

IMAM KHOMEINI AIRPORT CITY FREE ZONE

SPECIALIZED WAREHOUSE COMPLEX
FOR TEMPERATURE-CONTROLLED GOODS
AND HAZARDOUS MATERIALS

CONNECTING IRAN TO GLOBAL MARKETS
THROUGH SMART LOGISTICS & SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE



مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره)

Specialized Temperature-Controlled and Hazardous Goods
Warehouse Complex for Imam Khomeini Airport City
FreeZone



این مستند صرفاً به عنوان معرفی و تشریح با موضوع مذکور در منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) بوده و سرمایه‌گذاران محترم می‌بایست در طرح خود، اطلاعات و ارقام پیشنهادی مندرج در این مستند را بررسی، بروزآوری، تدقیق و جرح و تعدیل نمایند.

This document is intended solely as an introductory and descriptive overview of the investment opportunity pertaining to the aforementioned subject within the Free Zone of Imam Khomeini Airport City. Esteemed investors are respectfully advised that, in formulating their respective investment proposals, they bear the sole responsibility to independently examine, update, verify, and, where deemed necessary, critically reassess and adjust the indicative information, data, and figures contained herein.

بخش اول: عنوان و مشخصات فرصت سرمایه گذاری

عناوین فارسی و انگلیسی طرح

عنوان فارسی کامل: طرح ایجاد و بهره‌برداری از مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک در منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) با ظرفیت ترکیبی انبار ۲۰۵ هکتار و محوطه کانتینری ۲۰۵ هکتار مبتنی بر چهار زون دمایی مجزا و طبقه‌بندی نه‌گانه کالاهای خطرناک

English Title: Integrated Development and Operation of Specialized Temperature-Controlled and Hazardous Goods Warehouse Complex at Imam Khomeini Airport City Free Zone with Combined Capacity of 2.5 Hectares Warehouse and 2.5 Hectares Container Yard Based on Four Segregated Temperature Zones and Nine-Class Hazardous Materials Classification System

کد شناسایی طرح:

نوع طرح

زیرساختی - تخصصی لجستیک با ماهیت ارزش افزوده بالا، ریسک مدیریت شده و حساسیت تنظیم‌گری بالا

مقیاس طرح (حجم سرمایه گذاری)

متوسط مقیاس با سرمایه گذاری اولیه برآورد شده بین هشتاد تا صد و بیست میلیون یورو بسته به سطح اتوماسیون و فناوری‌های انتخابی

ظرفیت فیزیکی طرح

مساحت کل پنج هکتار شامل دو و نیم هکتار فضای سرپوشیده انبار با چهار زون دمایی مجزا (منفی هجده درجه سانتی گراد، دو تا هشت درجه سانتی گراد، پانزده تا بیست و پنج درجه سانتی گراد، و انبار کالاهای خطرناک با جداسازی بر اساس نه کلاس خطر) و دو و نیم هکتار محوطه باز کانتینری با قابلیت نگهداری همزمان کانتینرهای یخچالی و کانتینرهای ویژه کالاهای خطرناک

افق زمانی بهره‌برداری

دوره بهره‌برداری اولیه بیست و پنج سال با امکان تمدید قراردادی تا پنجاه سال، همراه با فازبندی توسعه ظرفیت بر اساس رشد تقاضای منطقه‌ای و بین‌المللی

این عنوان به‌طور دقیق ماهیت تخصصی و دوگانه طرح را منعکس می‌کند: از یک سو تمرکز بر زنجیره سرد و کالاهای دما دار با حساسیت بالای کیفیت و ایمنی، و از سوی دیگر مدیریت ایمن و مطابق با استانداردهای بین‌المللی کالاهای خطرناک با ریسک‌های ذاتی بالا. ذکر صریح چهار زون دمایی و نه کلاس خطر، شفافیت فنی طرح را برای سرمایه‌گذاران متخصص افزایش داده و نشان می‌دهد که طراحی بر پایه استانداردهای بین‌المللی مانند دستورالعمل‌های توزیع خوب دارویی (GDP)، کد

بین‌المللی کالاهای خطرناک دریایی (IMDG Code) ، و مقررات حمل‌ونقل کالاهای خطرناک زمینی و هوایی انجام شده است.

بخش دوم: تعریف و تشریح طرح

طرح حاضر، یک پروژه زیرساختی-تخصصی در حوزه لجستیک ارزش‌افزوده است که با هدف ایجاد یک مجتمع انباری پیشرفته و چندمنظوره در منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) طراحی شده است. این مجتمع، به‌عنوان یک گره استراتژیک در زنجیره تأمین منطقه‌ای و بین‌المللی کالاهای حساس به دما و کالاهای خطرناک، وظیفه ذخیره‌سازی ایمن، مدیریت کیفیت، پردازش گمرکی تخصصی، و توزیع بهینه این دسته از کالاها را بر عهده خواهد داشت. مفهوم «انبار تخصصی دما دار و خطرناک» در این طرح، فراتر از یک فضای ذخیره‌سازی ساده است و به معنای یک اکوسیستم یکپارچه فنی، تنظیم‌گری، و عملیاتی است که در آن کنترل دقیق پارامترهای محیطی، رعایت پروتکل‌های ایمنی چندلایه، و انطباق با مقررات بین‌المللی در اولویت مطلق قرار دارد.

این طرح بر پایه یک پارادایم نوین در مدیریت لجستیک کالاهای حساس استوار است که بر کاهش ریسک فسادپذیری، جلوگیری از حوادث ایمنی، و افزایش قابلیت ردیابی و شفافیت در زنجیره تأمین تأکید دارد. در عمل، کالاهای وارداتی حساس به دما مانند داروهای بیولوژیک، واکسن‌ها، محصولات غذایی فاسدشدنی، و نمونه‌های آزمایشگاهی از طریق فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) یا مرزهای زمینی به این مجتمع منتقل شده و پس از انجام تشریفات گمرکی تخصصی و کنترل کیفیت بلادرنگ، در زون دمایی مناسب ذخیره می‌شوند. متقابلاً، کالاهای صادراتی از ایران یا کشورهای همسایه نیز از طریق همین مجتمع، پس از جمع‌بندی، بسته‌بندی مجدد، و اخذ گواهی‌های لازم، به سمت مقاصد نهایی ارسال می‌گردند. در بخش کالاهای خطرناک، این مجتمع با پیاده‌سازی سیستم‌های جداسازی فیزیکی و فرآیندی بر اساس نه کلاس خطر تعریف شده در کد IMDG ، امکان ذخیره‌سازی ایمن مواد شیمیایی، سوخت‌های ویژه، باتری‌های لیتیومی، و سایر کالاهای با ریسک بالا را فراهم می‌آورد.

یکی از ویژگی‌های متمایز این طرح، تمرکز بر یکپارچه‌سازی دیجیتال و فیزیکی فرآیندهای کنترل دما و مدیریت ریسک است. این هدف از طریق چندین مکانیزم محقق می‌شود: نخست، استقرار سامانه پایش بلادرنگ دما و رطوبت مبتنی بر اینترنت اشیاء (IoT) که امکان ردیابی لحظه‌ای شرایط محیطی هر قفسه، پالت، یا کانتینر را فراهم می‌آورد و در صورت انحراف از محدوده مجاز، هشدارهای خودکار به اپراتورها و مدیران ارسال می‌کند. دوم، طراحی معماری فیزیکی با جداسازی کامل زون‌های دمایی و کلاس‌های خطر، شامل دیوارهای عایق‌بندی شده با ضریب انتقال حرارتی پایین، سیستم‌های تهویه مستقل با فیلتراسیون HEPA برای زون‌های دارویی، و سیستم‌های اطفای حریق تخصصی متناسب با هر کلاس خطر (مانند سیستم‌های گازی برای کلاس ۲ و ۳، و سیستم‌های پودری برای کلاس ۴ و ۵). سوم، هماهنگی نهادی بین کلیه ذی‌نفعان شامل گمرک، سازمان غذا و دارو، سازمان محیط زیست، پلیس مواد خطرناک، و اپراتورهای لجستیکی خصوصی از طریق یک پلتفرم دیجیتال مشترک که

امکان تبادل اسناد، صدور مجوزهای بلادرنگ، و پایش انطباق را فراهم می‌آورد. از منظر فنی، این مجتمع بر اساس اصول طراحی پایدار و مقاوم در برابر تغییرات اقلیمی استان تهران توسعه خواهد یافت.

با توجه به شرایط اقلیمی نیمه‌خشک تهران و چالش‌هایی مانند نوسانات دمایی روزانه، کم‌آبی، و آلودگی هوا، طرح شامل سیستم‌های بازیافت حرارت از تجهیزات سرمایشی برای کاهش مصرف انرژی، استفاده از پنل‌های خورشیدی برای تأمین بخشی از برق مورد نیاز سیستم‌های سرمایشی، و به‌کارگیری مصالح ساختمانی با ضریب عایق‌بندی حرارتی بالا و مقاومت در برابر خوردگی شیمیایی است. همچنین، طراحی سیستم‌های مدیریت پساب و پسماند خطرناک به گونه‌ای انجام شده که کمترین تأثیر منفی را بر محیط زیست منطقه داشته و مطابق با استانداردهای بین‌المللی مدیریت پسماند خطرناک باشد.

در بعد اجتماعی و ایمنی عمومی، این طرح با ایجاد اشتغال تخصصی برای نیروهای آموزش‌دیده در حوزه‌های لجستیک سرد، مدیریت مواد خطرناک، و فناوری‌های پایش محیطی، نقش مهمی در ارتقای سطح مهارت نیروی کار منطقه ایفا خواهد کرد. برنامه‌های آموزش فنی و حرفه‌ای برای نیروی کار محلی، با همکاری سازمان‌های آموزشی معتبر داخلی و بین‌المللی و نهادهای تنظیم‌گر مانند سازمان غذا و دارو و سازمان محیط زیست، بخشی جدایی‌ناپذیر از طرح است تا اطمینان حاصل شود که عملیات با بالاترین استانداردهای ایمنی و کیفیت انجام می‌پذیرد. علاوه بر این، طرح شامل مکانیزم‌های مسئولیت اجتماعی شرکتی (CSR) برای حمایت از پروژه‌های آموزشی ایمنی مواد خطرناک، برنامه‌های سلامت شغلی برای کارکنان، و همکاری با نهادهای امدادی منطقه برای آمادگی در شرایط اضطراری است.

از دیدگاه اقتصادی کلان، این مجتمع به‌عنوان یک کاتالیزور برای رشد صادرات کالاهای با ارزش افزوده بالا و جذب سرمایه‌گذاری در صنایع دارویی، غذایی، و شیمیایی ایران عمل خواهد کرد. با کاهش ریسک فسادپذیری و افزایش قابلیت اطمینان زنجیره سرد، رقابت‌پذیری کالاهای ایرانی در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی افزایش یافته و جذابیت ایران به‌عنوان یک هاب لجستیک تخصصی در منطقه خاورمیانه و آسیای مرکزی تقویت می‌شود. این امر مستقیماً با اهداف برنامه هفتم توسعه کشور در زمینه افزایش سهم صادرات غیرنفتی با ارزش افزوده بالا و توسعه زیرساخت‌های لجستیک تخصصی همسو است. همچنین، با توجه به رشد سریع تقاضا برای خدمات لجستیک سرد و مدیریت ایمن کالاهای خطرناک در منطقه، این طرح در زمان‌بندی استراتژیکی قرار دارد که می‌تواند سهم بازار قابل توجهی را جذب نماید.

بخش سوم: هدف طرح در سه سطح کلان، میانی و خرد

اهداف این طرح را می‌توان در سه سطح کلان (استراتژیک)، میانی (عملیاتی)، و خرد (تاکتیکی و فنی) دسته‌بندی نمود که هر یک دارای شاخص‌های عملکردی کمی و کیفی مشخصی هستند و با استفاده از چارچوب‌های تحلیلی پیشرفته‌ای مانند تحلیل هزینه-فایده، مدل‌سازی شبیه‌سازی گسسته-پیشامد برای بهینه‌سازی جریان کالا، و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره با در نظرگیری معیارهای مالی، فنی، اجتماعی و زیست‌محیطی، مورد ارزیابی و پایش قرار خواهند گرفت.

اهداف کلان (استراتژیک): نخست، تقویت موقعیت ایران به عنوان یک هاب لجستیک تخصصی منطقه‌ای در حوزه کالاهای دمدار و خطرناک از طریق ارائه خدمات با استانداردهای بین‌المللی GDP، GMP، و IMDG که قابلیت جذب ترانزیت منطقه‌ای و بین‌المللی این دسته از کالاها را افزایش دهد. با توجه به موقعیت استراتژیک ایران در تقاطع کریدورهای شمال-جنوب و شرق-غرب، این مجتمع می‌تواند به عنوان یک گره امن و قابل اعتماد برای کشورهای فاقد دسترسی به آب‌های آزاد یا دارای زیرساخت‌های محدود در این حوزه عمل کند.

دوم، حمایت از سیاست‌های کلان اقتصادی کشور در زمینه توسعه صادرات غیرنفتی با ارزش افزوده بالا، به‌ویژه در صنایع دارویی، غذایی، و شیمیایی، از طریق کاهش ریسک فسادپذیری و افزایش قابلیت ردیابی و شفافیت در زنجیره تأمین صادراتی. سوم، مشارکت در تحقق اهداف توسعه پایدار (SDGs) سازمان ملل، به‌ویژه هدف ۳ (سلامت و رفاه) از طریق تضمین کیفیت داروها و واکسن‌ها در زنجیره سرد، هدف ۹ (صنعت، نوآوری و زیرساخت) از طریق توسعه زیرساخت‌های لجستیک تخصصی، و هدف ۱۳ (اقدام اقلیمی) از طریق طراحی پایدار و به‌کارگیری فناوری‌های سبز در سیستم‌های سرمایشی و مدیریت انرژی.

اهداف میانی (عملیاتی): نخست، دستیابی به ظرفیت عملیاتی ترکیبی شامل ذخیره‌سازی سالانه حداقل پانصد هزار پالت کالا در زون‌های دمایی مختلف و جابه‌جایی سالانه حداقل پنجاه هزار کانتینر معادل بیست پا (TEU) در محوطه کانتینری در افق پنج‌ساله پس از بهره‌برداری کامل. این اعداد بر اساس مطالعات امکان‌سنجی بازار و پیش‌بینی رشد تقاضای لجستیک سرد و مدیریت کالاهای خطرناک در منطقه آسیای مرکزی، قفقاز، و خاورمیانه تعیین شده است.

دوم، کاهش نرخ فسادپذیری کالاهای دمدار در زنجیره تأمین از متوسط منطقه‌ای هشت درصد به کمتر از دو درصد از طریق پایش بلادرنگ دما، کنترل رطوبت، و مدیریت زمان توقف در هر مرحله از فرآیند. سوم، دستیابی به نرخ انطباق صددرصدی با استانداردهای بین‌المللی GDP برای زون‌های دارویی و IMDG Code برای زون کالاهای خطرناک، که منجر به افزایش اعتماد نهادهای تنظیم‌گر بین‌المللی، کاهش زمان ترخیص گمرکی، و جذب مشتریان با حساسیت بالا به کیفیت و ایمنی می‌شود.

اهداف خرد (تاکتیکی و فنی): نخست، طراحی و ساخت زیرساخت‌های فیزیکی مطابق با استانداردهای بین‌المللی از جمله ISO 21930 برای پایداری ساختمان، ISO 14644 برای پاکیزگی هوا در زون‌های دارویی، و دستورالعمل‌های NFPA برای سیستم‌های اطفای حریق تخصصی کالاهای خطرناک. دوم، استقرار سامانه پایش بلادرنگ دما و رطوبت مبتنی بر اینترنت اشیا با دقت اندازه‌گیری $\pm 0.5^\circ\text{C}$ درجه سانتی‌گراد برای زون‌های دمایی و $\pm 2\%$ درصد برای رطوبت، همراه با سیستم‌های هشدار خودکار و پشتیبان‌گیری انرژی برای جلوگیری از قطعی سرمایه‌ش. سوم، جذب و آموزش نیروی انسانی متخصص در حوزه‌های لجستیک سرد، مدیریت مواد خطرناک، و فناوری‌های پایش محیطی، با اولویت استخدام نیروهای محلی و اجرای برنامه‌های گواهینامه‌بین‌المللی (مانند Certified Cold Chain Professional و Dangerous Goods Safety Advisor). چهارم، پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت انرژی و پسماند که مصرف انرژی سرمایشی را حداقل ۲۵ درصد و تولید پسماند خطرناک را حداقل ۴۰ درصد نسبت به استانداردهای صنعت کاهش دهد.

تمامی این اهداف با به کارگیری رویکردهای تصادفی و فازی در مدل سازی مالی و عملیاتی، عدم قطعیت های ذاتی در پیش بینی تقاضا، نوسانات قیمت انرژی، و ریسک های تنظیم گری به طور صریح در تحلیل ها لحاظ شده است تا تصمیم گیری سرمایه گذاری بر پایه ای واقع بینانه و مقاوم استوار باشد. به عنوان مثال، برای پیش بینی تقاضای خدمات لجستیک سرد، از مدل های تصادفی زمان سری با در نظر گیری متغیرهای تصادفی مانند نرخ رشد جمعیت، تغییرات الگوی مصرف دارو، و تحولات ژئوپلیتیک منطقه استفاده شده است (تحقیقات بازار و تفصیل های مالی طرح می بایست توسط سرمایه گذار بررسی مجدد و تدقیق گردد). همچنین، برای ارزیابی ریسک های ایمنی در زون کالاهای خطرناک، از منطق فازی برای ترکیب قضاوت های کارشناسی در مورد احتمال وقوع حوادث و شدت پیامدهای آن ها بهره گرفته شده است تا تصمیم گیری در مورد سطح سرمایه گذاری در سیستم های ایمنی بر پایه ای جامع و واقع بینانه انجام پذیرد.

بخش چهارم: ضرورت، مزایا و فرصت های ایجاد شده توسط طرح

ضرورت اجرای طرح: ضرورت این طرح از چندین جنبه کلیدی ناشی می شود که هر یک به تنهایی توجیه کننده سرمایه گذاری در آن است. نخست، رشد سریع تقاضا برای خدمات لجستیک سرد و مدیریت ایمن کالاهای خطرناک در منطقه خاورمیانه و آسیای مرکزی. با افزایش جمعیت، رشد صنایع دارویی و غذایی، و توسعه فعالیت های صنعتی و معدنی در کشورهای منطقه، نیاز به زیرساخت های تخصصی برای ذخیره سازی و توزیع کالاهای دمدار و خطرناک به طور چشمگیری افزایش یافته است.

با این حال، کمبود هاب های لجستیک تخصصی با استانداردهای بین المللی در منطقه، باعث شده است که بسیاری از محموله های حساس با ریسک فسادپذیری یا حوادث ایمنی مواجه شوند یا از مسیرهای پرهزینه تر و طولانی تر عبور کنند. این طرح با پر کردن این خلأ استراتژیک، نه تنها منافع اقتصادی مستقیم برای ایران ایجاد می کند، بلکه به ایمنی و کارایی زنجیره تأمین منطقه ای نیز کمک می نماید.

دوم، ضرورت ارتقای استانداردهای کیفیت و ایمنی در زنجیره تأمین کالاهای حساس ایران. با وجود پیشرفت های قابل توجه در سال های اخیر، بسیاری از زیرساخت های انبارداری و لجستیک در ایران هنوز با استانداردهای بین المللی GDP و IMDG فاصله دارند که منجر به ریسک فساد داروها، فساد محصولات غذایی، و حوادث ایمنی در مدیریت کالاهای خطرناک می شود.

این طرح با استقرار یک مجتمع تخصصی مبتنی بر بالاترین استانداردهای بین المللی، نه تنها کارایی عملیاتی را افزایش می دهد، بلکه شفافیت، قابلیت ردیابی، و اعتماد ذی نفعان بین المللی را نیز بهبود می بخشد که برای جذب سرمایه گذاری خارجی و توسعه صادرات حیاتی است.

سوم، ضرورت ایجاد اشتغال تخصصی و توسعه مهارت های فنی در حوزه های لجستیک سرد و مدیریت مواد خطرناک. با وجود پتانسیل های بالای اقتصادی، بسیاری از مناطق پیرامونی تهران با چالش هایی مانند بیکاری نیروهای تحصیل کرده، مهاجرت نخبگان فنی، و کمبود فرصت های شغلی با کیفیت در حوزه های تخصصی مواجه هستند. این طرح با ایجاد بیش از پانصد شغل

مستقیم تخصصی و بیش از دو هزار شغل غیرمستقیم در فاز بهره‌برداری کامل، نه تنها به حل چالش بیکاری در این مناطق کمک خواهد کرد، بلکه با برنامه‌های آموزش تخصصی و اخذ گواهینامه‌های بین‌المللی، ظرفیت نیروی کار محلی را ارتقا داده و زمینه‌ساز توسعه پایدار اجتماعی-اقتصادی در منطقه خواهد شد.

چهارم، ضرورت افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین ملی در برابر شوک‌های خارجی و بحران‌های بهداشتی. تجربه همه‌گیری کووید-۱۹ نشان داد که وجود زیرساخت‌های لجستیک سرد با ظرفیت و کیفیت کافی، برای توزیع واکسن‌ها و داروهای حیاتی در شرایط بحرانی حیاتی است. این طرح با ایجاد ظرفیت ذخیره‌سازی استراتژیک برای کالاهای دمادار و دارویی، تاب‌آوری سیستم بهداشتی و غذایی کشور را در برابر بحران‌های آینده افزایش داده و امنیت ملی را تقویت می‌کند.

مزایای اقتصادی مستقیم و غیرمستقیم: مزایای اقتصادی این طرح را می‌توان به دو دسته مستقیم و غیرمستقیم تقسیم نمود. مزایای مستقیم شامل درآمدهای حاصل از ارائه خدمات تخصصی انبارداری دمادار و خطرناک (مانند اجاره فضای انبار بر اساس پالت-روز، هزینه‌های پایش دما و رطوبت، هزینه‌های پردازش گمرکی تخصصی)، حق‌الزحمه‌های مدیریت ریسک و ایمنی، و سود حاصل از فعالیت‌های ارزش افزوده (مانند بسته‌بندی مجدد داروها، برچسب‌زنی مطابق با مقررات مقصد، و مونتاژ کیت‌های پزشکی) است. بر اساس پیش‌بینی‌های مالی دقیق که در بخش‌های بعدی تشریح خواهد شد، این درآمدها در افق ده‌ساله به سطحی خواهند رسید که بازدهی داخلی (IRR) پروژه را به بیش از شانزده درصد برساند که بالاتر از نرخ بازده مورد انتظار برای پروژه‌های زیرساختی تخصصی در منطقه است.

مزایای غیرمستقیم اما بسیار بااهمیت، شامل صرفه‌جویی در هزینه‌های ناشی از فسادپذیری کالا برای تولیدکنندگان و تجار، کاهش ریسک حوادث ایمنی و هزینه‌های مرتبط با آن، و افزایش رقابت‌پذیری کالاهای صادراتی ایران در بازارهای هدف است. به عنوان مثال، کاهش نرخ فسادپذیری کالاهای دمادار از هشت درصد به کمتر از دو درصد می‌تواند هزینه‌های ناشی از ضایعات را برای صادرکنندگان ایرانی تا ۷۵ درصد کاهش دهد که تأثیر قابل توجهی بر سودآوری آن‌ها خواهد داشت. علاوه بر این، وجود یک مجتمع لجستیک تخصصی با استانداردهای بین‌المللی، انگیزه سرمایه‌گذاری در صنایع دارویی، غذایی، و شیمیایی در مناطق پیرامونی را افزایش داده و زنجیره ارزش منطقه‌ای را تقویت می‌کند.

فرصت‌های استراتژیک ناشی از اجرای طرح: اجرای این طرح، فرصت‌های استراتژیک متعددی را برای ذی‌نفعان مختلف ایجاد می‌کند. برای سرمایه‌گذاران، این طرح یک فرصت ورود به بازار در حال رشد لجستیک تخصصی منطقه‌ای با پتانسیل بازدهی بالا و ریسک مدیریت‌شده از طریق مکانیزم‌های مشارکت عمومی-خصوصی و بیمه‌های تخصصی است. برای دولت و نهادهای حاکمیتی، این طرح ابزاری برای تحقق اهداف کلان اقتصادی، افزایش درآمدهای غیرنفتی، تقویت امنیت بهداشتی و غذایی، و ارتقای نفوذ ژئواستراتژیک ایران در منطقه است. برای بخش خصوصی داخلی، این طرح فرصتی برای مشارکت در زنجیره ارزش لجستیک تخصصی از طریق ارائه خدمات پشتیبانی، تأمین تجهیزات تخصصی، یا همکاری در بهره‌برداری است. برای جوامع محلی، این طرح فرصت اشتغال تخصصی، توسعه مهارت‌های فنی، و بهبود زیرساخت‌های اجتماعی-اقتصادی را فراهم می‌آورد.

علاوه بر این، این طرح فرصت‌های نوآورانه‌ای را در حوزه فناوری‌های لجستیک سرد و مدیریت ریسک ایجاد می‌کند. استقرار سامانه‌های اینترنت اشیا برای پایش بلادرنگ دما و رطوبت، هوش مصنوعی برای پیش‌بینی ریسک فسادپذیری و بهینه‌سازی مسیرهای توزیع، و بلاکچین برای افزایش شفافیت و امنیت اسناد کیفیت و ایمنی، نه تنها کارایی عملیاتی مجتمع را افزایش می‌دهد، بلکه ایران را به‌عنوان یک مرکز نوآوری در لجستیک تخصصی در منطقه معرفی می‌کند. این امر می‌تواند منجر به جذب استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های فناوری در حوزه لجستیک سرد و مدیریت مواد خطرناک به منطقه آزاد شهر فرودگاهی شود و یک اکوسیستم نوآوری پویا ایجاد نماید.

در نهایت، این طرح فرصتی برای تقویت همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی در حوزه استانداردهای کیفیت و ایمنی است. با ارائه خدمات مبتنی بر استانداردهای بین‌المللی GDP و IMDG، این مجتمع می‌تواند به‌عنوان پلتفرمی برای گفت‌وگو و همکاری بین کشورهای منطقه در زمینه هماهنگی مقررات، تبادل بهترین تجارب، و توسعه زیرساخت‌های مشترک لجستیک تخصصی عمل کند. این همکاری‌ها نه تنها منافع اقتصادی دارد، بلکه به ثبات، امنیت بهداشتی، و پایداری محیط زیستی منطقه‌ای نیز کمک می‌نماید.

بخش پنجم: نمونه‌های مشابه جهانی با رفرنس دقیق و درس‌های کلیدی

برای اطمینان از قابلیت اجرا و موفقیت طرح پیشنهادی، بررسی نمونه‌های مشابه موفق در سطح جهانی ضروری است. این بخش به معرفی و تحلیل چند مورد از برجسته‌ترین مجتمع‌های انباری تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک در جهان می‌پردازد که هر یک درس‌های ارزشمندی برای طرح حاضر ارائه می‌دهند.

۱. هاب لجستیک دارویی جبل علی (JAFZA Healthcare Hub) امارات متحده عربی

این مجتمع که در منطقه آزاد جبل علی دبی واقع شده، یکی از پیشرفته‌ترین هاب‌های لجستیک سرد و دارویی در خاورمیانه است. با مساحت بیش از نیم میلیون متر مربع و ظرفیت ذخیره‌سازی بیش از یازده هزار و هشتصد متر مربع فضای انبار تخصصی، این هاب خدمات جامعی از جمله انبارداری کنترل‌شده دما، پردازش گمرکی یکپارچه، و پلتفرم‌های تجارت الکترونیک دارویی ارائه می‌دهد. کلید موفقیت این پروژه، یکپارچه‌سازی عمیق فرآیندهای گمرکی و نظارتی با استانداردهای GDP و GMP از طریق سامانه‌های الکترونیک مشترک بوده است که زمان ترخیص کالاهای دارویی را تا ۶۰ درصد کاهش داده است. همچنین، مدل حکمرانی این پروژه که بر پایه مشارکت عمومی-خصوصی با مشارکت دولت دبی، سازمان منطقه آزاد جبل علی، و اپراتورهای خصوصی معتبر بین‌المللی استوار است، الگویی مناسب برای طرح پیشنهادی در ایران ارائه می‌دهد.

۲. مجتمع انباری تخصصی دارویی و مواد خطرناک سنگاپور (Singapore Pharma & HazMat Logistics Hub)

این پروژه که در منطقه آزاد چانگی سنگاپور واقع شده، با سرمایه‌گذاری حدود دویست میلیون دلار سنگاپور، یکی از جامع‌ترین مجتمع‌های لجستیک تخصصی در آسیا است. این مجتمع با اتصال مستقیم به فرودگاه چانگی و بندر سنگاپور، خدمات

جامعی برای ترانزیت هوایی، دریایی، و زمینی کالاهای دمدار و خطرناک ارائه می‌دهد. موفقیت این پروژه مرهون برنامه‌ریزی دقیق فازبندی اجرا، جذب سرمایه‌گذاران استراتژیک بین‌المللی، و هماهنگی مؤثر بین نهادهای دولتی متعدد شامل سازمان علوم بهداشتی سنگاپور (HSA)، اداره گمرک، و سازمان محیط زیست بوده است. تحلیل هزینه-فایده این پروژه نشان داد که هر دلار سرمایه‌گذاری، ۲٫۸ دلار ارزش اقتصادی غیرمستقیم در منطقه ایجاد می‌کند که توجیه‌کننده قوی برای سرمایه‌گذاری عمومی است.

۳. هاب لجستیک سرد و دارویی دبی ساوث (Dubai South Pharma Hub) امارات متحده عربی

این پروژه که اخیراً توسط شرکت آرمکس افتتاح شده، با تمرکز بر خدمات لجستیک تخصصی برای صنعت بهداشت و درمان، نمونه‌ای از یک هاب منطقه‌ای با فناوری‌های پیشرفته پایش دما و ردیابی بلادرنگ است. این هاب با مساحت قابل توجه و امکاناتی مانند انبارهای کنترل‌شده دما با پایش بلادرنگ، مرکز پردازش گمرکی الکترونیک، و سیستم‌های اطفای حریق تخصصی، خدمات جامعی برای شرکت‌های دارویی و بهداشتی ارائه می‌دهد. نکته کلیدی در طراحی این پروژه، تمرکز بر انعطاف‌پذیری و قابلیت توسعه تدریجی بوده است تا بتواند با رشد تقاضا و تغییرات فناوری تطبیق یابد. همچنین، استفاده از فناوری‌های دیجیتال مانند پلتفرم‌های مبتنی بر ابر برای هماهنگی بین ذی‌نفعان، کارایی عملیاتی را به‌طور چشمگیری افزایش داده است.

۴. شبکه انبارهای تخصصی دارویی اروپا (European Pharma Logistics Network)

اتحادیه اروپا با توسعه یک شبکه هماهنگ از انبارهای تخصصی دارویی در کشورهای عضو، الگویی منحصر به فرد در یکپارچه‌سازی لجستیک سرد و مدیریت کیفیت در سطح قاره‌ای ایجاد کرده است. این انبارها که عمدتاً در شهرهای استراتژیک مانند فرانکفورت، آمستردام، و پاریس واقع شده‌اند، از طریق خطوط ریلی و جاده‌ای پرسرعت به یکدیگر متصل هستند و عملکردهای گمرکی و لجستیکی را بر اساس استانداردهای یکپارچه GDP اروپا ارائه می‌دهند. کلید موفقیت این شبکه، هماهنگی عمیق بین نهادهای تنظیم‌گر ملی، سرمایه‌گذاری مشترک در فناوری‌های دیجیتال و اتوماسیون، و ایجاد چارچوب‌های قانونی یکپارچه برای تسهیل ترانزیت کالاهای دارویی بین کشورهای عضو بوده است. مطالعات نشان می‌دهد که این شبکه زمان ترانزیت داروها را تا ۳۰ درصد و هزینه‌های لجستیکی را تا ۲۰ درصد کاهش داده است.

۵. مجتمع لجستیک مواد خطرناک روتردام (Rotterdam HazMat Logistics Center) هلند

این پروژه که در بندر روتردام واقع شده، نمونه‌ای از یک مرکز تخصصی مدیریت ایمن کالاهای خطرناک با تمرکز بر ترانزیت بین اروپا، آفریقا، و آسیا است. این مجتمع با مساحت قابل توجه، امکاناتی مانند انبارهای جداسازی‌شده بر اساس نه کلاس خطر، سیستم‌های اطفای حریق تخصصی، و مرکز آموزش ایمنی مواد خطرناک ارائه می‌دهد. نکته کلیدی در طراحی این پروژه، تمرکز بر ایمنی چندلایه و مدیریت ریسک پیشگیرانه بوده است که شامل سیستم‌های پایش بلادرنگ، پروتکل‌های واکنش اضطراری، و برنامه‌های آموزش مستمر برای کارکنان است. همچنین، استفاده از فناوری‌های دیجیتال مانند سیستم‌های ردیابی بلادرنگ و پلتفرم‌های مدیریت ریسک مبتنی بر هوش مصنوعی، کارایی و ایمنی عملیاتی را به‌طور چشمگیری افزایش داده است.

درس‌های کلیدی برای طرح پیشنهادی در منطقه آزاد شهر فرودگاهی

از تحلیل این نمونه‌های جهانی، چندین درس کلیدی برای طرح مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دمدار و خطرناک در منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) استخراج می‌شود. نخست، اهمیت یکپارچه‌سازی دیجیتال فرآیندهای گمرکی، نظارتی، و عملیاتی به عنوان عامل اصلی کاهش زمان ترخیص، افزایش شفافیت، و جذب مشتریان با حساسیت بالا به کیفیت و ایمنی. دوم، ضرورت طراحی مدل حکمرانی شفاف و کارآمد که نقش‌ها و مسئولیت‌های نهادهای دولتی، تنظیم‌گر، و خصوصی را به وضوح تعریف کند و امکان تصمیم‌گیری سریع و هماهنگ را فراهم آورد. سوم، اهمیت فازبندی هوشمندانه اجرای پروژه برای مدیریت ریسک، جذب تدریجی سرمایه، و امکان یادگیری و بهینه‌سازی در هر فاز. چهارم، نیاز به تمرکز بر انعطاف‌پذیری و قابلیت توسعه در طراحی زیرساخت‌ها تا بتوان با رشد تقاضا، تغییرات فناوری، و تحولات مقرراتی تطبیق یافت. پنجم، ارزش استراتژیک بازاریابی تهاجمی و جذب اپراتورهای لجستیک تخصصی معتبر بین‌المللی به عنوان لنگرهای اولیه برای ایجاد اعتماد و جذب سرمایه‌گذاران و مشتریان بیشتر. ششم، ضرورت سرمایه‌گذاری در آموزش و گواهینامه‌بین‌المللی نیروی انسانی به عنوان عامل کلیدی تضمین کیفیت، ایمنی، و پایداری عملیات در بلندمدت.

بخش ششم: موقعیت مکانی طرح با تحلیل چندلایه جغرافیایی، لجستیکی، و استراتژیک

موقعیت مکانی پیشنهادی برای اجرای طرح مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دمدار و خطرناک، در منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) و در مجاورت مستقیم فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) واقع شده است. این منطقه با مساحت اختصاص یافته پنج هکتار (دو و نیم هکتار فضای سرپوشیده انبار و دو و نیم هکتار محوطه کانتینری) مطابق طرح جامع مصوب شهر فرودگاهی، در مختصات هسته پيشران منطقه آزاد قرار دارد که در فاصله حدود ۳۰ کیلومتری جنوب غربی کلان‌شهر تهران و در تقاطع استراتژیک چندین محور حیاتی حمل‌ونقل ملی و بین‌المللی واقع گردیده است. تحلیل موقعیت مکانی این طرح نیازمند بررسی چندلایه و جامع از ابعاد مختلف جغرافیایی، لجستیکی، اقتصادی، اجتماعی، و زیست‌محیطی است که در ادامه به‌طور تفصیلی و با استناد به جدیدترین منابع علمی و داده‌های میدانی ارائه می‌گردد.

از منظر جغرافیای سیاسی و اقتصادی، این موقعیت در مرکز ثقل جمعیتی و اقتصادی ایران قرار دارد که دسترسی به بازار مصرف داخلی با بیش از ۸۵ میلیون نفر جمعیت و همچنین مراکز اصلی تولید صنایع دارویی، غذایی، و شیمیایی کشور را به‌طور بهینه فراهم می‌آورد. استان تهران به تنهایی حدود ۳۰ درصد از تولید ناخالص داخلی ایران را تشکیل می‌دهد و کانون اصلی فعالیت‌های صنعتی، تجاری، و خدماتی کشور محسوب می‌شود. قرارگیری مجتمع پیشنهادی در این منطقه، امکان ارائه خدمات لجستیک تخصصی سریع و کارآمد به این بازار عظیم را فراهم ساخته و همزمان، پتانسیل جذب کالا از سایر استان‌های مرکزی و شمالی کشور را نیز دارا می‌باشد. علاوه بر این، نزدیکی به پایتخت، دسترسی به مراکز تصمیم‌گیری دولتی، نهادهای تنظیم‌گر مانند سازمان غذا و دارو و سازمان محیط زیست، شرکت‌های بازرگانی بزرگ، و مؤسسات مالی و بانکی را تسهیل نموده که این امر خود عاملی کلیدی در تسریع فرآیندهای اداری، گمرکی، و مالی مرتبط با عملیات تخصصی انبارداری است.

از دیدگاه دسترسی‌های حمل‌ونقلی، موقعیت پیشنهادی از مزایای بی‌نظیری برخوردار است که آن را به یک گره استراتژیک در شبکه لجستیک تخصصی منطقه تبدیل می‌کند. نخست، دسترسی مستقیم و فیزیکی به فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) به‌عنوان بزرگ‌ترین فرودگاه باری و مسافری ایران، امکان توسعه خدمات ترانزیت هوایی کالاهای دما دار و خطرناک با حساسیت زمانی بالا را فراهم می‌آورد. این ویژگی منحصر به فرد، به‌ویژه برای ترانزیت داروهای بیولوژیک، واکسن‌ها، نمونه‌های آزمایشگاهی، و کالاهای خطرناک با ارزش بالا که نیاز به سرعت بالای جابه‌جایی دارند، مزیت رقابتی قابل توجهی ایجاد می‌کند. دوم، دسترسی به شبکه ریلی سراسری ایران از طریق ایستگاه ریلی شهر فرودگاهی که در طرح جامع این منطقه پیش‌بینی شده است، امکان اتصال بی‌واسطه به کریدور ریلی شمال-جنوب و شرق-غرب را فراهم می‌آورد. خط آهن سراسری ایران که از این منطقه عبور می‌کند، از طریق مرزهای شمالی با کشورهای جمهوری آذربایجان، ترکمنستان، و قزاقستان و از طریق مرزهای شرقی با افغانستان و پاکستان متصل بوده و در نهایت به شبکه ریلی چین، روسیه، و اروپا می‌پیوندد. این اتصال ریلی مستقیم، امکان جابه‌جایی حجم عظیمی از کالا با هزینه پایین و زمان قابل پیش‌بینی را فراهم ساخته که برای ترانزیت کالاهای دما دار با حجم بالا و کالاهای خطرناک با ریسک حمل‌ونقل جاده‌ای حیاتی است.

سوم، دسترسی به شبکه آزادراهی و بزرگراهی کشور از طریق آزادراه تهران-ساوه و آزادراه تهران-قم که هر دو در فاصله کمتر از ۱۵ کیلومتری از موقعیت طرح قرار دارند، امکان توزیع سریع کالا به سراسر کشور و همچنین دسترسی آسان به بندر جنوبی ایران از جمله بندرعباس، بندر امام خمینی، و بندر چابهار را فراهم می‌آورد. این شبکه جاده‌ای پیشرفته که بخشی از کریدور بین‌المللی شرق-غرب است، امکان حمل‌ونقل جاده‌ای کارآمد برای کالاهای با ارزش بالا، فاسدشدنی، و یا محموله‌هایی که نیاز به تحویل سریع دارند را فراهم می‌سازد. چهارم، امکان توسعه اتصال به خطوط لوله و زیرساخت‌های انرژی برای تأمین پایدار برق و گاز مورد نیاز سیستم‌های سرمایشی و ایمنی مجتمع، که با توجه به حساسیت بالای کالاهای دما دار به قطعی برق، از اهمیت استراتژیک برخوردار است.

از منظر اقلیمی و محیط زیستی، منطقه مورد نظر دارای شرایط اقلیمی نیمه‌خشک با ویژگی‌های خاص استان تهران است. بر اساس داده‌های سازمان هواشناسی ایران، میانگین بارندگی سالانه در این منطقه حدود ۲۵۰ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه حدود ۱۷ درجه سانتی‌گراد، و تعداد روزهای یخبندان سالانه حدود ۴۵ روز است. این شرایط اقلیمی اگرچه چالش‌هایی مانند نوسانات دمایی روزانه، کم‌آبی، و نیاز به سیستم‌های سرمایشی با کارایی بالا را ایجاد می‌کند، اما از سوی دیگر، تعداد روزهای مناسب برای عملیات ساختمانی و لجستیکی در طول سال را افزایش داده و ریسک توقف عملیات به دلیل شرایط جوی نامساعد را کاهش می‌دهد. با این حال، طراحی پروژه باید ملاحظات مربوط به مدیریت پایدار منابع آب، کنترل آلودگی هوا، مدیریت پسماند خطرناک، و سازگاری با تغییرات اقلیمی را به‌طور جدی و مبتنی بر استانداردهای بین‌المللی در نظر بگیرد. مطالعات اولیه زیست‌محیطی نشان می‌دهد که با به‌کارگیری فناوری‌های نوین مانند سیستم‌های بازیافت حرارت از تجهیزات سرمایشی، پنل‌های خورشیدی برای تأمین بخشی از انرژی، و طراحی ساختمان‌های با مصرف انرژی پایین، تأثیرات زیست‌محیطی پروژه می‌تواند در چارچوب استانداردهای ملی و بین‌المللی مدیریت و به حداقل رسانده شود.

از دیدگاه اجتماعی و توسعه منطقه‌ای، موقعیت پیشنهادی در مجاورت شهرستان‌های رباط کریم، شهریار، و اسلامشهر قرار دارد که دارای جمعیت قابل توجه و پتانسیل بالای نیروی کار هستند. این مناطق اگرچه از نظر زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی با چالش‌هایی مواجه هستند، اما وجود نیروی کار جوان و باانگیزه، هزینه‌های نسبتاً پایین نیروی کار، و پتانسیل توسعه مهارت‌های فنی و حرفه‌ای، فرصت‌های ارزشمندی برای ایجاد اشتغال تخصصی و توسعه منطقه‌ای فراهم می‌آورد. طرح حاضر با پیش‌بینی ایجاد بیش از پانصد شغل مستقیم تخصصی و بیش از دو هزار شغل غیرمستقیم در فاز بهره‌برداری کامل، نه تنها به حل چالش بیکاری در این مناطق کمک خواهد کرد، بلکه با اجرای برنامه‌های آموزش تخصصی و اخذ گواهینامه‌های بین‌المللی در حوزه‌های لجستیک سرد و مدیریت مواد خطرناک، ظرفیت نیروی کار محلی را ارتقا داده و زمینه‌ساز توسعه پایدار اجتماعی-اقتصادی در منطقه خواهد شد.

از منظر امنیتی و حفاظتی، موقعیت پیشنهادی در منطقه‌ای با دسترسی کنترل‌شده و تحت نظارت نیروهای انتظامی و امنیتی کشور قرار دارد که این امر ریسک‌های مرتبط با سرقت، خرابکاری، و تهدیدات امنیتی را به حداقل می‌رساند. همچنین، وجود زیرساخت‌های ارتباطی و نظارتی پیشرفته در منطقه آزاد شهر فرودگاهی، امکان استقرار سیستم‌های نظارتی هوشمند مبتنی بر دوربین‌های مداربسته، سنسورهای اینترنت اشیا، و سیستم‌های شناسایی خودکار را فراهم می‌آورد که امنیت فیزیکی و اطلاعاتی محموله‌های حساس و خطرناک را تضمین می‌کند. این ویژگی به‌ویژه برای جذب سرمایه‌گذاران بین‌المللی و اپراتورهای لجستیک تخصصی معتبر جهانی که حساسیت بالایی نسبت به مسائل امنیتی و ایمنی دارند، عاملی تعیین‌کننده و مزیت رقابتی مهم محسوب می‌شود.

در نهایت، از دیدگاه توسعه آینده و قابلیت گسترش، موقعیت پیشنهادی دارای پتانسیل بالایی برای توسعه تدریجی و فازبندی هوشمندانه است. مساحت پنج هکتاری اختصاص یافته در طرح جامع شهر فرودگاهی، اگرچه برای فاز اولیه پروژه کافی است، اما امکان الحاق زمین‌های مجاور در صورت رشد تقاضا و موفقیت فازهای اولیه را نیز فراهم می‌آورد. این انعطاف‌پذیری در طراحی و توسعه، ریسک سرمایه‌گذاری را کاهش داده و امکان تطبیق پروژه با تغییرات آینده بازار، فناوری، و مقررات را فراهم می‌سازد. همچنین، هماهنگی این طرح با سایر پروژه‌های در دست اجرا در منطقه آزاد شهر فرودگاهی، از جمله توسعه مراکز تجاری، هتل‌ها، و زیرساخت‌های خدماتی، امکان ایجاد یک اکوسیستم یکپارچه لجستیکی-تجاری را فراهم می‌آورد که ارزش افزوده کلی پروژه را به‌طور قابل توجهی افزایش خواهد داد.

بخش هفتم: پیش‌نیازها و زیرساخت‌های لازم طرح با تحلیل جامع فنی، نهادی، مالی و عملیاتی

برای اجرای موفق و بهره‌برداری کارآمد از طرح مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره)، تأمین و توسعه مجموعه‌ای جامع و هماهنگ از پیش‌نیازها و زیرساخت‌های کلیدی در ابعاد مختلف قانونی و حکمرانی، مالی و تأمین سرمایه، فیزیکی، فناوریانه، انسانی، و محیطی ضروری است. این زیرساخت‌ها نه تنها شرایط لازم برای راه‌اندازی و عملیات روزمره مجتمع را فراهم می‌آورند، بلکه پایه‌های اساسی برای پایداری، رقابت‌پذیری، و توسعه آینده

پروژه را نیز تشکیل می‌دهند. در ادامه، هر یک از این دسته‌بندی‌ها با جزئیات کامل، تحلیل چندلایه و استناد به استانداردها و بهترین تجارب بین‌المللی تشریح می‌گردد.

زیرساخت‌های قانونی و حکمرانی

موفقیت هر پروژه تخصصی در حوزه کالاهای حساس و خطرناک، به‌ویژه در منطقه آزاد، به وجود چارچوب‌های نهادی-قانونی شفاف، کارآمد و قابل‌پیش‌بینی وابسته است. نخستین و حیاتی‌ترین جزء این زیرساخت‌ها، تدوین و تصویب آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های خاص منطقه آزاد شهر فرودگاهی برای تسهیل و تنظیم فعالیت‌های انبارداری تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک است. این مقررات باید شامل مواردی مانند مقررات گمرکی ویژه با رویکرد تسهیل ترخیص کالاهای دارویی و غذایی فاسدشدنی با حداقل تأخیر، مقررات نظارتی هماهنگ با سازمان غذا و دارو برای کنترل کیفیت و اصالت کالاهای بهداشتی، مقررات ایمنی و محیط زیستی سخت‌گیرانه اما قابل‌اجرا برای مدیریت کالاهای خطرناک مطابق با کد IMDG، و مقررات مالی و ارزی با امکان نقل و انتقال آزاد سرمایه و سود برای سرمایه‌گذاران خارجی باشد. این مقررات باید با قوانین کلان مناطق آزاد تجاری-صنعتی جمهوری اسلامی ایران، قانون امور گمرکی، قانون حمایت از محیط زیست، و مقررات بین‌المللی پیوسته ایران مانند کنوانسیون بازل برای پسماندهای خطرناک هماهنگ بوده و همزمان، انعطاف‌های لازم برای جذب سرمایه‌گذاری بین‌المللی و انطباق با استانداردهای GDP و IMDG را نیز فراهم آورد.

دومین جزء کلیدی، ایجاد یک نهاد هماهنگ‌کننده مستقل و کارآمد با مشارکت کلیه ذی‌نفعان اصلی است. این نهاد که می‌تواند تحت عنوان «شورای عالی هماهنگی لجستیک تخصصی» فعالیت کند، باید متشکل از نمایندگان تام‌الاختیار گمرک جمهوری اسلامی ایران، سازمان غذا و دارو، سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره)، پلیس مواد خطرناک، اپراتورهای لجستیک خصوصی، و نمایندگان سرمایه‌گذاران بین‌المللی باشد. وظایف این شورا باید شامل هماهنگی عملیات روزمره مجتمع، حل و فصل اختلافات بین ذی‌نفعان، نظارت بر اجرای استانداردهای کیفیت و ایمنی، و ارائه پیشنهادات اصلاحی برای بهبود کارایی سیستم باشد. برای تضمین استقلال و کارایی این نهاد، پیشنهاد می‌شود که ساختار حکمرانی آن بر اساس مدل‌های موفق بین‌المللی مانند «مدل حکمرانی چندذی‌نفعی» طراحی شده و دارای مکانیزم‌های شفاف تصمیم‌گیری، گزارش‌دهی عمومی، و پاسخگویی باشد.

سومین جزء، توسعه مکانیزم‌های حل و فصل اختلافات سریع، تخصصی و قابل‌اعتماد است. با توجه به ماهیت بین‌المللی و حساس فعالیت‌های مجتمع و احتمال بروز اختلافات بین سرمایه‌گذاران خارجی، اپراتورهای لجستیک تخصصی، و نهادهای دولتی، وجود یک سیستم حل و فصل اختلافات کارآمد ضروری است. این سیستم باید شامل یک مرکز داوری تخصصی در منطقه آزاد شهر فرودگاهی با داوران دارای صلاحیت در حوزه‌های لجستیک سرد، مدیریت مواد خطرناک، حقوق دارویی، و حقوق سرمایه‌گذاری باشد. همچنین، این مرکز باید امکان استفاده از روش‌های جایگزین حل اختلاف مانند میانجی‌گری و سازش را فراهم آورد تا هزینه‌ها و زمان حل اختلافات کاهش یابد. برای افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران بین‌المللی، پیشنهاد می‌شود که احکام این مرکز داوری بر اساس قوانین بین‌المللی مانند قوانین آنسیترال صادر شده و امکان اجرای آن‌ها در دادگاه‌های بین‌المللی نیز فراهم باشد.

زیرساخت‌های مالی و تأمین سرمایه

تأمین سرمایه کافی و پایدار، شرط لازم برای اجرای موفق هر پروژه زیرساختی تخصصی است و در پروژه مجتمع انبارهای تخصصی با سرمایه‌گذاری اولیه برآوردشده بین هشتاد تا صد و بیست میلیون یورو، این موضوع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نخستین و حیاتی‌ترین جزء زیرساخت‌های مالی، طراحی یک ساختار تأمین سرمایه ترکیبی و متنوع است که ریسک مالی پروژه را کاهش داده و جذابیت آن را برای انواع سرمایه‌گذاران افزایش دهد. این ساختار باید شامل ترکیبی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق شرکت‌های لجستیک تخصصی بین‌المللی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری زیرساختی، تسهیلات مالی از مؤسسات مالی بین‌المللی مانند بانک جهانی، بانک توسعه اسلامی، و بانک آسیایی سرمایه‌گذاری زیرساخت، انتشار اوراق مشارکت پروژه‌ای در بازارهای سرمایه داخلی و بین‌المللی با تمرکز بر سرمایه‌گذاران نهادی حساس به معیارهای محیط زیستی، اجتماعی و حکمرانی، و مشارکت سرمایه‌گذاران نهادی داخلی مانند صندوق‌های بازنشستگی و شرکت‌های بیمه باشد. تنوع‌بخشی به منابع تأمین سرمایه نه تنها ریسک وابستگی به یک منبع خاص را کاهش می‌دهد، بلکه امکان استفاده از مزایای رقابتی هر منبع مانند نرخ بهره پایین تسهیلات بین‌المللی یا دانش فنی سرمایه‌گذاران استراتژیک را نیز فراهم می‌آورد.

دومین جزء کلیدی، ایجاد مکانیزم‌های مدیریت ریسک مالی و ارزی است. با توجه به ماهیت بین‌المللی پروژه و در معرض بودن آن به نوسانات نرخ ارز، تغییرات قیمت انرژی برای سیستم‌های سرمایشی، و ریسک‌های ژئوپلیتیک، وجود مکانیزم‌های کارآمد برای مدیریت این ریسک‌ها ضروری است. این مکانیزم‌ها باید شامل استفاده از ابزارهای مالی مشتقه مانند قراردادهای آتی و اختیار معامله برای پوشش ریسک نرخ ارز و قیمت انرژی، تنوع‌بخشی به درآمدهای پروژه از طریق ارائه خدمات متنوع با حساسیت‌های مختلف به چرخه‌های اقتصادی، و ایجاد ذخایر احتیاطی مالی برای مقابله با شوک‌های غیرمنتظره باشد. همچنین، پیشنهاد می‌شود که یک واحد تخصصی مدیریت ریسک مالی در ساختار حکمرانی پروژه ایجاد گردد که مسئولیت پایش مستمر ریسک‌های مالی، تحلیل سناریوهای مختلف با رویکردهای تصادفی و فازی، و ارائه راهکارهای کاهش ریسک را بر عهده داشته باشد.

سومین جزء، توسعه سیستم‌های شفاف و کارآمد گزارش‌دهی مالی و حسابرسی است. برای جلب اعتماد سرمایه‌گذاران بین‌المللی و نهادهای نظارتی، وجود سیستم‌های گزارش‌دهی مالی شفاف، دقیق و به‌موقع ضروری است. این سیستم‌ها باید مبتنی بر استانداردهای بین‌المللی گزارش‌دهی مالی طراحی شده و امکان ردیابی کامل جریان‌های نقدی، هزینه‌ها، درآمدها، و دارایی‌های پروژه را فراهم آورند. همچنین، انجام حسابرسی‌های مستقل سالانه توسط مؤسسات حسابرسی معتبر بین‌المللی و انتشار عمومی گزارش‌های مالی و عملکردی، می‌تواند به افزایش شفافیت و اعتماد ذی‌نفعان کمک کند. برای تسهیل این فرآیند، پیشنهاد می‌شود که از فناوری‌های دیجیتال مانند بلاکچین برای ثبت غیرمتمرکز و تغییرناپذیر تراکنش‌های مالی استفاده گردد.

زیرساخت‌های فیزیکی و تجهیزات تخصصی

زیرساخت‌های فیزیکی به‌عنوان ستون فقرات عملیاتی مجتمع انبارهای تخصصی، شامل توسعه و نوسازی امکانات ملموس و تجهیزات مورد نیاز برای ذخیره‌سازی ایمن، کنترل کیفیت، و جابه‌جایی کالاهای دمادار و خطرناک است. نخستین و حیاتی‌ترین

جزء این زیرساخت‌ها، طراحی و ساخت چهار زون انباری کاملاً مجزا با سیستم‌های کنترل دما و رطوبت مستقل است. زون انبار فریزر منفی هجده درجه سانتی گراد باید مجهز به سیستم‌های سرمایشی صنعتی با قابلیت حفظ دما با دقت ± 0.5 درجه سانتی گراد، عایق‌بندی حرارتی پیشرفته با ضریب انتقال حرارتی پایین، و سیستم‌های پشتیبان برق اضطراری با قابلیت تأمین انرژی حداقل هفتاد و دو ساعت در شرایط قطعی باشد. زون انبار سردخانه دو تا هشت درجه سانتی گراد باید دارای سیستم‌های کنترل رطوبت با دقت ± 2 درصد، فیلتراسیون هوای HEPA برای زون‌های دارویی، و سیستم‌های پایش بلادرنگ دما و رطوبت مبتنی بر اینترنت اشیاء باشد. زون انبار دمای اتاق پانزده تا بیست و پنج درجه سانتی گراد باید با سیستم‌های تهویه مطبوع پیشرفته، کنترل نور و رطوبت برای کالاهای استریل و حساس، و جداسازی فیزیکی از سایر زون‌ها طراحی شود. زون انبار کالاهای خطرناک باید کاملاً مطابق با نه کلاس خطر کد IMDG طراحی شده و شامل جداسازی فیزیکی بین کلاس‌های ناسازگار، سیستم‌های تهویه تخصصی با فیلتراسیون شیمیایی، و سیستم‌های اطفای حریق متناسب با هر کلاس خطر باشد.

دومین جزء کلیدی، توسعه محوطه کانتینری دو و نیم هکتاری با قابلیت نگهداری همزمان کانتینرهای یخچالی و کانتینرهای ویژه کالاهای خطرناک است. این محوطه باید مجهز به نقاط اتصال برق برای کانتینرهای یخچالی با قابلیت پایش بلادرنگ دما از راه دور، سیستم‌های جداسازی فیزیکی بین کانتینرهای حاوی کالاهای خطرناک با کلاس‌های مختلف، سیستم‌های زهکشی و جمع‌آوری نشی برای جلوگیری از آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی، و سیستم‌های نظارتی هوشمند مبتنی بر دوربین‌های مداربسته و سنسورهای اینترنت اشیاء باشد. همچنین، طراحی این محوطه باید امکان جابه‌جایی ایمن و کارآمد کانتینرها با جرثقیل‌های تخصصی و لیفتراک‌های مجهز به سیستم‌های ایمنی پیشرفته را فراهم آورد.

سومین جزء، احداث ساختمان‌های اداری، خدماتی، و پشتیبانی است که شامل ساختمان مرکزی مدیریت مجتمع با مساحت حدود سه هزار متر مربع، ساختمان‌های گمرک و بازرسی تخصصی با طراحی متناسب با فرآیندهای ترخیص کالاهای دما دار و خطرناک، ساختمان‌های خدمات بانکی، بیمه‌ای و حقوقی برای ارائه خدمات یک‌پنجره به کاربران، و ساختمان‌های آموزشی و رفاهی برای نیروی انسانی است. طراحی این ساختمان‌ها باید بر اساس استانداردهای بین‌المللی ساختمان‌های سبز صورت پذیرد تا مصرف انرژی و آب به حداقل رسیده و آسایش و بهره‌وری نیروی کار افزایش یابد. همچنین، یکپارچه‌سازی این ساختمان‌ها از طریق شبکه‌های ارتباطی فیبر نوری و سیستم‌های مدیریت ساختمان هوشمند ضروری است تا هماهنگی عملیاتی و کارایی مدیریتی به حداکثر برسد.

زیرساخت‌های فناورانه و دیجیتال

در عصر دیجیتال، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان سیستم عصبی مجتمع انبارهای تخصصی عمل کرده و نقش تعیین‌کننده‌ای در کارایی، شفافیت، و رقابت‌پذیری آن ایفا می‌کنند. نخستین و حیاتی‌ترین جزء این زیرساخت‌ها، استقرار سامانه پایش بلادرنگ دما و رطوبت مبتنی بر اینترنت اشیاء است. این سامانه باید امکان اندازه‌گیری لحظه‌ای پارامترهای محیطی هر قفسه، پالت، یا کانتینر را با دقت بالا فراهم آورد و در صورت انحراف از محدوده مجاز، هشدارهای خودکار چندلایه به اپراتورها، مدیران، و حتی مشتریان ارسال کند. این سامانه باید با سیستم‌های ملی مانند سامانه ردیابی و اصالت‌سنجی داروهای ایران و

سیستم‌های بین‌المللی مانند سیستم‌های ردیابی زنجیره سرد سازمان جهانی بهداشت یکپارچه شود تا فرآیندهای کنترل کیفیت به صورت یکپارچه و بدون وقفه انجام پذیرد.

دومین جزء کلیدی، توسعه یک پلتفرم دیجیتال یکپارچه برای مدیریت زنجیره تأمین تخصصی و عملیات مجتمع است. این پلتفرم باید به عنوان یک سیستم مرکزی عمل کرده و امکان ردیابی بلادرنگ محموله‌ها از مبدأ تا مقصد، بهینه‌سازی مسیرها و مدهای حمل و نقل بر اساس معیارهای هزینه، زمان، و پایداری، پیش‌بینی ریسک فسادپذیری با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، و هماهنگی خودکار بین کلیه ذی‌نفعان شامل گمرک، سازمان غذا و دارو، اپراتورهای لجستیک، تجار، و حمل و نقل‌چی‌ها را فراهم آورد. این پلتفرم باید از فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند اینترنت اشیاء برای جمع‌آوری داده‌های بلادرنگ از تجهیزات و محموله‌ها، بلاکچین برای افزایش شفافیت و امنیت اسناد کیفیت و ایمنی، و هوش مصنوعی برای تحلیل پیش‌بینانه و تصمیم‌گیری بهینه استفاده نماید. همچنین، این پلتفرم باید دارای رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی باز باشد تا امکان یکپارچه‌سازی با سیستم‌های سایر اپراتورهای لجستیک تخصصی و پلتفرم‌های تجارت الکترونیک بین‌المللی فراهم گردد.

سومین جزء، ایجاد زیرساخت‌های ارتباطی پرسرعت، امن و پایدار است که شامل احداث شبکه فیبر نوری داخلی با پهنای باند حداقل ده گیگابیت بر ثانیه، سیستم‌های ارتباطی بی‌سیم نسل پنجم برای پوشش کامل محوطه مجتمع، و مراکز داده با قابلیت افزونگی کامل برای اطمینان از تداوم خدمات در شرایط اضطراری است. این زیرساخت‌های ارتباطی باید مطابق با استانداردهای بین‌المللی امنیت سایبری طراحی و پیاده‌سازی شوند تا از داده‌های حساس کیفیت، ایمنی، و تجاری در برابر تهدیدات سایبری محافظت گردد. همچنین، استقرار سیستم‌های پشتیبان‌گیری خودکار، بازیابی فاجعه، و نظارت بلادرنگ بر امنیت شبکه ضروری است تا ریسک توقف عملیات به دلیل مشکلات فنی یا حملات سایبری به حداقل برسد.

زیرساخت‌های انسانی و توسعه سرمایه انسانی

نیروی انسانی متخصص، باانگیزه و آموزش‌دیده، مهم‌ترین سرمایه هر سازمان و پروژه‌ای است و در پروژه‌های پیچیده‌ای مانند مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دمدار و خطرناک، این اهمیت دوچندان می‌شود. نخستین و حیاتی‌ترین جزء زیرساخت‌های انسانی، طراحی و اجرای برنامه‌های آموزش تخصصی و مستمر برای نیروی کار در حوزه‌های مختلف مورد نیاز مجتمع است. این برنامه‌ها باید شامل دوره‌های آموزشی در زمینه لجستیک سرد و مدیریت زنجیره سرد، مدیریت ایمن مواد خطرناک و پروتکل‌های واکنش اضطراری، فناوری‌های پایش محیطی و سیستم‌های اینترنت اشیاء، مقررات و استانداردهای بین‌المللی GDP، GMP، و IMDG، و مهارت‌های نرم مانند مدیریت ریسک، ارتباطات بین‌فرهنگی، و حل مسئله در شرایط بحرانی باشد. این آموزش‌ها باید با همکاری مؤسسات آموزشی معتبر داخلی و بین‌المللی، سازمان‌های تنظیم‌گر مانند سازمان غذا و دارو و سازمان محیط زیست، و نهادهای تخصصی بین‌المللی مانند انجمن بین‌المللی لجستیک سرد طراحی و اجرا شوند تا کیفیت و اعتبار بین‌المللی داشته باشند. همچنین، این برنامه‌ها باید با اولویت استخدام و آموزش نیروهای محلی از استان‌های تهران، البرز و قم اجرا شوند تا مزایای اقتصادی پروژه به طور عادلانه در جامعه محلی توزیع گردد.

دومین جزء کلیدی، جذب و استخدام مدیران و متخصصان با تجربه بین‌المللی برای راه‌اندازی اولیه و انتقال دانش به نیروی کار محلی است. با توجه به پیچیدگی فنی و مدیریتی پروژه و نیاز به راه‌اندازی سریع و کارآمد آن، جذب تعدادی از مدیران ارشد و متخصصان کلیدی با سابقه موفق در مدیریت هاب‌های لجستیک سرد و مراکز مدیریت مواد خطرناک در سطح جهانی ضروری است. این افراد نه تنها مسئولیت راه‌اندازی و بهره‌برداری اولیه مجتمع را بر عهده خواهند داشت، بلکه نقش منتور و مربی را برای نیروی کار محلی ایفا کرده و دانش و تجربیات ارزشمند خود را به نسل بعدی مدیران ایرانی انتقال خواهند داد. برای جذب این نیروهای متخصص بین‌المللی، پیشنهاد می‌شود که بسته‌های جبران خدمت رقابتی شامل حقوق بالا، مزایای اقامتی و آموزشی برای خانواده، و فرصت‌های توسعه شغلی در پروژه‌های آینده ارائه گردد.

سومین جزء، ایجاد برنامه‌های انگیزشی و حفظ نیروی انسانی متخصص است. با توجه به رقابت شدید جهانی برای جذب نیروی کار متخصص در حوزه لجستیک تخصصی و مدیریت ریسک، وجود برنامه‌های انگیزشی جامع برای حفظ نیروهای کلیدی ضروری است. این برنامه‌ها باید شامل حقوق و مزایای رقابتی بر اساس استانداردهای بین‌المللی، فرصت‌های توسعه شغلی و ارتقای داخلی، محیط کار با کیفیت و ایمن با توجه به حساسیت فعالیت‌ها، برنامه‌های تعادل کار-زندگی، و سیستم‌های پاداش مبتنی بر عملکرد و ایمنی باشد. همچنین، ایجاد یک فرهنگ سازمانی مبتنی بر یادگیری مستمر، ایمنی محوری، و مسئولیت‌پذیری اجتماعی می‌تواند به جذب و حفظ نیروهای با انگیزه و با استعداد کمک کند. برای پایش اثربخشی این برنامه‌ها، پیشنهاد می‌شود که شاخص‌های کلیدی عملکرد منابع انسانی به‌طور منظم اندازه‌گیری و تحلیل گردد.

زیرساخت‌های محیطی و پایداری

با توجه به حساسیت بالای کالاهای دما دار و خطرناک به شرایط محیطی و اهمیت روزافزون مسائل زیست‌محیطی، طراحی و بهره‌برداری از مجتمع انبارهای تخصصی باید با رعایت بالاترین استانداردهای محیط زیستی و با هدف حداقل‌سازی تأثیرات منفی بر اکوسیستم منطقه صورت پذیرد. در مرحله طراحی، انجام مطالعات ارزیابی اثرات محیط زیستی جامع و مشارکتی با حضور ذی‌نفعان محلی، نهادهای نظارتی، و کارشناسان مستقل ضروری است. این مطالعات باید شامل تحلیل تأثیرات پروژه بر کیفیت هوا، منابع آب، خاک، تنوع زیستی، و سلامت جامعه محلی بوده و راهکارهای کاهش و جبران تأثیرات منفی را به‌طور دقیق ارائه دهد.

در مرحله بهره‌برداری، استقرار سیستم مدیریت محیط زیست مبتنی بر استاندارد ISO 14001 برای پایش مستمر شاخص‌های محیط زیستی، شناسایی فرصت‌های بهبود، و اطمینان از رعایت مقررات زیست‌محیطی ضروری است. این سیستم باید شامل پایش بلادرنگ کیفیت هوا با سنسورهای پیشرفته برای اندازه‌گیری ذرات معلق، گازهای گلخانه‌ای، و آلاینده‌های شیمیایی، پایش کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی در محدوده پروژه، و پایش تولید و مدیریت پسماندهای جامد، مایع، و خطرناک باشد. برای کاهش ردپای کربن پروژه، پیشنهاد می‌شود که از استراتژی‌های کاهش مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایشی، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، بهینه‌سازی مسیرهای حمل‌ونقل برای کاهش مصرف سوخت، و جبران انتشارات باقیمانده از طریق سرمایه‌گذاری در پروژه‌های کربن‌زدایی محلی استفاده گردد. در بخش مدیریت پسماند، طراحی سیستم جامع مدیریت پسماند با رویکرد سلسله‌مراتب کاهش در مبدأ، استفاده مجدد، بازیافت، بازیابی انرژی، و در نهایت دفع ایمن ضروری است.

این سیستم باید شامل جداسازی پسماندها در مبدأ تولید، ایجاد ایستگاه‌های جمع‌آوری و پردازش پسماندهای قابل بازیافت، همکاری با شرکت‌های معتبر بازیافت برای تبدیل پسماند به منابع ارزشمند، و دفع ایمن پسماندهای خطرناک مطابق با استانداردهای بین‌المللی مدیریت پسماند خطرناک باشد. همچنین، آموزش نیروی انسانی و کاربران مجتمع در زمینه تفکیک پسماند و فرهنگ‌سازی محیط زیستی می‌تواند به موفقیت این سیستم کمک کند.

بخش هشتم: خدمات پیشنهادی قابل ارائه طرح و تشریح تخصصی آن‌ها

مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دمدار و خطرناک منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) با هدف ارائه طیف جامعی از خدمات لجستیک تخصصی، کنترل کیفیت، و ارزش افزوده طراحی شده است که نه تنها نیازهای اساسی ذخیره‌سازی و توزیع کالاهای حساس را پوشش می‌دهد، بلکه با ارائه خدمات تخصصی و نوآورانه، ارزش اقتصادی قابل توجهی برای کاربران مجتمع و ذی‌نفعان پروژه ایجاد می‌کند. این خدمات را می‌توان در پنج دسته اصلی شامل خدمات انبارداری و کنترل کیفیت تخصصی، خدمات گمرکی و نظارتی یکپارچه، خدمات ارزش افزوده لجستیک سرد و مدیریت ریسک، خدمات پشتیبانی تجاری و مالی تخصصی، و خدمات دیجیتال و نوآورانه دسته‌بندی نمود که در ادامه هر یک با جزئیات کامل و تحلیل مزیت رقابتی تشریح می‌گردد.

خدمات انبارداری و کنترل کیفیت تخصصی

نخستین دسته خدمات، خدمات انبارداری و کنترل کیفیت تخصصی است که با هدف تضمین ایمنی، کیفیت، و اصالت کالاهای دمدار و خطرناک در طول فرآیند ذخیره‌سازی طراحی شده است. این خدمات شامل ذخیره‌سازی در چهار زون دمایی مجزا با کنترل دقیق پارامترهای محیطی است. در زون فریزر منفی هجده درجه سانتی‌گراد، خدمات شامل نگهداری مواد منجمد غذایی، داروهای بیولوژیک منجمد، و نمونه‌های آزمایشگاهی با سیستم‌های پایش بلادرنگ دما و هشدار خودکار در صورت انحراف است. در زون سردخانه دو تا هشت درجه سانتی‌گراد، خدمات شامل نگهداری واکسن‌ها، داروهای حساس به دما، محصولات غذایی تازه، و مواد شیمیایی با نیاز دمایی خاص با کنترل رطوبت و فیلتراسیون هوای پیشرفته است. در زون دمای اتاق پانزده تا بیست و پنج درجه سانتی‌گراد، خدمات شامل نگهداری کالاهای استریل، تجهیزات پزشکی، و محصولات دارویی با نیاز به کنترل نور و رطوبت است. در زون کالاهای خطرناک، خدمات شامل ذخیره‌سازی ایمن بر اساس نه کلاس خطر کد IMDG با جداسازی فیزیکی کامل بین کلاس‌های ناسازگار، سیستم‌های تهویه تخصصی، و پروتکل‌های ایمنی چندلایه است.

علاوه بر ذخیره‌سازی، این دسته خدمات شامل کنترل کیفیت بلادرنگ با تجهیزات پیشرفته آزمایشگاهی برای بررسی اصالت، خلوص، و کیفیت کالاهای ورودی، پایش مستمر شرایط محیطی با سیستم‌های اینترنت اشیاء و گزارش‌دهی خودکار به مشتریان، و خدمات نمونه‌برداری و آزمایش دوره‌ای برای اطمینان از حفظ کیفیت در طول مدت انبارداری است. مزیت رقابتی کلیدی این خدمات، یکپارچه‌سازی عمیق فرآیندهای کنترل کیفیت با عملیات انبارداری و سیستم‌های دیجیتال است. به عنوان مثال، سیستم پایش بلادرنگ دما به طور خودکار با سیستم مدیریت انبار و پلتفرم دیجیتال مشتریان یکپارچه شده و اطلاعات مربوط به شرایط

محیطی هر محموله را به صورت لحظه‌ای به روزرسانی می‌کند. این یکپارچه‌سازی نه تنها خطاهای انسانی و تأخیرهای ناشی از گزارش‌دهی دستی را حذف می‌کند، بلکه امکان ارائه خدمات ارزش افزوده‌ای مانند گواهی کیفیت دیجیتال بلادرننگ و هشدار پیش‌گیرانه قبل از وقوع فساد را فراهم می‌آورد.

خدمات گمرکی و نظارتی یکپارچه

دومین دسته خدمات، خدمات گمرکی و نظارتی یکپارچه است که با هدف کاهش زمان ترخیص، افزایش شفافیت، و تسهیل تجارت بین‌المللی کالاهای حساس طراحی شده است. این خدمات شامل ترخیص الکترونیک تخصصی کالا از طریق سامانه گمرک الکترونیک پیشرفته است که امکان ثبت، پردازش، و تأیید اظهارنامه‌های گمرکی کالاهای دما دار و خطرناک را به صورت بلادرننگ و بدون نیاز به حضور فیزیکی فراهم می‌آورد. این سامانه با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی برای ارزیابی ریسک هوشمند محموله‌های حساس، سیستم‌های اسکن پیشرفته برای بازرسی غیرمزام، و الگوریتم‌های بهینه‌سازی برای تخصیص منابع بازرسی، زمان متوسط ترخیص کالاهای دارویی و غذایی را از چندین روز به چند ساعت کاهش خواهد داد.

علاوه بر این، خدمات گمرکی و نظارتی شامل هماهنگی یکپارچه با سازمان غذا و دارو برای اخذ مجوزهای واردات و صادرات کالاهای بهداشتی، هماهنگی با سازمان محیط زیست برای مدیریت کالاهای خطرناک و پسماندهای مرتبط، صدور گواهی‌های مبدأ و سایر اسناد تجاری مورد نیاز با اعتبار بین‌المللی، و ارائه خدمات بازرسی و نمونه‌برداری مشترک با نهادهای تنظیم‌گر برای کاهش تکرار فرآیندها است. مزیت رقابتی کلیدی این خدمات، ایجاد یک پنجره واحد دیجیتال برای کلیه فرآیندهای گمرکی و نظارتی است. با استقرار یک پلتفرم یکپارچه، کاربران می‌توانند کلیه نیازهای مجوزدهی، ترخیص، و گزارش‌دهی خود را در یک مکان و از طریق یک رابط کاربری ساده برطرف نمایند. این یکپارچه‌سازی نه تنها زمان و هزینه جست‌وجو و هماهنگی با نهادهای مختلف را کاهش می‌دهد، بلکه امکان ارائه بسته‌های خدماتی ترکیبی با تخفیف ویژه را نیز فراهم می‌آورد.

خدمات ارزش افزوده لجستیک سرد و مدیریت ریسک

سومین دسته خدمات، خدمات ارزش افزوده لجستیک سرد و مدیریت ریسک است که با هدف افزایش ارزش اقتصادی کالاها در حین فرآیند انبارداری و ایجاد منابع درآمدی جدید برای مجتمع طراحی شده است. این خدمات شامل بسته‌بندی و برچسب‌زنی مجدد مطابق با استانداردها و نیازهای بازارهای مقصد برای کالاهای دارویی و غذایی، مونتاژ کیت‌های پزشکی و دارویی برای توزیع منطقه‌ای، کنترل کیفیت نهایی و صدور گواهی‌های کیفیت برای صادرات، و خدمات برچسب‌زنی هوشمند مبتنی بر فناوری‌های ردیابی و اصالت‌سنجی است.

علاوه بر این، خدمات تخصصی‌تری مانند مدیریت بازگشت کالا برای محصولات دارویی مرجوعی یا منقضی‌شده، مدیریت زنجیره سرد کامل از مبدأ تا مقصد با پایش بلادرننگ و گزارش‌دهی به مشتری، خدمات مشاوره‌ای در زمینه مدیریت ریسک کالاهای خطرناک و تدوین پروتکل‌های ایمنی اختصاصی، و خدمات آموزش و گواهینامه‌بین‌المللی برای نیروی انسانی مشتریان در حوزه‌های لجستیک سرد و مدیریت مواد خطرناک نیز ارائه خواهد شد. مزیت رقابتی کلیدی این خدمات، تخصصی‌بودن و

تطبيق پذیری با نیازهای متنوع بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی است. با توجه به تنوع کالاهای دمدار و خطرناک ترانزیتی از آسیای مرکزی، قفقاز، خاورمیانه، و اروپا، خدمات ارزش افزوده مجتمع به گونه‌ای طراحی شده‌اند که بتوانند نیازهای خاص هر دسته کالا و هر بازار مقصد را پوشش دهند. به عنوان مثال، برای واکسن‌ها و داروهای بیولوژیک صادراتی به کشورهای در حال توسعه، خدمات زنجیره سرد با پایش بلادرنگ و گواهی کیفیت دیجیتال ارائه می‌شود تا اعتماد نهادهای بهداشتی بین‌المللی جلب گردد. برای کالاهای خطرناک صنعتی، خدمات مشاوره‌ای مدیریت ریسک و تدوین پروتکل‌های ایمنی اختصاصی ارائه می‌شود تا ریسک حوادث و مسئولیت‌های حقوقی کاهش یابد.

خدمات پشتیبانی تجاری و مالی تخصصی

چهارمین دسته خدمات، خدمات پشتیبانی تجاری و مالی تخصصی است که با هدف تسهیل مبادلات تجاری بین‌المللی و کاهش ریسک‌های مالی برای کاربران مجتمع طراحی شده است. این خدمات شامل خدمات بانکی یک‌پنجره با امکان افتتاح حساب‌های ارزی، انجام تراکنش‌های بین‌المللی، و ارائه تسهیلات مالی تجاری مانند اعتبارات اسنادی و ضمانت‌نامه‌های بانکی برای معاملات کالاهای با ارزش بالا، خدمات بیمه‌ای تخصصی برای پوشش ریسک‌های فسادپذیری، حوادث ایمنی، و تجارت بین‌الملل کالاهای حساس، و خدمات حقوقی و مشاوره‌ای در زمینه قراردادهای حل اختلافات، و مقررات بین‌المللی تجارت کالاهای دمدار و خطرناک است.

علاوه بر این، خدمات اطلاعات تجاری شامل ارائه گزارش‌های بازار تخصصی برای صنایع دارویی، غذایی، و شیمیایی، تحلیل‌های رقابتی برای ورود به بازارهای منطقه‌ای، و مشاوره‌های تنظیم‌گری برای انطباق با مقررات کشورهای مقصد نیز ارائه خواهد شد. مزیت رقابتی کلیدی این خدمات، یکپارچه‌سازی و سهولت دسترسی است. با استقرار یک مرکز خدمات یک‌پنجره در مجتمع، کاربران می‌توانند کلیه نیازهای تجاری و مالی خود را در یک مکان و از طریق یک پلتفرم دیجیتال یکپارچه برطرف نمایند. این یکپارچه‌سازی نه تنها زمان و هزینه جست‌وجو و هماهنگی با ارائه‌دهندگان خدمات مختلف را کاهش می‌دهد، بلکه امکان ارائه بسته‌های خدماتی ترکیبی با تخفیف ویژه را نیز فراهم می‌آورد. همچنین، با توجه به موقعیت مجتمع در منطقه آزاد، این خدمات از تسهیلات ویژه ارزی و مالی مناطق آزاد بهره‌مند خواهند شد که شامل امکان نگهداری و مبادله ارزهای خارجی، معافیت‌های مالیاتی برای درآمدهای حاصل از خدمات بین‌المللی، و تسهیلات ویژه برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی است.

خدمات دیجیتال و نوآورانه

پنجمین و نهایی‌ترین دسته خدمات، خدمات دیجیتال و نوآورانه است که با هدف ایجاد تمایز رقابتی، جذب کاربران فناوری‌محور، و آماده‌سازی مجتمع برای آینده دیجیتال طراحی شده است. این خدمات شامل پلتفرم تجارت الکترونیک تخصصی B2B برای اتصال مستقیم تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان کالاهای دمدار و خطرناک در منطقه، سیستم‌های ردیابی و شفافیت زنجیره تأمین مبتنی بر بلاکچین برای افزایش اعتماد و کاهش تقلب در اصالت کالاهای دارویی و غذایی، و خدمات تحلیل داده و هوش تجاری برای کمک به تصمیم‌گیری استراتژیک کاربران در زمینه مدیریت موجودی، پیش‌بینی تقاضا، و بهینه‌سازی زنجیره تأمین است.

علاوه بر این، خدمات نوآورانه تری مانند آزمایشگاه نوآوری لجستیک سرد و مدیریت ریسک برای تست و توسعه فناوری‌های جدید، برنامه‌های شتاب‌دهی استارت‌آپ‌های فعال در حوزه‌های لجستیک تخصصی، و دوره‌های آموزش دیجیتال برای توسعه مهارت‌های نیروی کار در زمینه فناوری‌های پایش محیطی و مدیریت ریسک نیز ارائه خواهد شد. مزیت رقابتی کلیدی این خدمات، پیشرو بودن و ایجاد اکوسیستم نوآوری است. با سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال پیشرفته و ایجاد فضایی برای آزمایش و توسعه نوآوری‌ها، مجتمع نه تنها به یک مرکز عملیاتی لجستیک تخصصی، بلکه به یک کانون نوآوری و یادگیری در منطقه تبدیل خواهد شد. این موقعیت نه تنها کاربران فعلی را حفظ می‌کند، بلکه استارت‌آپ‌ها، شرکت‌های فناوری، و محققان بین‌المللی را نیز به همکاری و سرمایه‌گذاری در مجتمع جذب خواهد کرد. همچنین، با ایجاد یک اکوسیستم نوآوری پویا، مجتمع می‌تواند به طور مستمر خدمات و فرآیندهای خود را به روزرسانی کرده و با تغییرات سریع فناوری و بازار تطبیق یابد که این امر پایداری و رقابت‌پذیری بلندمدت پروژه را تضمین می‌کند.

بخش نهم: جزئیات دقیق فنی، عمرانی و منابع مورد نیاز طرح با تحلیل چندلایه مهندسی، لجستیکی و

مدیریتی

اجرای موفق طرح مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) نیازمند تأمین و مدیریت دقیق مجموعه‌ای پیچیده و به هم پیوسته از منابع فنی، عمرانی، انسانی، فناورانه و محیطی است. این بخش با رویکردی تحلیلی و چندلایه، به تشریح جزئیات عمیق و فنی هر یک از این منابع می‌پردازد و با بهره‌گیری از چارچوب‌های نظری پیشرفته مهندسی صنایع، مدیریت پروژه و تحلیل عدم قطعیت، الگویی جامع برای برنامه‌ریزی، تخصیص و پایش منابع ارائه می‌دهد. تحلیل حاضر با در نظر گیری متغیرهای تصادفی و فازی در برآورد نیازهای منابع، امکان مدیریت ریسک و انعطاف‌پذیری در شرایط متغیر محیط کسب و کار بین‌المللی را فراهم می‌آورد.

جزئیات فنی و عمرانی زیرساخت‌های انباری

زیرساخت‌های فیزیکی انبارهای تخصصی به عنوان ستون فقرات عملیاتی پروژه، نیازمند طراحی و اجرای مهندسی دقیق بر اساس بالاترین استانداردهای بین‌المللی است. در بخش زون فریزر منفی هجده درجه سانتی گراد، طراحی سازه‌ای باید بر اساس استانداردهای بین‌المللی مانند ISO 21930 برای پایداری ساختمان و EN 12831 برای محاسبات بار حرارتی صورت پذیرد. دیوارها و سقف باید از پنل‌های ساندویچی با عایق پلی‌یورتان با ضخامت حداقل دویست میلی‌متر و ضریب انتقال حرارتی حداکثر ۰٫۰۲ وات بر مترمربع بر کلون ساخته شوند تا اتلاف انرژی به حداقل برسد. کف پوش باید از بتن با مقاومت فشاری حداقل چهل مگاپاسکال با افزودنی‌های ضد یخ‌زدگی و ضد لغزش ساخته شود تا تحمل بارهای دینامیک تجهیزات جابه‌جایی و تردد مداوم در شرایط دمایی پایین را داشته باشد. سیستم‌های سرمایشی باید از نوع صنعتی با کمپرسورهای اسکرو یا پیستونی با قابلیت کار در دمای پایین، مبردهای سازگار با محیط زیست مانند R-448A یا R-449، و سیستم‌های دیفراست خودکار با بازچرخانی حرارت برای افزایش راندمان انرژی باشند.

در بخش زون سردخانه دو تا هشت درجه سانتی گراد، طراحی باید شامل سیستم‌های کنترل رطوبت با دقت ± 2 درصد برای جلوگیری از تبعات منفی و رشد قارچ، فیلتراسیون هوای HEPA با راندمان حداقل ۹۹.۹۷ درصد برای ذرات 0.3 میکرون برای زون‌های دارویی، و سیستم‌های پایش بلادرنگ دما و رطوبت مبتنی بر سنسورهای کالیبره شده با دقت ± 0.5 درجه سانتی گراد و ± 2 درصد رطوبت باشد. سیستم‌های تهویه باید دارای قابلیت تبادل هوای حداقل شش بار در ساعت برای حفظ کیفیت هوا و جلوگیری از تجمع گازهای ناشی از تنفس محصولات تازه یا انتشار بخارات شیمیایی باشند.

در بخش زون دمای اتاق پانزده تا بیست و پنج درجه سانتی گراد، طراحی باید شامل سیستم‌های تهویه مطبوع پیشرفته با قابلیت کنترل دما با دقت ± 1 درجه سانتی گراد، کنترل رطوبت با دقت ± 5 درصد، و کنترل نور با سیستم‌های روشنایی LED با طیف نوری مناسب برای کالاهای حساس به نور باشد. جداسازی فیزیکی این زون از سایر زون‌ها باید با دیوارهای عایق‌بندی شده و درهای خودبسته با نوارهای درزبندی هوا صورت پذیرد تا از تبادل حرارتی و آلودگی متقابل جلوگیری شود.

در بخش زون کالاهای خطرناک، طراحی باید کاملاً مطابق با نه کلاس خطر کد IMDG و دستورالعمل‌های سازمان بین‌المللی دریانوردی باشد. این شامل جداسازی فیزیکی کامل بین کلاس‌های ناسازگار مانند کلاس ۱ مواد منفجره، کلاس ۲ گازها، کلاس ۳ مایعات قابل اشتعال، کلاس ۴ مواد جامد قابل اشتعال، کلاس ۵ مواد اکسیدکننده، کلاس ۶ مواد سمی و عفونی، کلاس ۷ مواد رادیواکتیو، کلاس ۸ مواد خورنده، و کلاس ۹ مواد خطرناک متفرقه است. هر بخش باید دارای سیستم‌های تهویه تخصصی با فیلتراسیون شیمیایی، سیستم‌های جمع‌آوری نشی با مخازن ثانویه، و سیستم‌های اطفای حریق متناسب با هر کلاس خطر مانند سیستم‌های گازی برای کلاس ۲ و ۳، سیستم‌های پودری برای کلاس ۴ و ۵، و سیستم‌های فوم برای کلاس ۳ و ۸ باشد.

جزئیات فنی محوطه کانتینری

محوطه کانتینری دو و نیم هکتاری باید دارای طراحی مهندسی دقیق برای نگهداری ایمن و کارآمد کانتینرهای یخچالی و کانتینرهای ویژه کالاهای خطرناک باشد. کف محوطه باید از بتن با مقاومت فشاری حداقل چهل مگاپاسکال و ضخامت حداقل بیست و پنج سانتی متر با زهکشی سطحی و زیرسطحی پیشرفته برای مدیریت روان آب‌ها و نشی‌های احتمالی ساخته شود. نقاط اتصال برق برای کانتینرهای یخچالی باید با ظرفیت حداقل سه کیلووات به ازای هر کانتینر، مجهز به سیستم‌های پایش بلادرنگ مصرف انرژی و دما، و دارای پشتیبان برق اضطراری با قابلیت تأمین انرژی حداقل بیست و چهار ساعت باشد.

سیستم‌های جداسازی فیزیکی بین کانتینرهای حاوی کالاهای خطرناک با کلاس‌های مختلف باید شامل دیوارهای بتنی با ارتفاع حداقل دو متر، فاصله ایمنی حداقل ده متر بین کلاس‌های ناسازگار، و علائم هشداردهنده بین‌المللی مطابق با کد IMDG باشد. سیستم‌های زهکشی و جمع‌آوری نشی باید دارای مخازن ثانویه با ظرفیت حداقل صد و ده درصد حجم بزرگ‌ترین مخزن قابل نگهداری، پمپ‌های انتقال خودکار، و سیستم‌های تصفیه اولیه برای جلوگیری از آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی باشد.

سیستم‌های نظارتی هوشمند باید شامل دوربین‌های مداربسته با تحلیل ویدیویی هوشمند برای تشخیص رفتارهای غیرعادی، سنسورهای اینترنت اشیاء برای پایش بلادرنگ دما، رطوبت، و گازهای خطرناک، و سیستم‌های شناسایی خودکار پلاک و کانتینر

برای مدیریت تردد و ردیابی محموله‌ها باشد. طراحی تقاطع‌ها و مسیرهای جابه‌جایی باید بر اساس استانداردهای مهندسی ترافیک و با هدف کاهش زمان انتظار و افزایش ایمنی صورت پذیرد.

منابع ماشین‌آلات و تجهیزات تخصصی

تأمین ماشین‌آلات و تجهیزات تخصصی با کارایی بالا و قابلیت اطمینان مناسب، شرط لازم برای دستیابی به ظرفیت عملیاتی هدف و تضمین کیفیت و ایمنی کالاهای دما دار و خطرناک است. در بخش تجهیزات سرمایشی، نیاز به حداقل ده دستگاه چیلر صنعتی با ظرفیت کل حداقل پانصد تن تبرید، سیستم‌های هواساز تخصصی با قابلیت کنترل دما و رطوبت با دقت بالا، و سیستم‌های پشتیبان برق اضطراری با ظرفیت حداقل یک مگاوات پیش‌بینی می‌شود. این تجهیزات باید مجهز به سیستم‌های کنترل هوشمند مبتنی بر الگوریتم‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی، سیستم‌های پایش وضعیت بلادرنگ برای پیش‌بینی خرابی‌ها، و سیستم‌های دیفراسست خودکار با بازچرخانی حرارت برای افزایش راندمان باشند.

در بخش تجهیزات پایش محیطی، نیاز به حداقل پانصد سنسور دما و رطوبت با دقت بالا و قابلیت ارتباط بی‌سیم، سیستم‌های ثبت‌کننده داده با قابلیت ذخیره‌سازی ابری و گزارش‌دهی بلادرنگ، و سیستم‌های هشدار چندلایه شامل پیامک، ایمیل، و تماس خودکار پیش‌بینی می‌شود. این تجهیزات باید دارای گواهینامه کالیبراسیون بین‌المللی، قابلیت کار در شرایط دمایی و رطوبتی متنوع، و یکپارچه‌سازی با پلتفرم دیجیتال مجتمع باشند.

در بخش تجهیزات جابه‌جایی و انبارداری، نیاز به حداقل بیست دستگاه لیفتراک تخصصی با قابلیت کار در دمای پایین برای زون فریزر، ده دستگاه جرثقیل سقفی برای جابه‌جایی پالت‌های سنگین، سیستم‌های قفسه‌بندی مرتفع با ظرفیت حداقل پنجاه هزار پالت، و سیستم‌های نوار نقاله هوشمند برای جابه‌جایی خودکار محموله‌ها پیش‌بینی می‌شود. این تجهیزات باید مجهز به سیستم‌های ایمنی پیشرفته شامل تشخیص موانع و توقف اضطراری خودکار، سیستم‌های مدیریت ناوگان مبتنی بر اینترنت اشیاء برای بهینه‌سازی تخصیص و مسیردهی، و سیستم‌های ردیابی بلادرنگ مبتنی بر فناوری RFID و بارکد باشند.

در بخش تجهیزات ایمنی و اطفای حریق، نیاز به حداقل پنج سیستم اطفای حریق گازی برای زون‌های الکتریکی و دارویی، ده سیستم اطفای حریق پودری برای کالاهای خطرناک کلاس ۴ و ۵، سیستم‌های آشکارساز دود و حرارت پیشرفته با قابلیت تشخیص زودهنگام، و سیستم‌های اعلام حریق هوشمند با ارتباط مستقیم با مراکز امدادی پیش‌بینی می‌شود. این تجهیزات باید دارای گواهینامه‌های بین‌المللی ایمنی، قابلیت کار در شرایط محیطی متنوع، و یکپارچه‌سازی با سیستم‌های مدیریت ساختمان هوشمند باشند.

منابع نیروی انسانی و الزامات مهارتی

تأمین و توسعه نیروی انسانی متخصص، باانگیزه و آموزش‌دیده، مهم‌ترین عامل موفقیت در بهره‌برداری کارآمد از مجتمع انبارهای تخصصی است. بر اساس تحلیل نیازهای عملیاتی و با در نظرگیری ظرفیت هدف، نیاز به حدود پانصد نیروی انسانی مستقیم در فاز بهره‌برداری کامل پیش‌بینی می‌شود که در دسته‌بندی‌های تخصصی مختلف توزیع می‌گردند. در بخش مدیریت و

برنامه‌ریزی، نیاز به حداقل بیست و پنج نفر مدیر ارشد و میانی با تحصیلات کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته‌های مهندسی صنایع، مدیریت لجستیک، و مدیریت پروژه، با حداقل ده سال سابقه کار مرتبط و ترجیحاً تجربه بین‌المللی در حوزه لجستیک سرد یا مدیریت مواد خطرناک است.

در بخش عملیات انبارداری و کنترل کیفیت، نیاز به حداقل دویست نفر اپراتور و تکنسین متخصص شامل انبارداران تخصصی با دانش سیستم‌های مدیریت انبار سرد، اپراتورهای تجهیزات سرمایشی با آموزش‌های تخصصی، تکنسین‌های کنترل کیفیت با مدرک فنی حرفه‌ای معتبر در حوزه‌های دارویی یا غذایی، و کارشناسان پایش محیطی با دانش سنسورها و سیستم‌های اینترنت اشیا است.

در بخش مدیریت کالاهای خطرناک و ایمنی، نیاز به حداقل هفتاد و پنج نفر متخصص شامل کارشناسان ایمنی مواد خطرناک با گواهینامه‌های بین‌المللی مانند Dangerous Goods Safety Advisor، اپراتورهای سیستم‌های اطفای حریق تخصصی، تکنسین‌های واکنش اضطراری با آموزش‌های تخصصی، و کارشناسان محیط زیست با دانش مدیریت پسماند خطرناک است.

در بخش فناوری اطلاعات و دیجیتال، نیاز به حداقل پنجاه نفر متخصص شامل مهندسان نرم‌افزار با تخصص در توسعه سیستم‌های پایش محیطی و پلتفرم‌های لجستیک تخصصی، متخصصان امنیت سایبری با گواهینامه‌های بین‌المللی، تحلیلگران داده و هوش مصنوعی با دانش الگوریتم‌های پیش‌بینی ریسک فسادپذیری، و کارشناسان پشتیبانی فنی با توانایی حل مسئله بلادرنگ است.

در بخش گمرک، نظارت، و خدمات پشتیبانی، نیاز به حداقل یکصد و پنجاه نفر کارشناس گمرک با دانش مقررات بین‌المللی تجارت کالاهای حساس، کارشناسان سازمان غذا و دارو و محیط زیست با آموزش‌های تخصصی، کارشناسان حقوقی با تخصص در حقوق تجارت بین‌الملل و حل اختلافات، و نیروهای خدماتی و امنیتی با آموزش‌های تخصصی است.

برای تأمین این نیروی انسانی با کیفیت مورد نیاز، برنامه جامع جذب، آموزش و توسعه نیروی انسانی باید شامل همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی معتبر داخلی و بین‌المللی، طراحی دوره‌های آموزش تخصصی متناسب با نیازهای عملیاتی مجتمع، ایجاد برنامه‌های کارآموزی و منتورینگ برای انتقال دانش از متخصصان بین‌المللی به نیروهای محلی، و طراحی سیستم‌های انگیزشی و پاداش مبتنی بر عملکرد و ایمنی برای حفظ نیروهای کلیدی باشد.

بخش دهم: استانداردهای الزامی و اختیاری طرح با تحلیل تطبیقی بین‌المللی و الزامات بومی

تخصصی

استقرار و رعایت استانداردهای فنی، ایمنی، کیفیت، و پایداری در سطح بین‌المللی، نه تنها شرط لازم برای جذب سرمایه‌گذاران و اپراتورهای معتبر جهانی در حوزه لجستیک تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک است، بلکه عامل کلیدی در تضمین کارایی، ایمنی، و رقابت‌پذیری بلندمدت مجتمع انبارهای تخصصی محسوب می‌شود. این بخش با رویکردی تحلیلی و تطبیقی، به دسته‌بندی

و تشریح استانداردهای الزامی و اختیاری پروژه در ابعاد مختلف فنی، عملیاتی، مدیریتی، و محیط زیستی می‌پردازد و با استناد به جدیدترین نسخه‌های استانداردهای بین‌المللی و مقررات ملی ایران، چارچوبی جامع برای پیاده‌سازی و پایش رعایت استانداردها ارائه می‌دهد.

استانداردهای الزامی فنی، ایمنی و کیفیت

استانداردهای الزامی فنی و ایمنی، حداقل الزامات لازم برای تضمین ایمنی جانی و مالی، قابلیت اطمینان عملیاتی، و انطباق با مقررات قانونی را تعیین می‌کنند. در بخش استانداردهای زنجیره سرد و کالاهای دما دار، رعایت دستورالعمل‌های توزیع خوب دارویی (GDP) مصوب سازمان جهانی بهداشت و اتحادیه اروپا الزامی است. این دستورالعمل‌ها شامل الزامات دقیق برای کنترل دما و رطوبت در کلیه مراحل زنجیره تأمین، مستندسازی و ردیابی بلادرنگ شرایط محیطی، اعتبارسنجی سیستم‌های سرمایشی و پایش، و آموزش تخصصی نیروی انسانی است. همچنین، رعایت استانداردهای ISO 21930 برای پایداری ساختمان‌های سردخانه‌ای، ISO 14644-1 برای پاکیزگی هوا در زون‌های دارویی با کلاس‌بندی ISO 5 تا ISO 8 بسته به نوع محصول، و ISO 22000 برای سیستم مدیریت ایمنی مواد غذایی در زون‌های غذایی ضروری است.

در بخش مدیریت کالاهای خطرناک، رعایت کد بین‌المللی کالاهای خطرناک دریایی (IMDG Code) ویرایش ۲۰۲۴-۲۰۲۶ الزامی است. این کد شامل طبقه‌بندی نه‌گانه مواد خطرناک، الزامات بسته‌بندی و برچسب‌زنی، شرایط ذخیره‌سازی و جداسازی بین کلاس‌های ناسازگار، و پروتکل‌های واکنش اضطراری است. همچنین، رعایت استانداردهای سازمان بین‌المللی استانداردسازی شامل ISO 28000 برای مدیریت امنیت زنجیره تأمین، ISO 45001 برای سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی با تأکید ویژه بر ریسک‌های مواد خطرناک، و دستورالعمل‌های انجمن ملی حفاظت از آتش آمریکا (NFPA) شامل NFPA 10 برای کپسول‌های اطفای حریق، NFPA 13 برای سیستم‌های اسپرینکلر، NFPA 2001 برای سیستم‌های اطفای حریق گازی، و NFPA 400 برای ذخیره‌سازی و مدیریت مواد خطرناک الزامی است.

در بخش کیفیت خدمات و فرآیندها، رعایت استاندارد ISO 9001:2015 برای سیستم مدیریت کیفیت در کلیه فرآیندهای مجتمع الزامی است. این استاندارد چارچوبی برای تضمین کیفیت خدمات از طریق رویکرد فرآیندمحور، تمرکز بر مشتری، و بهبود مستمر ارائه می‌دهد. پیاده‌سازی موفق این استاندارد نیازمند تعریف شاخص‌های کلیدی عملکرد کیفیت مانند زمان پاسخ به هشدارهای دمایی، دقت در جداسازی کلاس‌های خطر، نرخ انطباق با پروتکل‌های GDP و IMDG، و رضایت مشتریان حساس به کیفیت و ایمنی است. همچنین، رعایت استانداردهای تخصصی صنعت لجستیک سرد مانند استانداردهای انجمن بین‌المللی لجستیک سرد (IARW) برای فرآیندهای انبارداری و توزیع کالاهای دما دار توصیه می‌شود.

در بخش امنیت فیزیکی و سایبری، رعایت استاندارد ISO 28000:2007 برای سیستم مدیریت امنیت زنجیره تأمین الزامی است. این استاندارد چارچوبی برای شناسایی و مدیریت ریسک‌های امنیتی در کلیه مراحل زنجیره تأمین، از جمله تهدیدات فیزیکی مانند سرقت و خرابکاری کالاهای با ارزش بالا، و تهدیدات سایبری مانند حملات به سیستم‌های پایش دما و اسناد کیفیت ارائه می‌دهد. پیاده‌سازی این استاندارد شامل استقرار سیستم‌های نظارتی فیزیکی پیشرفته، سیستم‌های امنیت سایبری مبتنی بر

چارچوب NIST یا ISO 27001، و برنامه‌های آموزش و آگاهی‌بخشی امنیتی برای کلیه کارکنان است. همچنین، رعایت مقررات امنیت سایبری مصوب شورای عالی فضای مجازی ایران و دستورالعمل‌های مرکز افتا در کلیه سیستم‌های اطلاعاتی پروژه الزامی است.

استانداردهای اختیاری پیشرفته و تمایز ساز

استانداردهای اختیاری پیشرفته، اگرچه الزام قانونی ندارند، اما با ایجاد تمایز رقابتی، افزایش اعتماد ذی‌نفعان، و دسترسی به بازارهای با ارزش بالاتر، ارزش اقتصادی قابل توجهی برای پروژه ایجاد می‌کنند. در بخش پایداری محیط زیستی، اخذ گواهینامه LEED Gold یا Platinum برای ساختمان‌های مجتمع یا گواهینامه BREEAM Very Good یا Excellent می‌تواند مزیت رقابتی قابل توجهی در جذب سرمایه‌گذاران و مشتریان حساس به مسائل محیط زیستی ایجاد کند. این گواهینامه‌ها با ارزیابی جامع عملکرد ساختمان در ابعاد مصرف انرژی و آب، کیفیت محیط داخلی، انتخاب مصالح پایدار، و نوآوری در طراحی، پروژه‌هایی را که بالاترین استانداردهای پایداری را رعایت می‌کنند، شناسایی و اعتباربخشی می‌کنند.

در بخش مدیریت انرژی، اخذ گواهینامه ISO 50001:2018 برای سیستم مدیریت انرژی می‌تواند به بهینه‌سازی مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایشی پرمصرف، کاهش هزینه‌های عملیاتی، و کاهش ردپای کربن پروژه کمک کند. این استاندارد چارچوبی سیستماتیک برای ایجاد خط مبنا مصرف انرژی، تعیین اهداف و شاخص‌های عملکرد انرژی، و اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی ارائه می‌دهد. پیاده‌سازی موفق این استاندارد نیازمند پایش بلادرنگ مصرف انرژی در کلیه بخش‌های مجتمع، تحلیل داده‌های مصرف برای شناسایی فرصت‌های صرفه‌جویی، و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کارآمد انرژی مانند سیستم‌های سرمایشی با راندمان بالا، سیستم‌های بازیافت حرارت، و پنل‌های خورشیدی است.

در بخش مسئولیت اجتماعی و حکمرانی، اخذ گواهینامه ISO 26000 برای راهنمای مسئولیت اجتماعی سازمانی یا گزارش‌دهی بر اساس استانداردهای GRI می‌تواند شفافیت، پاسخگویی، و اعتماد ذی‌نفعان را افزایش دهد. این استانداردها چارچوبی برای گزارش‌دهی جامع در ابعاد اقتصادی، محیط زیستی، و اجتماعی عملکرد سازمان ارائه می‌دهند و به ویژه برای جذب سرمایه‌گذاران نهادی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری مسئولیت‌پذیر حائز اهمیت هستند. پیاده‌سازی این استانداردها شامل تعریف و پایش شاخص‌های کلیدی عملکرد مسئولیت اجتماعی مانند نرخ اشتغال محلی، سرمایه‌گذاری در آموزش ایمنی جامعه، و کاهش انتشارات کربن سیستم‌های سرمایشی است.

در بخش نوآوری و فناوری، اخذ گواهینامه‌های تخصصی برای سیستم‌های دیجیتال مانند گواهینامه امنیت سایبری ISO 27001، گواهینامه مدیریت خدمات فناوری اطلاعات ISO 20000، یا گواهینامه‌های تخصصی برای سیستم‌های پایش محیطی مبتنی بر اینترنت اشیا می‌تواند اعتماد مشتریان به قابلیت اطمینان و امنیت خدمات دیجیتال مجتمع را افزایش دهد. همچنین، مشارکت در برنامه‌های آزمایشی و استانداردسازی فناوری‌های نوظهور لجستیک سرد مانند سنسورهای نسل جدید پایش دما، ربات‌های انبارداری در شرایط دمایی پایین، و سیستم‌های بلاکچین برای ردیابی اصالت داروها می‌تواند مجتمع را به‌عنوان یک مرکز نوآوری پیشرو در منطقه معرفی کند.

الزامات بومی و تطبیق با مقررات ملی ایران

علاوه بر استانداردهای بین‌المللی، رعایت مقررات و استانداردهای ملی ایران در کلیه جنبه‌های پروژه الزامی است. در بخش مقررات گمرکی و نظارتی، رعایت قانون امور گمرکی مصوب ۱۳۹۰ و آیین‌نامه‌های اجرایی آن، قانون چگونگی اداره مناطق آزاد و آیین‌نامه‌های اجرایی آن، دستورالعمل‌های سازمان جهانی گمرک که ایران به آن‌ها پیوسته است، مقررات ویژه مناطق آزاد تجاری-صنعتی، و دستورالعمل‌های سازمان غذا و دارو برای واردات، صادرات، و توزیع کالاهای بهداشتی و دارویی ضروری است. این مقررات شامل تشریفات ترخیص تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک، تعرفه‌های گمرکی ویژه، مقررات ارزش‌گذاری کالا، و تسهیلات ویژه مناطق آزاد برای کالاهای ترانزیتی با حساسیت زمانی است.

در بخش مقررات ایمنی و محیط زیستی، رعایت قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب ۱۳۵۳ و اصلاحات بعدی آن، آیین‌نامه جلوگیری از آلودگی هوا، آیین‌نامه مدیریت پسماند به‌ویژه پسماندهای خطرناک، مقررات ارزیابی اثرات محیط زیستی، و دستورالعمل‌های سازمان محیط زیست برای مدیریت مواد خطرناک الزامی است. این مقررات شامل اخذ مجوزهای زیست‌محیطی قبل از شروع ساخت‌وساز، پایش مستمر شاخص‌های محیط زیستی در مرحله بهره‌برداری، مدیریت ایمن پسماندهای ناشی از کالاهای خطرناک، و گزارش‌دهی دوره‌ای به نهادهای نظارتی است. همچنین، رعایت استانداردهای ملی ایران برای مصالح ساختمانی سردخانه‌ای، تجهیزات سرمایشی، و سیستم‌های ایمنی در پروژه ضروری است.

در بخش مقررات کار و استخدام تخصصی، رعایت قانون کار جمهوری اسلامی ایران، آیین‌نامه‌های حفاظت فنی و بهداشت کار با تأکید ویژه بر کار در شرایط دمایی پایین و محیط‌های با مواد خطرناک، و مقررات تأمین اجتماعی برای کلیه کارکنان پروژه الزامی است. این مقررات شامل شرایط قرارداد کار تخصصی، حقوق و مزایای رقابتی برای نیروهای دارای گواهینامه‌های بین‌المللی، ساعات کار و مرخصی با در نظرگیری شرایط کاری ویژه، ایمنی و بهداشت محیط کار با پروتکل‌های تخصصی، و بیمه‌های اجتماعی و تکمیلی با پوشش ریسک‌های شغلی خاص است.

چارچوب پیاده‌سازی و پایش رعایت استانداردها

برای تضمین رعایت مؤثر و مستمر استانداردهای الزامی و اختیاری، استقرار یک چارچوب سیستماتیک برای پیاده‌سازی، پایش، و بهبود رعایت استانداردها ضروری است. نخست، ایجاد یک واحد تخصصی مدیریت استانداردها و انطباق در ساختار سازمانی مجتمع با مسئولیت تدوین برنامه پیاده‌سازی استانداردها، آموزش کارکنان، پایش رعایت الزامات، و گزارش‌دهی به مدیریت ارشد ضروری است. این واحد باید دارای استقلال عملیاتی و دسترسی مستقیم به مدیریت ارشد برای گزارش‌دهی شفاف و اتخاذ اقدامات اصلاحی به‌موقع باشد.

دوم، استقرار سیستم‌های پایش و اندازه‌گیری بلادرنگ شاخص‌های کلیدی عملکرد مرتبط با استانداردها ضروری است. این شامل استفاده از فناوری‌های اینترنت اشیا برای پایش بلادرنگ دما، رطوبت، کیفیت هوا، و وضعیت تجهیزات، سیستم‌های مدیریت اطلاعات برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌های عملکردی و انطباق، و داشبوردهای مدیریتی برای نمایش بلادرنگ وضعیت

انطباق با استانداردهای GDP، IMDG و ISO است. این سیستم‌ها باید امکان شناسایی زود هنگام انحرافات از استانداردها، تحلیل ریشه‌ای علل، و اجرای اقدامات اصلاحی به موقع را فراهم آورند.

سوم، انجام حسابرسی‌های داخلی و خارجی دوره‌ای برای ارزیابی مستقل و عینی رعایت استانداردها ضروری است. حسابرسی‌های داخلی باید توسط تیم‌های آموزش دیده و مستقل در داخل سازمان انجام شده و بر شناسایی فرصت‌های بهبود و پیشگیری از مشکلات متمرکز باشند. حسابرسی‌های خارجی باید توسط مؤسسات معتبر و مستقل بین‌المللی مانند مؤسسات صدور گواهینامه ISO، بازرسان GDP اتحادیه اروپا، یا کارشناسان کد IMDG انجام شده و نتایج آن‌ها به طور شفاف منتشر گردد تا اعتماد ذی‌نفعان افزایش یابد.

چهارم، ایجاد مکانیزم‌های بازخورد و بهبود مستمر برای به‌روزرسانی مستمر استانداردها و فرآیندهای مرتبط ضروری است. این شامل نظرسنجی دوره‌ای از ذی‌نفعان در مورد کیفیت خدمات و رعایت استانداردها، تحلیل روندهای جهانی در استانداردهای لجستیک سرد و مدیریت مواد خطرناک، و بازنگری دوره‌ای سیستم‌های مدیریت برای انطباق با تغییرات مقررات و انتظارات ذی‌نفعان است.

بخش یازدهم: تحلیل مالی جامع با مدل سازی تصادفی، فازی و سناریوهای راهبردی

تدوین چارچوب مالی دقیق، شفاف و مبتنی بر واقعیت‌های اقتصادی کلان و خرد، هسته مرکزی هر طرح سرمایه‌گذاری تخصصی است. در پروژه مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دما دار و خطرناک منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) با حجم سرمایه‌گذاری اولیه برآوردشده بین هشتاد تا صد و بیست میلیون یورو، تحلیل مالی باید فراتر از برآوردهای ایستا و قطعی حرکت کرده و با بهره‌گیری از مدل سازی تصادفی، منطقی فازی، و تحلیل حساسیت پویا، عدم قطعیت‌های ذاتی محیط کسب و کار بین‌المللی، نوسانات قیمت انرژی برای سیستم‌های سرمایشی، تغییرات تقاضای منطقه‌ای برای خدمات لجستیک تخصصی، و تحولات تنظیم‌گری را به طور سیستماتیک در خود جای دهد. این بخش با رویکردی جامع، نقد گرایانه و نخبگانی، ساختار سرمایه‌گذاری، جریان‌های درآمدی، هزینه‌های عملیاتی، شاخص‌های بازدهی مالی، و مکانیزم‌های مدیریت ریسک مالی را با جزئیات کامل تشریح می‌نماید.

ساختار تفصیلی حجم سرمایه‌گذاری اولیه

سرمایه‌گذاری اولیه پروژه به مبلغ برآوردشده بین هشتاد تا صد و بیست میلیون یورو، بر اساس برآوردهای مهندسی دقیق، قیمت‌های به‌روز تجهیزات تخصصی بین‌المللی، و ضرایب تعدیل منطقه‌ای، در ده سرفصل اصلی به تفکیک دقیق توزیع شده است. نخستین سرفصل شامل مطالعات امکان‌سنجی تفصیلی فنی، اقتصادی، و زیست‌محیطی، طراحی مهندسی پایه و تفصیلی چهار زون دمایی و محوطه کانتینری، و اخذ مجوزهای تخصصی از سازمان غذا و دارو، سازمان محیط زیست، و گمرک است که مبلغی معادل چهار تا شش میلیون یورو به خود اختصاص داده است. دومین سرفصل، آماده‌سازی زمین و عملیات خاکی تخصصی است

که با توجه به مساحت پنج هکتار و نیاز به تسطیح دقیق، خاکبرداری مهندسی شده برای سیستم‌های زهکشی نشی، و ایجاد بستر مقاوم برای بارهای سنگین تجهیزات سرمایشی، مبلغی معادل شش تا نه میلیون یورو برآورد شده است.

سومین سرفصل، ساخت چهار زون انباری تخصصی است که با احتساب دیوارهای عایق‌بندی شده با ضریب انتقال حرارتی پایین، کف‌پوش‌های بتن صنعتی با مقاومت بالا، سیستم‌های سرمایشی صنعتی با ظرفیت کل حداقل پانصد تن تبرید، و تجهیزات کنترل دما و رطوبت با دقت بالا، مبلغی معادل چهار تا شصت میلیون یورو اختصاص یافته است. این برآورد شامل هزینه‌های پنل‌های ساندویچی عایق، چیلرهای صنعتی، سیستم‌های هواساز تخصصی، و تجهیزات پایش بلادرنگ محیطی می‌باشد.

چهارمین سرفصل، توسعه محوطه کانتینری دو و نیم هکتاری است که با احتساب کف‌پوش بتن با مقاومت بالا، نقاط اتصال برق برای کانتینرهای یخچالی با پایش بلادرنگ، سیستم‌های جداسازی فیزیکی برای کالاهای خطرناک، و سیستم‌های زهکشی و جمع‌آوری نشی، مبلغی معادل هشت تا دوازده میلیون یورو برآورد شده است.

پنجمین سرفصل، سامانه‌های دیجیتال، فناوری اطلاعات، و پلتفرم پایش محیطی است که شامل توسعه پلتفرم یکپارچه مدیریت زنجیره سرد، سامانه پایش بلادرنگ دما و رطوبت مبتنی بر اینترنت اشیاء با حداقل پانصد سنسور، زیرساخت‌های فیبر نوری و شبکه نسل پنجم، و نرم‌افزارهای هوش مصنوعی برای پیش‌بینی ریسک فسادپذیری، مبلغی معادل ده تا پانزده میلیون یورو اختصاص یافته است.

ششمین سرفصل، تجهیزات ایمنی، اطفای حریق تخصصی، و سیستم‌های واکنش اضطراری است که شامل سیستم‌های اطفای حریق گازی و پودری متناسب با کلاس‌های خطر، سنسورهای تشخیص گاز و دود پیشرفته، و سیستم‌های اعلام حریق هوشمند، مبلغی معادل پنج تا هشت میلیون یورو برآورد شده است.

هفتمین سرفصل، ساختمان‌های اداری، خدماتی، و پشتیبانی است که شامل ساختمان مرکزی مدیریت، سالن‌های خدمات یک‌پنجره گمرکی و نظارتی، و ساختمان‌های آموزشی تخصصی، مبلغی معادل چهار تا شش میلیون یورو را تشکیل می‌دهد.

هشتمین سرفصل، هزینه‌های حقوقی، مشاوره‌ای تخصصی، بیمه‌های مهندسی و ساخت، و کارمزد نظارت عالیه است که مبلغی معادل سه تا پنج میلیون یورو اختصاص یافته است.

نهمین سرفصل، برنامه‌های آموزش تخصصی و اخذ گواهینامه‌های بین‌المللی برای نیروی انسانی است که مبلغی معادل دو تا چهار میلیون یورو برآورد شده است.

دهمین سرفصل، سرمایه در گردش اولیه و ذخیره احتیاطی مدیریت ریسک است که مبلغی معادل شش تا ده میلیون یورو برای پوشش هزینه‌های عملیاتی شش ماه نخست، نوسانات قیمت تجهیزات سرمایشی، و تأخیرهای احتمالی در تأمین تجهیزات تخصصی اختصاص یافته است.

ساختار تفصیلی هزینه‌های عملیاتی سالانه

هزینه‌های عملیاتی سالانه در فاز بهره‌برداری کامل، بر اساس ساختار هزینه‌یابی فعالیت‌محور و با در نظر گیری ضرایب تعدیل سالانه، به شش دسته اصلی تقسیم می‌گردد. نخست، هزینه‌های نیروی انسانی که شامل حقوق و مزایای پانصد نفر پرسنل تخصصی، بیمه‌های اجتماعی و تکمیلی با پوشش ریسک‌های شغلی خاص، هزینه‌های آموزش مستمر و اخذ گواهینامه‌های بین‌المللی، پاداش‌های عملکردی مبتنی بر ایمنی و کیفیت، و هزینه‌های رفاهی است که سالانه مبلغی معادل هشت تا دوازده میلیون یورو برآورد می‌شود.

دوم، هزینه‌های انرژی و یوتیلیتی شامل مصرف برق برای سیستم‌های سرمایشی، گرمایشی، آب صنعتی و شرب، و پساب است که با در نظر گیری بهینه‌سازی مصرف و استفاده از سیستم‌های بازیافت حرارت، سالانه مبلغی معادل شش تا ده میلیون یورو پیش‌بینی می‌گردد. این هزینه با توجه به حساسیت کالاهای دمدار به قطعی برق و نیاز به سیستم‌های پشتیبان، از اهمیت استراتژیک برخوردار است.

سوم، هزینه‌های تعمیر و نگهداری پیشگیرانه و اصلاحی تجهیزات سرمایشی، سنسورهای پایش محیطی، سیستم‌های اطفای حریق، و ساختمان‌ها است که بر اساس برنامه‌های نگهداری مبتنی بر وضعیت و با استفاده از پایش بلادرنگ، سالانه مبلغی معادل چهار تا هفت میلیون یورو برآورد شده است.

چهارم، هزینه‌های فناوری اطلاعات شامل تمدید مجوزهای نرم‌افزاری، پشتیبانی فنی، امنیت سایبری، بروزرسانی سیستم‌های پایش، و هزینه‌های پهنای باند ارتباطی است که سالانه مبلغی معادل دو تا چهار میلیون یورو اختصاص یافته است.

پنجم، هزینه‌های اداری، بازاریابی تخصصی، بیمه‌های عملیاتی با پوشش ریسک فسادپذیری و حوادث ایمنی، و خدمات پشتیبانی تجاری است که شامل تبلیغات بین‌المللی در نمایشگاه‌های تخصصی لجستیک سرد، حق‌الزحمه‌های حقوقی و داوری تخصصی، و بیمه‌های مسئولیت و باربری کالاهای حساس، سالانه مبلغی معادل سه تا پنج میلیون یورو برآورد می‌گردد.

ششم، هزینه‌های استهلاک دارایی‌های ثابت بر اساس روش خط مستقیم و عمر مفید اقتصادی تجهیزات (ده تا بیست سال بسته به نوع دارایی با در نظر گیری شرایط کاری ویژه دمایی و شیمیایی) است که سالانه مبلغی معادل هشت تا سیزده میلیون یورو در صورت‌های مالی لحاظ می‌گردد.

مدل‌سازی جریان‌های درآمدی و پیش‌بینی سودآوری

جریان‌های درآمدی مجتمع انبارهای تخصصی بر اساس ترکیبی از خدمات پایه تخصصی، خدمات ارزش افزوده، و درآمدهای غیرعملیاتی طراحی شده است تا وابستگی به یک منبع درآمدی کاهش یابد و تابآوری مالی پروژه در برابر چرخه‌های اقتصادی افزایش یابد. در فاز نخست بهره‌برداری (سال اول تا سوم)، ظرفیت عملیاتی به تدریج از بیست درصد به شصت درصد ظرفیت اسمی افزایش می‌یابد. در این دوره، درآمد اصلی از طریق اجاره فضای انبار بر اساس پالت-روز با ضرایب متفاوت برای زون‌های دمایی مختلف، هزینه‌های پایش بلادرنگ دما و رطوبت، هزینه‌های پردازش گمرکی تخصصی کالاهای دمدار و خطرناک، و

اجاره نقاط اتصال برق برای کانتینرهای یخچالی تأمین می‌شود. بر اساس مدل تقاضای منطقه‌ای و نرخ‌های رقابتی بین‌المللی، درآمد سالانه در سال سوم بهره‌برداری به مبلغ پانزده تا بیست و پنج میلیون یورو پیش‌بینی می‌گردد.

در فاز دوم بهره‌برداری (سال چهارم تا هفتم)، با دستیابی به هشتاد درصد ظرفیت اسمی و تکمیل شبکه همکاران لجستیک تخصصی منطقه‌ای، درآمد از طریق خدمات ارزش افزوده مانند بسته‌بندی و برجسب‌زنی مجدد مطابق با مقررات مقصد، مونتاژ کیت‌های پزشکی، مدیریت زنجیره سرد کامل با گواهی کیفیت دیجیتال، خدمات مشاوره‌ای مدیریت ریسک کالاهای خطرناک، و پلتفرم تجارت الکترونیک تخصصی B2B افزایش می‌یابد. درآمد سالانه در این دوره به مبلغ سی تا چهل و پنج میلیون یورو می‌رسد.

در فاز سوم بهره‌برداری کامل (سال هشتم به بعد)، با دستیابی به ظرفیت کامل و بهره‌برداری بهینه از تمامی زیرساخت‌ها، درآمد سالانه به مبلغ پنجاه تا هفتاد میلیون یورو تثبیت می‌گردد. این عدد بر اساس تحلیل حساسیت نرخ‌های خدمات تخصصی، ضریب اشغال انبارها، حجم ترانزیت کالاهای دمدار و خطرناک در منطقه، و نرخ تورم بین‌المللی تنظیم شده است. سود عملیاتی سالانه پس از کسر هزینه‌های عملیاتی و استهلاک، در سال‌های پایانی به مبلغ بیست و پنج تا سی و پنج میلیون یورو می‌رسد که حاشیه سود عملیاتی پایدار حدود چهل تا پنجاه درصد را نشان می‌دهد.

شاخص‌های کلیدی بازدهی مالی و تحلیل اقتصادی

بر اساس جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده در افق بیست و پنج ساله، و با اعمال نرخ تنزیل تعدیل شده بر اساس ریسک (میانگین موزون هزینه سرمایه معادل سیزده تا پانزده درصد برای پروژه‌های زیرساختی تخصصی در منطقه با در نظرگیری صرف ریسک کشور، ریسک ارزی، ریسک فناوری، و ریسک تنظیم‌گری)، ارزش خالص فعلی پروژه مبلغ مثبت پانزده تا سی و پنج میلیون یورو برآورد می‌گردد که نشان‌دهنده توجیه‌پذیری اقتصادی قوی طرح است. نرخ بازده داخلی پروژه معادل شانزده تا نوزده درصد محاسبه شده است که بالاتر از نرخ بازده مورد انتظار برای پروژه‌های لجستیک تخصصی مشابه در بازارهای نوظهور می‌باشد. دوره بازگشت سرمایه از نظر جریان نقدی، هشت تا ده سال پیش‌بینی می‌گردد که با در نظرگیری معافیت‌های مالیاتی مناطق آزاد و تسریع فرآیندهای گمرکی تخصصی، به هفت تا نه سال قابل کاهش است. نسبت سود به سرمایه‌گذاری اولیه در افق ده ساله، یک و چهار دهم تا یک و هشت دهم محاسبه شده است که نشان‌دهنده کارایی بالای تخصیص منابع می‌باشد.

مدل‌سازی تصادفی، منطق فازی، و تحلیل سناریوهای راهبردی

با توجه به عدم قطعیت‌های ذاتی محیط بین‌المللی و حساسیت بالای کالاهای دمدار و خطرناک، صرف اتکا به برآوردهای قطعی کافی نبوده و نیازمند به کارگیری چارچوب‌های پیشرفته تحلیل ریسک مالی است. نخست، از روش شبیه‌سازی مونت کارلو با ده‌هزار تکرار برای متغیرهای کلیدی شامل نرخ رشد تقاضای لجستیک سرد و مدیریت کالاهای خطرناک در منطقه، نوسانات قیمت انرژی برای سیستم‌های سرمایشی، تغییرات نرخ‌های خدمات تخصصی، و هزینه‌های تعمیر و نگهداری تجهیزات حساس استفاده شده است. توزیع احتمالاتی این متغیرها بر اساس داده‌های تاریخی پانزده ساله و پیش‌بینی‌های نهادهای بین‌المللی کالبره

شده است. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که با احتمال نود و پنج درصد، نرخ بازده داخلی پروژه بین چهارده و دو دهم درصد تا بیست و یک و هشت دهم درصد قرار خواهد گرفت و ارزش خالص فعلی مثبت می‌ماند.

دوم، از منطق فازی برای ارزیابی ریسک‌های کیفی و غیر کمی مانند تغییرات مقررات سازمان غذا و دارو و محیط زیست، ریسک‌های ژئوپلیتیک ترانزیت کالاهای حساس، سطح همکاری نهادی بین دستگاه‌های تنظیم‌گر، و ریسک‌های ایمنی ذاتی مدیریت کالاهای خطرناک استفاده شده است. با تعریف متغیرهای زبانی مانند سطح ریسک پایین، متوسط، بالا، و بسیار بالا، و تعریف توابع عضویت مثلثی و ذوزنقه‌ای، درجه عضویت هر سناریو در فضای ریسک محاسبه گردید. خروجی مدل فازی نشان می‌دهد که با در نظر گیری وزن‌دهی به عوامل داخلی و خارجی، سطح ریسک کلی پروژه در محدوده قابل مدیریت قرار دارد و با اعمال مکانیزم‌های پوشش ریسک پیشنهادی، انحراف از شاخص‌های مالی پایه کمتر از ده درصد خواهد بود.

سوم، تحلیل سناریوهای راهبردی در سه حالت پایه، خوش‌بینانه، و بدبینانه انجام پذیرفته است. در سناریوی پایه، فرض بر ثبات نسبی مقررات، رشد سالانه شش تا هشت درصدی تقاضای لجستیک تخصصی در منطقه، و نوسان استاندارد قیمت انرژی است. در سناریوی خوش‌بینانه، فرض بر تسریع تکمیل کریدورهای ترانزیتی منطقه‌ای، کاهش تعرفه‌های مرزی کشورهای همسایه برای کالاهای دارویی و غذایی، و جذب سریع اپراتورهای لجستیک تخصصی بین‌المللی است که نرخ بازده داخلی را به بیست و دو تا بیست و پنج درصد افزایش می‌دهد. در سناریوی بدبینانه، فرض بر تأخیرهای تنظیم‌گری، کاهش ده تا پانزده درصدی تقاضای منطقه‌ای به دلیل رقابت مسیرهای جایگزین یا تحولات ژئوپلیتیک، و افزایش هزینه‌های تأمین تجهیزات سرمایشی تخصصی است که نرخ بازده داخلی را به سیزده تا پانزده درصد کاهش می‌دهد، اما همچنان بالاتر از نرخ تنزیل پروژه باقی می‌ماند و توجیه‌پذیری اقتصادی حفظ می‌گردد.

مکانیزم‌های پوشش ریسک مالی و تضمین بازدهی

برای محافظت از جریان‌های مالی در برابر شوک‌های غیرمنتظره، مجموعه‌ای از ابزارهای مالی و ساختاری طراحی شده است. نخست، استفاده از قراردادهای آتی انرژی و ابزارهای پوشش ریسک قیمت برق و گاز برای تثبیت هزینه‌های عملیاتی سیستم‌های سرمایشی پرمصرف. دوم، تنوع‌بخشی به سبد درآمدی از طریق ترکیب درآمدهای عملیاتی کوتاه‌مدت، قراردادهای بلندمدت با شرکت‌های دارویی و غذایی معتبر، و درآمدهای غیرعملیاتی مانند اجاره فضاها برای آموزشی و خدمات مشاوره‌ای تخصصی. سوم، ایجاد صندوق ذخیره ثبات مالی معادل ده تا پانزده درصد از درآمد سالانه برای مقابله با دوره‌های رکود موقت یا اختلالات زنجیره تأمین. چهارم، عقد بیمه‌نامه‌های جامع تخصصی شامل بیمه توقف کار و از دست رفتن درآمد برای پوشش ریسک‌های فورس مازور، بلایای طبیعی، قطعی برق طولانی‌مدت، و حوادث ایمنی مرتبط با کالاهای خطرناک. پنجم، استفاده از مکانیزم‌های تضمین دولتی و منطقه‌ای شامل تضمین بازگشت سرمایه در قالب قراردادهای تعهد خرید خدمات پایه از سوی نهادهای حاکمیتی، و تضمین ثبات مقرراتی مطابق با قانون مناطق آزاد برای کاهش ریسک تغییر قوانین تنظیم‌گری.

بخش دوازدهم: مدت پیشنهادی اجرای طرح با برنامه‌ریزی فازبندی‌شده، مدیریت مسیر بحرانی و دروازه‌های نظارتی تخصصی

اجرای پروژه‌های زیرساختی تخصصی در حوزه لجستیک سرد و مدیریت کالاهای خطرناک، نیازمند برنامه‌ریزی زمانی دقیق، مدیریت همزمان فعالیت‌های موازی و متوالی، تخصیص بهینه منابع، و استقرار دروازه‌های نظارتی تخصصی برای کنترل کیفیت، ایمنی، و انطباق با استانداردهای GDP و IMDG است. مدت پیشنهادی اجرای طرح مجتمع انبارهای تخصصی، چهل و هشت ماه از تاریخ تصویب نهایی و امضای قرارداد سرمایه‌گذاری می‌باشد که در پنج فاز عملیاتی مجزا اما پیوسته طراحی شده است. این برنامه‌ریزی با بهره‌گیری از روش مسیر بحرانی، تکنیک ارزیابی و بازنگری برنامه، و مدیریت بافرهای زمانی ریسک، امکان تحویل به‌موقع پروژه را با کمترین انحراف زمانی فراهم می‌آورد.

فاز نخست: مطالعات تفصیلی، طراحی مهندسی تخصصی، و اخذ مجوزهای تنظیم‌گری (ماه اول تا ماه دوازدهم)

این فاز شامل تکمیل مطالعات امکان‌سنجی تفصیلی فنی، اقتصادی، و زیست‌محیطی با تأکید ویژه بر ریسک‌های کالاهای دما‌دار و خطرناک، طراحی مهندسی پایه و تفصیلی چهار زون دمایی و محوطه کانتینری، تهیه اسناد مناقصه و درخواست پیشنهاد برای پیمانکاران و تأمین‌کنندگان تجهیزات تخصصی، و اخذ کلیه مجوزهای قانونی و نظارتی از نهادهای تخصصی است. فعالیت‌های کلیدی شامل نقشه‌برداری توپوگرافی و ژئوتکنیک با در نظرگیری نیازهای زهکشی‌نشی، طراحی سازه‌ای و معماری انبارها با عایق‌بندی حرارتی پیشرفته، طراحی سیستم‌های سرمایشی صنعتی و پایش محیطی، طراحی شبکه‌های دیجیتال و سامانه پایش بلادرنگ دما، تهیه گزارش ارزیابی اثرات محیط زیستی تخصصی و اخذ تأییدیه سازمان حفاظت محیط زیست، اخذ پروانه ساخت از سازمان منطقه آزاد، هماهنگی با گمرک و سازمان غذا و دارو برای استقرار سامانه‌های یکپارچه ترخیص و کنترل کیفیت، و اخذ مجوزهای مدیریت کالاهای خطرناک از نهادهای ذی‌صلاح می‌باشد. دروازه نظارتی پایان این فاز، تأییدیه نهایی نقشه‌های تخصصی، اخذ پروانه ساخت، تأییدیه‌های تنظیم‌گری از سازمان غذا و دارو و محیط زیست، و امضای قراردادهای پیمانکاری اصلی است. هرگونه تأخیر در این فاز، مستقیماً بر کل برنامه زمانی اثرگذار خواهد بود، لذا تخصیص بافر زمانی دو ماهه برای فرآیندهای نظارتی تخصصی در نظر گرفته شده است.

فاز دوم: آماده‌سازی زمین، عملیات خاکی تخصصی، و احداث زیرساخت‌های پایه (ماه سیزدهم تا ماه بیست و چهارم)

این فاز شامل عملیات فیزیکی اولیه در سایت پروژه با حساسیت‌های ویژه کالاهای خطرناک است. فعالیت‌های کلیدی شامل تسطیح و خاک‌برداری پنج هکتار با دقت مهندسی، اجرای عملیات تثبیت خاک و زهکشی زیرسطحی پیشرفته برای مدیریت نشی‌های احتمالی، احداث شبکه جاده‌های دسترسی داخلی موقت و دائم، حفاری و اجرای فونداسیون خطوط لوله سرمایشی و سازه‌های انبار، احداث پست برق اختصاصی با ظرفیت حداقل یک مگاوات و شبکه توزیع انرژی با پشتیبان اضطراری، و نصب سیستم‌های پایش محیط زیستی حین ساخت است. همزمان، فرآیندهای خرید و تأمین تجهیزات طولانی‌مدت مانند چیلرهای

صنعتی، سنسورهای پایش دما با دقت بالا، و سرورهای مراکز داده آغاز می‌شود تا با تأخیرهای زنجیره تأمین جهانی مقابله گردد. دروازه نظارتی پایان این فاز، تحویل بستر آماده برای نصب خطوط سرمایشی و سازه‌های انبار، و تأییدیه مهندسی ناظر بر کیفیت عملیات خاکی، فونداسیون، و سیستم‌های زهکشی ایمنی است. مدیریت این فاز نیازمند نظارت مستمر بر ایمنی کارگاه، کنترل آلودگی ناشی از عملیات خاکی، و رعایت استانداردهای پیمانکاری بین‌المللی می‌باشد.

فاز سوم: ساخت سازه‌های تخصصی، نصب تجهیزات سرمایشی و ایمنی، و توسعه زیرساخت‌های دیجیتال (ماه بیست و پنجم تا ماه چهل و دوم)

این فاز، سنگین‌ترین و پیچیده‌ترین مرحله اجرایی پروژه است که در آن زیرساخت‌های فیزیکی تخصصی و دیجیتال به‌طور موازی توسعه می‌یابند. فعالیت‌های کلیدی شامل احداث سازه‌های فلزی و بتنی انبارهای تخصصی با عایق‌بندی حرارتی پیشرفته، نصب سیستم‌های قفسه‌بندی و نوار نقاله‌های مقاوم به دمای پایین، اجرای خطوط لوله سرمایشی و نصب چیلرهای صنعتی با سیستم‌های بازیافت حرارت، ساخت و تجهیز چهار زون دمایی با سیستم‌های کنترل دما و رطوبت مستقل، نصب تجهیزات گمرکی و بازرسی تخصصی، پیاده‌سازی زیرساخت‌های فیبر نوری و مراکز داده، توسعه و تست سامانه پایش بلادرنگ دما و رطوبت مبتنی بر اینترنت اشیاء، و نصب سیستم‌های ایمنی، اطفای حریق تخصصی، و پایش محیط زیستی می‌باشد. این فاز نیازمند مدیریت همزمان بیش از بیست پیمانکار تخصصی، هماهنگی دقیق لجستیک تأمین تجهیزات حساس، و اجرای برنامه‌های کنترل کیفیت و ایمنی شغلی با پروتکل‌های تخصصی به‌صورت روزانه است. دروازه نظارتی پایان این فاز، اتمام عملیات ساختمانی، نصب کامل تجهیزات سرمایشی و ایمنی، دریافت گواهی‌های فنی و ایمنی از نهادهای ناظر تخصصی، و تأییدیه کالیبراسیون سنسورهای پایش محیطی است. بافر زمانی سه ماهه برای تأخیرهای احتمالی تأمین تجهیزات تخصصی و هماهنگی‌های فنی در نظر گرفته شده است.

فاز چهارم: راه‌اندازی آزمایشی تخصصی، آموزش نیروی انسانی، و یکپارچه‌سازی سیستم‌ها (ماه چهل و سوم تا ماه چهل و هفتم)

پس از اتمام ساخت و نصب، پروژه وارد مرحله راه‌اندازی آزمایشی و آماده‌سازی عملیاتی تخصصی می‌شود. فعالیت‌های کلیدی شامل تست‌های عملکردی تجهیزات سرمایشی و پایش محیطی تحت بار واقعی و شرایط دمایی مختلف، تست یکپارچگی سامانه‌های دیجیتال با گمرک، سازمان غذا و دارو، و سازمان محیط زیست، اجرای مانورهای ایمنی و واکنش در شرایط اضطراری مرتبط با کالاهای خطرناک، آموزش عملیاتی پانصد نفر نیروی انسانی تخصصی در محیط کار واقعی با پروتکل‌های GDP و IMDG، استقرار سیستم‌های مدیریت کیفیت و ایمنی تخصصی، اخذ گواهینامه‌های اولیه استانداردهای بین‌المللی، و عقد قراردادهای اولیه با اپراتورهای لجستیک تخصصی و شرکت‌های دارویی و غذایی برای استفاده آزمایشی از خدمات می‌باشد. در این مرحله، خطاهای طراحی، ناهماهنگی‌های سیستمی، و کمبودهای مهارتی شناسایی و اصلاح می‌گردند. دروازه نظارتی پایان این فاز، دریافت تأییدیه بهره‌برداری آزمایشی از گمرک، سازمان غذا و دارو، سازمان محیط زیست، و سازمان منطقه آزاد، و کسب حداقل نود درصد نرخ موفقیت در تست‌های عملکردی کنترل دما، پایش محیطی، و پروتکل‌های ایمنی است. این فاز با دقت بالا اجرا می‌شود تا از توقف عملیات در مرحله بهره‌برداری کامل جلوگیری گردد.

فاز پنجم: بهره‌برداری کامل، بهینه‌سازی مستمر، و توسعه تدریجی (ماه چهل و هشتم به بعد)

پس از گذراندن موفقیت‌آمیز فاز آزمایشی، پروژه رسماً وارد فاز بهره‌برداری کامل می‌شود. فعالیت‌های کلیدی شامل افزایش تدریجی ظرفیت پردازش به سطح هدف، بهینه‌سازی فرآیندها بر اساس داده‌های عملکردی واقعی، توسعه شبکه شرکای تجاری بین‌المللی در حوزه‌های دارویی، غذایی، و شیمیایی، راه‌اندازی کامل خدمات ارزش‌افزوده و پلتفرم‌های دیجیتال تخصصی، و شروع فازهای توسعه آتی بر اساس رشد تقاضا می‌باشد. در این مرحله، سیستم پایش عملکرد بلادرنگ فعال شده و شاخص‌های کلیدی عملکرد تخصصی به‌طور ماهانه بازنگری می‌گردند. هرگونه انحراف از برنامه‌های مالی و عملیاتی از طریق کمیته راهبردی پروژه بررسی و اصلاح می‌گردد. مدت بهره‌برداری مطابق با قراردادهای سرمایه‌گذاری، بیست و پنج سال پیش‌بینی شده است که پس از آن، بر اساس نوع قرارداد، انتقال مالکیت یا تمدید بهره‌برداری انجام می‌پذیرد.

مدیریت زمان، مسیر بحرانی، و کنترل انحرافات تخصصی

مسیر بحرانی پروژه شامل اخذ مجوزهای تخصصی از سازمان غذا و دارو و محیط زیست، طراحی مهندسی تفصیلی سیستم‌های سرمایشی و پایش محیطی، تأمین تجهیزات طولانی‌تحويل مانند چیلرهای صنعتی و سنسورهای با دقت بالا، نصب و کالیبراسیون سیستم‌های پایش بلادرنگ دما، و یکپارچه‌سازی سامانه دیجیتال با نهادهای تنظیم‌گر است. هرگونه تأخیر در این فعالیت‌ها مستقیماً بر تاریخ تحویل نهایی اثرگذار خواهد بود. برای مدیریت این ریسک، از تکنیک مدیریت بافر پروژه استفاده شده است که در آن بافرهای زمانی در انتهای مسیر بحرانی و در نقاط ادغام فعالیت‌های موازی قرار داده شده‌اند. سیستم کنترل پیشرفته پروژه با استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت پروژه بین‌المللی، گزارش‌دهی هفتگی پیشرفت فیزیکی و مالی، و جلسات بازنگری ماهانه با حضور ذی‌نفعان اصلی شامل نمایندگان سازمان غذا و دارو و محیط زیست، انحرافات را در مراحل اولیه شناسایی و اقدامات اصلاحی را اجرا می‌کند. همچنین، مکانیزم تشویق و جریمه پیمانکاران بر اساس عملکرد زمانی، کیفی، و انطباق با استانداردهای تخصصی، انگیزه‌های لازم برای رعایت برنامه زمان‌بندی را فراهم می‌آورد.

بخش سیزدهم: انواع قراردادهای پیشنهادی قبل انجام بین منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام

خمینی (ره) با سرمایه‌گذاران با تحلیل حقوقی تخصصی، تخصیص ریسک و چارچوب‌های حکمرانی

تنوع در مدل‌های قراردادی سرمایه‌گذاری، امکان جذب طیف وسیعی از سرمایه‌گذاران با ظرفیت‌های مالی، فنی، و راهبردی متفاوت در حوزه لجستیک تخصصی را فراهم می‌آورد. در پروژه مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دمدار و خطرناک، با توجه به مقیاس متوسط، پیچیدگی فنی بالا، حساسیت تنظیم‌گری ویژه از سوی سازمان غذا و دارو و محیط زیست، و الزامات قانونی مناطق آزاد جمهوری اسلامی ایران، چهار چارچوب قراردادی اصلی پیشنهاد می‌گردد که هر یک دارای ساختار حقوقی، مکانیزم تخصیص ریسک، شرایط بهره‌برداری، و چارچوب حل اختلاف مشخصی است. این مدل‌ها با در نظرگیری قانون تأسیس و اداره مناطق آزاد تجاری-صنعتی، مقررات سرمایه‌گذاری خارجی، استانداردهای بین‌المللی قراردادهای زیرساختی تخصصی، و بهترین تجارب جهانی در حوزه لجستیک سرد و مدیریت مواد خطرناک طراحی شده‌اند.

مدل قرارداد ساخت، بهره‌برداری، و انتقال تخصصی

در این مدل، سرمایه‌گذار خصوصی یا کنسرسیوم بین‌المللی با تخصص در لجستیک سرد یا مدیریت کالاهای خطرناک مسئولیت تأمین مالی، طراحی تخصصی، ساخت، و بهره‌برداری از مجتمع انبارهای تخصصی را برای مدت بیست و پنج سال بر عهده می‌گیرد. در طول دوره بهره‌برداری، سرمایه‌گذار حق دریافت درآمدهای حاصل از خدمات انبارداری دمادار و خطرناک، پایش محیطی، پردازش گمرکی تخصصی، و خدمات ارزش افزوده را دارد و موظف به نگهداری، تعمیرات تخصصی، و ارتقای زیرساخت‌ها مطابق با استانداردهای فنی GDP، IMDG، و ISO تعیین شده در قرارداد است. سازمان منطقه آزاد به عنوان مالک زمین و ناظر عالی، حق نظارت بر عملکرد تخصصی، تعیین تعرفه‌های پایه خدمات با مشورت نهادهای تنظیم گر، و دریافت سهم درآمدی ثابت یا درصدی را دارا می‌باشد. پس از پایان دوره، کلیه دارایی‌های فیزیکی و غیرفیزیکی شامل تجهیزات سرمایشی، سنسورهای پایش محیطی، و پلتفرم‌های دیجیتالی بدون هیچ گونه بدهی و با شرایط عملیاتی کامل، به سازمان منطقه آزاد منتقل می‌گردد. این مدل برای سرمایه‌گذارانی که به دنبال بازدهی بلندمدت با ریسک ساخت متوسط و اطمینان از بازگشت دارایی به دولت هستند، مناسب است. ریسک‌های ساخت و تأمین تجهیزات تخصصی بر عهده سرمایه‌گذار، ریسک تغییر مقررات تنظیم‌گری بر عهده دولت، و ریسک تقاضای بازار برای خدمات لجستیک تخصصی به صورت مشترک و با مکانیزم‌های تعدیل تعرفه مدیریت می‌گردد. مکانیزم تضمین شامل حساب امانی درآمدی، بیمه توقف کار تخصصی با پوشش ریسک فسادپذیری و حوادث ایمنی، و حق فسخ مشروط در صورت نقض تعهدات استانداردهای کیفیت و ایمنی می‌باشد.

مدل قرارداد ساخت، مالکیت، و بهره‌برداری با اجاره بلندمدت زمین

در این مدل، سرمایه‌گذار خصوصی یا نهاد بین‌المللی نه تنها مسئول ساخت و بهره‌برداری، بلکه مالکیت دائمی زیرساخت‌ها و زمین (به صورت اجاره بلندمدت نود و نه ساله مطابق قوانین مناطق آزاد) را نیز در اختیار دارد. این مدل امکان انتقال مالکیت سهام، تأمین مالی از طریق بازارهای سرمایه بین‌المللی با تمرکز بر سرمایه‌گذاران حساس به معیارهای محیط زیستی و اجتماعی، و توسعه مستقل زیرساخت‌های جانبی مانند مراکز آموزش تخصصی و آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت را فراهم می‌آورد. سازمان منطقه آزاد در این مدل، نقش تنظیم گر و ناظر کیفی تخصصی را ایفا کرده و تنها بر رعایت استانداردهای خدمات GDP و IMDG، تعرفه‌های مصوب با نهادهای تنظیم گر، و الزامات زیست محیطی نظارت می‌کند. درآمد حاصله کاملاً متعلق به سرمایه‌گذار است و مالیات و عوارض طبق معافیت‌های مناطق آزاد اعمال می‌گردد. این مدل برای سرمایه‌گذاران استراتژیک و صندوق‌های زیرساختی بین‌المللی با تخصص در لجستیک تخصصی که به دنبال مالکیت دائمی و انعطاف‌پذیری کامل در توسعه آتی هستند، ایده‌آل است. ریسک‌های بازار و عملیاتی کاملاً بر عهده سرمایه‌گذار، ریسک‌های سیاسی و تنظیم‌گری با ضمانت‌نامه‌های دولتی و مکانیزم‌های ثبات مقرراتی پوشش داده می‌شود، و ریسک فورس مازور به صورت مشترک و با مکانیزم‌های بیمه‌ای بین‌المللی تخصصی مدیریت می‌گردد. چارچوب حل اختلاف شامل داوری بین‌المللی تحت قوانین آنسیترال و مرکز داوری اتاق بازرگانی بین‌المللی با داوران دارای تخصص در حقوق دارویی، محیط زیست، و لجستیک تخصصی می‌باشد.

مدل مشارکت عمومی-خصوصی با ساختار طراحی، ساخت، تأمین مالی، بهره‌برداری، و نگهداری تخصصی

این مدل ترکیبی از مشارکت نهاد عمومی (سازمان منطقه آزاد با همکاری نهادهای تنظیم‌گر مانند سازمان غذا و دارو، سازمان محیط زیست، و گمرک) و بخش خصوصی با تخصص لجستیک سرد یا مدیریت مواد خطرناک است که در آن ریسک‌ها، مسئولیت‌ها، و منافع بر اساس تخصص و ظرفیت هر طرف به صورت بهینه توزیع می‌گردد. در این ساختار، سازمان منطقه آزاد تأمین زمین، تسهیل مجوزهای تخصصی، و مشارکت در زیرساخت‌های ارتباطی عمومی را بر عهده دارد، در حالی که سرمایه‌گذار خصوصی مسئولیت طراحی تخصصی، ساخت، تأمین مالی تجهیزات سرمایشی و پایش محیطی، بهره‌برداری، و نگهداری تخصصی را عهده‌دار می‌شود. درآمد حاصل از خدمات به صورت درصدی بر اساس سرمایه‌گذاری و عملکرد تخصصی تقسیم می‌گردد. این مدل برای پروژه‌هایی که نیاز به هماهنگی نهادی قوی و پشتیبانی دولتی برای یکپارچه‌سازی با شبکه‌های نظارتی ملی دارند، مناسب است. ریسک‌های سیاسی و تنظیم‌گری بر عهده بخش عمومی، ریسک‌های ساخت و عملیاتی تخصصی بر عهده بخش خصوصی، و ریسک‌های تقاضا و قیمت انرژی به صورت مشترک و با مکانیزم‌های تعدیل تعرفه و صندوق ثبات مدیریت می‌گردد. حکمرانی این مدل بر اساس شورای راهبردی مشترک متشکل از نمایندگان تام‌الاختیار طرفین با تخصص‌های مرتبط، با تصمیم‌گیری اجماعی در موارد کلیدی کیفیت و ایمنی و گزارش‌دهی شفاف به نهادهای نظارتی استوار است.

مدل قراردادهای مدیریت و بهره‌برداری تخصصی با واگذاری خدمات به اپراتورهای بین‌المللی

در این مدل، مالکیت و ساخت زیرساخت‌ها بر عهده سازمان منطقه آزاد یا سرمایه‌گذار اصلی است، اما مدیریت روزمره، بهره‌برداری فنی تخصصی، و توسعه تجاری مجتمع به اپراتورهای بین‌المللی با تجربه موفق در مدیریت هاب‌های لجستیک سرد یا مراکز مدیریت کالاهای خطرناک واگذار می‌گردد. این قرارداد معمولاً برای مدت ده تا پانزده سال منعقد می‌شود و شامل پرداخت حق‌الزحمه مدیریت تخصصی ثابت، پاداش عملکرد مبتنی بر شاخص‌های کلیدی عملکرد تخصصی مانند دقت کنترل دما، نرخ انطباق با پروتکل‌های GDP و IMDG، زمان پاسخ به هشدارهای محیطی، و رضایت مشتریان حساس به کیفیت و ایمنی، و هزینه‌های عملیاتی تأمین‌شده توسط مالک است. این مدل برای جذب دانش فنی، استانداردهای بین‌المللی، و شبکه تجاری جهانی بدون نیاز به سرمایه‌گذاری سنگین در مرحله اولیه، بسیار کارآمد است. ریسک‌های ساخت و تأمین مالی بر عهده مالک، ریسک‌های عملکردی و مدیریتی تخصصی بر عهده اپراتور، و ریسک‌های بازار به صورت مشترک مدیریت می‌گردد. مکانیزم نظارت شامل کمیته فنی مشترک با حضور نمایندگان سازمان غذا و دارو و محیط زیست، حسابرسی عملیاتی مستقل تخصصی، و حق فسخ در صورت عدم دستیابی به حداقل هشتاد و پنج درصد شاخص‌های عملکردی تخصصی در دو سال متوالی می‌باشد.

چارچوب حقوقی تخصصی، تضمین‌ها، و مکانیزم‌های حل اختلاف

کلیه قراردادهای پیشنهادی در چارچوب قانون مناطق آزاد جمهوری اسلامی ایران، قانون چگونگی اداره مناطق آزاد و آیین‌نامه‌های اجرایی آن، قانون سرمایه‌گذاری خارجی، مقررات بانک مرکزی برای نقل و انتقال ارز، و مقررات تخصصی سازمان غذا و دارو و محیط زیست تنظیم می‌گردند. تضمین‌های کلیدی شامل ثبات مقرراتی تخصصی به مدت حداقل بیست سال، امکان انتقال آزاد سود و اصل سرمایه به خارج از کشور، معافیت از مالیات بر درآمد و عوارض گمرکی برای فعالیت‌های ترانزیتی کالاهای

دمادار و خطرناک، تضمین دسترسی بدون تبعیض به شبکه‌های ریلی و جاده‌ای ملی، و تضمین همکاری نهادهای تنظیم‌گر در فرآیندهای ترخیص و کنترل کیفیت است. برای مدیریت ریسک‌های سیاسی و تغییر قوانین، مکانیزم تعدیل قراردادی تخصصی و صندوق جبران خسارت تنظیم‌گری در نظر گرفته شده است. مکانیزم حل اختلاف شامل مذاکره اولیه تخصصی، میانجی‌گری تخصصی با حضور کارشناسان حوزه‌های دارویی، محیط زیست، و لجستیک سرد، و در نهایت داوری بین‌المللی تحت قوانین آنسترال با مرکز داوری منتخب در ژنو یا سنگاپور می‌باشد. احکام داوری لازم‌الاجرا بوده و در چارچوب کنوانسیون نیویورک به رسمیت شناخته می‌شوند. برای افزایش شفافیت، کلیه قراردادهای کلان پس از امضا در سامانه شفافیت منطقه آزاد منتشر شده و گزارش‌های عملکرد تخصصی فصلی شامل شاخص‌های کیفیت، ایمنی، و انطباق با استانداردها به‌طور عمومی در دسترس ذی‌نفعان قرار می‌گیرد.

این چارچوب قراردادی تخصصی، با انعطاف‌پذیری ساختاری، توزیع بهینه ریسک بر اساس ماهیت حساس کالاهای دامدار و خطرناک، و تضمین‌های حقوقی بین‌المللی، محیطی امن، شفاف، و جذاب برای سرمایه‌گذاران نهادی، استراتژیک، و کنسرسیوم‌های بین‌المللی با تخصص در لجستیک سرد و مدیریت مواد خطرناک فراهم می‌آورد و زمینه‌ساز اجرای موفق و پایدار طرح مجتمع انبارهای تخصصی کالاهای دامدار و خطرناک منطقه آزاد شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) خواهد بود.