بهینه‌شده بارریزی هوایی به این دلیل که مقاوم در برابر ضرب و دوام بیشتری نسبت به حالت‌های قدیمی دارند و همچنین شکل هندسی اکستروژن‌های لبه‌های این پلتفرم‌ها از طراحی خوب و بادوامی از آلیاژ با استحکام بالا تولید شده‌اند و همچنین بر پایه

جدول ۵- نتایج رتبه‌بندی ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت بارریزی ارتفاع بالا اثربخش

ابعاد	مؤلفه فرعی	وزن	رتبه
نقطه پرتاب	نتیجه قابل‌قبول بارریزی ارتفاع بالا	۰/۵۵۴	۱
	کشف و رؤیت سامانه بارریزی دقیق هدایت‌پذیر	۰/۰۶۰	۴
	سرعت مطلوب کمتر از ۱۳۰ نات	۰/۱۲۶	۳
	مساحت نقطه پرتاب کمتر از ۶۰۰,۱۰۰۰ نتیجه خروج بار	۰/۲۱۲	۲
	چترهای ۱۵ و ۲۲ فوت خطای ذاتی[5]	۰/۴۹	۵
چتر	چترهای ۱۵ و ۲۲ فوتی رینگ اسلات[6]	۰/۴۴	۱
	نرخ کاهش ارتفاع چترهای صلیبی و نیم‌کره‌ای	۰/۰۵۰	۳
	تعمیر و نگهداری چترها	۰/۰۹۸	۴
	بارریزی دقیق چترهای تخت ۱۵ ۲۲ و ۲۶ فوتی	۰/۰۵	۵
	کارایی چترها در صورت از پارگی قسمتی	۰/۲۶۷	۲
بار	ریزش مواد اشتعال‌زا و مهمات	۰/۱۵۸	۳
	ایربگ مخصوص محافظ بار	۰/۲۵۹	۲
	بسته‌بندی A22,A7	۰/۰۵۰	۵
	پلتفرم‌های مختص بارریزی	۰/۱۱۵	۴
	محدودیت وزن و ابعاد بار	۰/۴۱۵	۱
مسیر	نتیجه بارریزی روی آب	۰/۱۶۰	۳
	اختلال سیگنال ماهواره‌ای	۰/۴۶۷	۱
	ای‌ان‌اس (INS) در مسیر	۰/۰۹۵	۴
	دستگاه‌های کمک ناوبری	۰/۲۷۷	۲
شرایط جوی	باد ارتفاع	۰/۰۶۲	۵
	باد سطح زمین	۰/۰۹۷	۴
	باد پهلو(Crosswind)	۰/۱۶۰	۳
	ابر کومولونیمبوس (CB)	۰/۴۱۹	۱
	باد جلو و باد (head, tail)	۰/۲۶۳	۲
اضطراری	کاهش Emergency پلتفرم‌های نوین	۰/۶۶۷	۱
	دستورالعمل Emergency	۰/۳۳۳	۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

[5] Fly effect
[6] Ring slot

آلومینیومی در بدنه این پلتفرم با مقاومت و استحکام بالای در برابر گرما و رطوبت و اشعه UV ساخته‌شده است با توجه به مزایای گفته‌شده می‌توان به کاهش شرایط اضطراری نسبت به پلت‌های قدیمی پی برد. ب) دستورالعمل شرایط اضطراری بارریزی ارتفاع بالا که تا حدودی متفاوت با سایر دستورالعمل‌ها است.

دومین بعد تأثیرگذار، شرایط جوی است که بایستی در طیف هواپیمای سی- ۱۳۰ پیش‌بینی شود که چهار مؤلفه شناسایی شده به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: الف) ابرهای خطرناک بخصوص ابر کومولونیمبوس (cb) به این دلیل که خطر یخ‌زدگی شدید بدنه هواپیما و همچنین وجود شرایط خطرناک را برای هواپیما ایجاد می‌کند. ب) زمان پرتاب نسبت به نقطه پرتاب که با توجه به باد (روبه‌رو یا پشت سر) تغییر خواهد کرد که توسط ناوبر هواپیما محاسبه می‌شود و هرچقدر مقدار کمتر داشته باشد منجر به اثربخشی بارریزی می‌شود. ج) باد پهلو . د) باد سطح زمین که هرچقدر کمتر باشد اثربخشی بارریزی بیشتر خواهد شد. ه) باد ارتفاع: چنانچه باد ارتفاع از ۶۰ نات بیشتر باشد میزان خطا و انحراف بار بیشتر خواهد شد و اثربخشی آن را کاهش می‌دهد البته در بارریزی دقیق هدایت‌پذیر باوجود داشتن حسگرهای هواشناسی، به‌روزرسانی اطلاعات آب و هوایی و تغییر مقصد نیز به‌راحتی از طریق لینک‌های ماهواره‌ای در اختیار خدمه هواپیما قرار می‌گیرد و اثر باد را از بین خواهد برد. لیکن برد عملیاتی سامانه مشترک بارریزی هوایی دقیق در شرایط عدم وجود باد ۳۰ کیلومتر است بر همین اساس با افزایش شدت باد و اوضاع جوی مقدار آن به ۸ کیلومتر کاهش پیدا می‌کند.

سومین بعد شناسایی‌شده نقطه پرتاب یا نقطه برخورد بار است. در بارریزی اثربخش، شناسایی منطقه پرتاب، داشتن مختصات دقیق نقطه پرتاب و سمت ورود به نقطه پرتاب از عوامل تاثیرگذار بر آن است. به ترتیب اولویت عبارت‌اند از الف) نتیجه مطلوب بارریزی: با توجه به اینکه تجربه مأموریت ارتفاع بالا تا سال ۹۴ در ایران وجود نداشت. اولین تجربه آن در سال‌های ۹۴ الی ۹۷ در کشور سوریه به وسیله هواپیمای سی- ۱۳۰ به‌صورت ارتفاع بالا باز شونده در شرایط مبهم، بالای ۱۸ هزار پایی و هزینه پایین با نتیجه بسیار مطلوب انجام شد و اکثر شرکت کنندگان در این مأموریت که کاملاً موافق بودند البته لازم است بیان شود که این محاسبات توسط ناوبران انجام می‌شود. در زمینه بارریزی ارتفاع بالا تحقیقات زیادی به‌صورت سامانه بارریزی دقیق هدایت‌پذیر در کشور آمریکا صورت گرفته است. ب): مساحت نقطه برخورد (کمتر از ۶۰۰*۱۰۰۰): به علت شرایط جوی حاکم بر منطقه یا خطای چتر امکان خروج بار از منطقه وجود دارد. ج) سرعت (۱۳۰ نات): درصورتی‌که سرعت هواپیماهر بیشتر از ۱۳۰ نات باشد اثربخشی بارریزی کاهش پیدا می‌کند. د) کشف و و رئویت هواپیما در بارریزی دقیق هدایت‌پذیر: باظهور فن‌آوری‌هایی مانند (GPS سیستم موقعیت‌یابی جهانی) و سیستم‌های تشخیص دقیق باد ، سیستم بارریزی هوایی را تحت تأثیر قرارداد و با به‌کارگیری این فناوری‌ها، امکان بارریزی هوایی از ارتفاع بیش از ۳۰،۰۰۰ فوت، باقابلیت‌های ۱۰ کیلومتر دورتر از نقطه موردنظر ریزش هوایی و با دقت ۲۵ تا ۱۵۰ متر را فراهم ساخت درنتیجه امکان کشف و رؤیت هواپیما و نقطه پرتاب در سامانه بارریزی دقیق برای دشمن وجود ندارد. ه) چتر (۱۵ و ۲۲ فوتی): در بارریزی ارتفاع بالا با چترهای ۱۵ یا ۲۲ فوتی به علت داشتن خطای ذاتی میزان خطا به شعاع ۳۰۰ متر به ازای هر ۲۰۰۰۰ فوت ارتفاع دارد که این میزان خطا باید مدنظر قرار گیرد همچنین در شرایط بدون باد هم چترها کمی

خطای جزئی دارند.

چهارمین بعد شناسایی‌شده نوع چتر است که با توجه به وزن بار و ابعاد آن و ارتفاع پرواز مورد نظر تعیین می‌شود که به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: الف) چتر رینگ اسلات : در باراریزی نوین ارتفاع بالا از چترهای ۱۵ فوتی و چترهای ۲۲ فوتی رینگ اسلات استفاده می‌شود، چراکه در مقابل باد تأثیرپذیری کمتری دارد و هزینه تولید کمتری نسبت به چترهای دیگر دارد ب) کامل و معیوب نبودن چتر: در باراریزی اثربخش در صورت ازکارافتادن قسمتی از چترهای مختص باراریزی، قسمت‌های دیگر کارایی خود را به‌خوبی انجام نمی‌دهند، چراکه قسمتی از چتر از کار بیافتد امکان تأثیر باد بر روی قسمت‌های دیگر بیشتر شده و باعث انحراف و کاهش اثربخشی باراریزی می‌شود. البته در برخی از چترهای جدید بهینه‌شده از چند واحد تشکیل‌شده که هرکدام از این واحد نقش خود را به‌خوبی انجام می‌دهند به‌طوری‌که در جریان عملیات باراریزی اگر هرکدام از این قسمت‌ها آسیب ببینند درنتیجه بقیه قسمت‌های چتر تا حدودی کارایی خود را انجام می‌دهد. ج) نرخ کاهش ارتفاع: با توجه به نظرات خبرگان نرخ کاهش ارتفاع در چترهای صلیبی نیم‌کره‌ای به‌مراتب از چترهای دیگر بیشتر است. د): تعمیر و نگهداری: چترهای مخصوص باراریزی نوین راحت‌تر و مقرون‌به‌صرفه است ازجمله چترهای جدید بهینه‌شده مانند msc-11(G-16) که دارای مزیت‌هایی ازجمله سبک‌تر، ساختاری محکم‌تر و ایمنی و تعمیر و نگهداری بالاتری دارند. ه) چتر عنکبوتی و تخت: در سامانه باراریزی دقیق هدایت‌پذیر از چترهای تخت ۱۵ و ۲۲ و ۲۶ فوتی پایلوت شوت و چترهای عنکبوتی استفاده می‌شود که دارای مانور پذیری بالا و سطح کوچک‌تر هستند و فرود اثربخش‌تری دارند. چتر نجات کشیده دقت بالایی را در باراریزی هوایی از مسافت‌های طولانی و ارتفاعات بالا را فراهم می‌کند، اما استفاده از آنها به دلیل هزینه بالای تولید، مقرون‌به‌صرفه نیست. درنتیجه رویکردهای جایگزین برای کاهش هزینه سیستم توسط ارتش ایالات‌متحده، شرکت بوئینگ و تیم ورتیگو برای سیستم‌های باراریزی دقیق هوایی جایگزین شروع‌شده است این مطالعات حاوی بهبود سیستم باراریزی هوایی هدایت‌پذیر مقرون‌به‌صرفه (AGAS) است.

پنجمین بعد شناسایی‌شده مربوط به بار است که بسته‌بندی بار و نصب چتر مخصوص بر عهده یگان کنترل رزمی و کلیه محاسبات مربوطه به زمان پرتاب بر عهده ناوبر هواپیما است. با محاسبه دقیق باعث می‌شود که بار در نقطه برخورد با کمترین خطا فرود آید. مؤلفه‌های شناسایی‌شده مربوط به بار به ترتیب اولویت عبارت است از

الف) وزن و ابعاد: در باراریزی ارتفاع بالا هواپیمایی سی-۱۳۰ محدودیت وزن و ابعاد بار وجود دارد؛ یعنی با توجه به کتاب و در نظر گرفتن طول و عرض و ارتفاع داخل کارگو (Cargo)و با در نظر گرفتن وزن بار و چتر مخصوص به آن عمل بارگیری انجام شود.

ب) کیسه هوایی محافظ: استفاده از کیسه‌های هوایی محافظ می‌تواند نقش مهمی در حفاظت از محموله‌های مدنظر در باراریزی هوایی داشته باشد. هدف نهایی در عملیات تاکتیکی با ریزی هوایی رساندن سالم محموله به دست نیروهای سطحی است درنتیجه استفاده از کیسه‌های هوایی و یا هرگونه محافظ دیگر می‌تواند، نقشی مهم در انجام موفق عملیات با ریزی هوایی داشته باشد. برای بارهای گران‌قیمت به علت خنثی شدن ضربه در موقع فرود استفاده از کیسه هوا محافظ بار بسیار ضروری و مفید است که با نصب در قسمت پایین بار نصب می‌شود.

ج) مواد اشتعال‌زا و مهمات و بارهای حساس:

به منظور باررریزی اثربخش مواد اشتعال‌زا و حساس بایستی از چندلایه هانی‌کم (لانه زنبور) و یا استفاده از کیسه‌های هوایی بهینه‌شده استفاده نمود البته هانی کام نسبت به کیسه‌های هوایی می‌توان اثرات ضربه را به‌صورت نمایی کاهش دهد.

د) پلتفرم‌های نوین: آلیاژهای مورداستفاده در ساخت پالت‌های نوین باعث کاهش وزن و افزایش ضریب مقاومت در برابر شکستگی می‌شود درنتیجه باعث کاهش هزینه و افزایش مقدار باررریزی بیشتری خواهد شد.

ه) بسته‌بندی و بارهای تسمه‌ای: برای باررریزی ارتفاع بالا اثربخش بسته‌بندی A-22 و A-7 و بارهای تسمه‌ای استفاده خواهد شد.

ششمین بعد شناسایی‌شده مربوط به مسیر پرواز است. برابر نظرات خبرگان در باررریزی بایستی کوتاه‌ترین مسیر برای باررریزی طبق نقشه هوایی و ایستگاه‌های کمک ناوبری انجام گیرد، شاخص‌های شناسایی‌شده عبارت‌اند از:

الف) سیگنال‌های ماهواره‌ای: برای پیدا کردن مختصات روش‌های مختلفی وجود دارد که رایج‌ترین آنها استفاده از ماهواره‌های موقعیت‌یاب‌های جهانی که تحت عنوان ' GNSS تعریف می‌شود. در صورت وجود اخلال در سیگنال‌های ماهواره‌ای، می‌توان از تقویت‌کننده‌های سیگنال ماهواره‌ای نظیر Bad elf استفاده نمود.

ب) دستگاه‌های کمک ناوبری: در صورت به وجود آمدن سیگنال ماهواره‌ای می‌توان از دستگاه‌های کمک ناوبری مانند دستگاه‌های خودالقایی استفاده نمود که خطای کمتری دارند.

ج) باررریزی ارتفاع بالابر روی مسیر آب: بسیاری از عملیات نظامی بر روی آب انجام می‌شود که نیازمند ملزومات، تکنیک‌ها و تجهیزات خاص است. برای این کار از پلتفرم، چتر و بسته‌بندی خاصی استفاده می‌شود که از هواپیما به آب انتقال پیدا می‌کند. برای انجام هر چه‌بهتر و سریع‌تر، عملیات‌هایی نظیر جستجو و نجات دریایی، پشتیبانی از نیروهای سطحی بر روی دریا و غیره، باررریزی هوایی بر روی آب یکی از روش‌های مؤثر و کارآمد است.

د) دستگاه کمک ناوبری خودالقایی : در مسیر پرواز می‌توان از دستگاه‌های کمک ناوبری خودالقایی نظیر ins استفاده نمود. سامانه ناوبری اینرسیایی، خودالقایی یک دستگاه ناوبری است که از رایانه، حسگرهای حرکت (شتاب‌سنج) و سنسورهای چرخش (ژیروسکوپ) برای محاسبه مداوم موقعیت، جهت و سرعت (جهت و سرعت حرکت) یک جسم متحرک بدون نیاز به مرجعی خارجی استفاده می‌کند که مزیت آن این است که به هیچ ایستگاه زمینی نیاز نداشته و همچنین هیچ نیازی به دریافت سیگنال از ماهواره‌ها را ندارد.

۶- پیشنهادها

✓ پیشنهاد می‌شود کلاس‌های آموزشی توسط اساتید باتجربه که این پرواز باررریزی را انجام داده‌اند به‌طور مرتب انجام شود و بررسی شیوه‌های نوین و فناوری‌های جدید در باررریزی هوایی ارتفاع بالا در کشورهای پیشرو در این عملیات هوایی تاکتیکی و همچنین بحث و بررسی و آموزش در زمینه سامانه باررریزی دقیق هدایت‌پذیر انجام شود.

✓ پیشنهاد می‌شود، سازمان دفاعی با هدف ارتقاء توان رزمی کارکنان پروازی اقدام به واگذاری پروازهای تاکتیکی باررریزی ارتفاع بالا بیشتری به گردان‌ها نموده تا مأموریت‌های مذکور را تمرین نمایند.

✓ پیشنهاد می‌شود، سازمان دفاعی ضمن برنامه‌ریزی برای خرید تجهیزات باررریزی هوایی

نسبت به تأمین اعتبار لازم به منظور بومی‌سازی تجهیزات سامانه بارریزی هوایی کم‌هزینه و سامانه مشترک بارریزی دقیق هدایت‌پذیر با دقت بالا اقدام نماید.

۷- منابع

۱- افراسیابی، احمدرضا، (۱۳۹۵)، بررسی شبکه لجستیک امداد بلایا در شرایط بحران، سمینار کارشناسی ارشد، دانشگاه کردستان، ۱۵-۱۸

2- Kurt M. Klink Mueller, (2019). AIAA SciTech Forum: Airborne Delivery of Unmanned Aerial Vehicles via Joint Precision Airdrop Systems, 1.

3- Simona, B. (14 July 2021). Humanitarian airdrops: Light at the end of the tunnel. Retrieved from https://www.wfp.org/stories/airdrops-humanitarian-emergency-un-world-food-programme-sudan-syria

4- Holger, H. P. (2020). Retrieved from Joint Air Power Competence Centre: https://www.japcc.org/future-of-ap-and-european-defence-industry/

5- Mousavi, S. R., Rashedi, H., & Nabi Bidhendi, Gh. (2018). Role of Crisis Management in Reducing Socio-Psychological Vulnerabilities after Natural Disasters (Case Study: Citizens of Bam City). Environmental Energy and Economic Research, 2(3), 187-196.

6- Huang, K., Jiang, Y., Yuan, Y., & Zhao, L. (2015). Modeling multiple humanitarian objectives in emergency response to large-scale disasters. Transportation Research Part E: Logistics.

۷- ارغان، عباس، (۱۳۹۵)، بررسی مطلوبیت موقعیت مکانی مراکز مدیریت بحران در راستای دستیابی به یک مدل راهبردی (مطالعه موردی، منطقه ۸ شهر تهران)، فصلنامه علمی پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۹، ۱۶۹-۱۸۶.

8- Wojciechowicz, W., Zych, J., & Hołubowicz, W. (2012). Information and Communication Technology and Crisis Management. Technical Sciences, 15(1), 102-110.

۹- پاکباز خسروشاهی، علی (۱۳۹۷)، طراحی الگوی مدیریت بحران در رسانه، فصلنامه رسانه، ۲۹، ۳، ص ۱۲۵-۱۴۶.

10- MG, K. (2018). The Impact of Strategic Planning on Crisis Management Styles in the 5-Star Hotels. Journal of Hotel & Business Management, 7(1), 1-9.

۱۱- عیسایی، حسین (۱۳۹۰)، مدل سیستم لجستیک مدیریت بحران، مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی دانشگاه امام حسین (ع).

۱۲- بابایی، محمدرضا، (۱۳۹۸)، بال‌های قدرت هوایی، انتشارات مرکز مطالعات نهاجا، تهران.

۱۳- حبیبی، نیک بخش، (۱۳۹۷)، ماهیت قدرت هوایی، انتشارات مرکز مطالعات نهاجا، تهران.

۱۴- زنجانی، داوود، (۱۳۹۹)، عملکرد تیم کنترل رزمی در عملیات هوابرد، مرکز مطالعات راهبردی نهاجا، تهران.

15- Vuon.C, Fulmer.J, (2006) Fild Manual, Journal of Hotel & Business Management,P4-5.

16- Kenneth G. Wickham. (2020). FM-10(96) Airdrop of Supplies and Equipment in The Theater of operations.2-5, 2.

۱۷-آئین‌نامه نهاجا ۴-۲۷/ه تاریخ ۱۳۹۵ /۱۲/۱۱

۱۸- بابایی، محمدرضا، (۱۳۹۹)، هواشناسی نوین (آشنایی با اقلیم با تأکید بر هواشناسی هوانوردی)، انتشارات مرکز مطالعات نهاجا، تهران.

19- Benney, R. (2005). The Joint Precision Airdrop System Advanced Concept. 18th AIAA Aerodynamic Decelerator Systems Technology Conference and Seminar.

20- Hudson, J. Shinseki, E. (2011). Air Force Technical Order 13c7-1-5, Department of the Air Force, P3-50.

۲۱- سرمد، زهره، بازرگان، عباس، حجازی، الهه، (۱۴۰۲)، روش تحقیق در علوم رفتاری، انتشارات آگه، تهران.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License