

ماهنامه پیام گهر امداد

سال دوم - شماره ۸ - شهریور ۱۴۰۴

نشریه داخلی شرکت گهر امداد سیرجان (مجری خدمات تخصصی آتش‌نشانی و اورژانس منطقه گل گهر)



[www. GoharEmdad .ir](http://www.GoharEmdad.ir)

آتش‌نشانی و اورژانس منطقه گل گهر

گهر امداد
GOHAR EMDAD



ماهنامه پیام گهر امداد

سال دوم ، شماره ۸ ، شهریور ۱۴۰۴



نشریه داخلی شرکت گهر امداد سیرجان
(مجری خدمات تخصصی آتش نشانی و اورژانس منطقه گل گهر)



مدیرعامل: محسن اسدی پور

گردآورنده: احمد غلامیان میراب

ارتباط با ما:

۰۳۴-۹۱۶۶۰۰۱۰

سیرجان - کیلومتر ۵۰ جاده شیراز
منطقه معدنی و صنعتی گل گهر

شرکت گهر امداد سیرجان

instagram:goharemdad



www.goharemdad.ir

فهرست

۳	فهرست
۴	سخن مدیرعامل
۵	معرفی شرکت گهر امداد
۶	اخبار
۱۰	AUDREY سامانه هوش مصنوعی دستیار آتش نشانان
۱۸	عملیات امدادی در گود (پیت) معدن
۲۸	سامانه های هوشمند حمل و نقل در معادن روباز (سطحی)
۳۲	کلیات اورژانس در معادن روباز (سطحی)
۳۸	معرفی شرکت گهر امداد (انگلیسی)



سخن مدیرعامل

به نام خداوند جان بخش و نجات بخش

پیش از هر چیز بر خود لازم می‌دانم از تلاش‌های بی‌وقفه و فداکاری‌های ارزشمند پرسنل آتش‌نشانی و اورژانس منطقه گل‌گهر قدردانی نمایم. همکارانی که با ایثار و تعهد، شبانه‌روز در خط مقدم ایمنی و امداد ایستاده‌اند و با جان‌فشانی، امنیت و آرامش جامعه را پاس می‌دارند. بی‌شک سرمایه اصلی ما همین انسان‌های شریف و مسئولیت‌پذیری هستند که در شرایط سخت، وظیفه خطیر نجات جان انسان‌ها را بر عهده می‌گیرند.

با توجه به گستردگی فعالیت‌های صنعتی در منطقه گل‌گهر و حساسیت‌های ویژه آن، امروز بیش از هر زمان دیگری ضرورت ایجاد یک ایستگاه پشتیبانی و فرماندهی منطقه‌ای احساس می‌شود. چنین ایستگاهی نه تنها مرکز ثقل مدیریت بحران خواهد بود، بلکه با فراهم آوردن امکان هماهنگی سریع‌تر، پشتیبانی مؤثرتر و فرماندهی یکپارچه‌تر، توان عملیاتی نیروهای امدادی را به شکل چشمگیری ارتقا خواهد داد.

تجهیز این ایستگاه به ماشین‌آلات مدرن امداد و نجات، خودروهای تخصصی آتش‌نشانی و سامانه‌های پیشرفته ارتباطی، ضرورتی انکارناپذیر است. بدون چنین پشتوانه‌ای، نمی‌توان انتظار داشت که در شرایط پیچیده و بحرانی، پاسخگویی سریع، هماهنگ و کارآمد محقق شود. این پروژه حیاتی، به‌عنوان یکی از اولویت‌های اصلی شرکت گل‌گهر امداد، راه را برای ارتقای سطح آمادگی و تاب‌آوری منطقه هموار می‌سازد.

در این مسیر، از همراهی و حمایت ارزشمند مدیران عامل و مدیران ایمنی شرکت‌های اصلی منطقه گل‌گهر صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم. وحدت و همدلی میان شرکت‌ها، زمینه‌ساز شکل‌گیری یک شبکه یکپارچه خدمات اضطراری در منطقه شده است؛ شبکه‌ای که هدف نهایی آن، پاسداری از جان انسان‌ها و حفاظت از سرمایه‌های ملی است. امید است با تداوم این هم‌افزایی و عزم مشترک، منطقه گل‌گهر به الگویی ملی در مدیریت بحران، امداد و نجات و ایمنی تبدیل گردد.

محسن اسدپور
شهریور ۱۴۰۴

شرکت گهر امداد سیرجان

شرکت گهر امداد سیرجان در سال ۱۴۰۱ به منظور ایجاد ساختار یکپارچه جهت ارائه خدمات آتش‌نشانی و اورژانس در منطقه گل‌گهر و منطبق با استراتژی‌های بالادستی منطقه، تاسیس گردید.

هدف اصلی گهرامداد، پاسخ به شرایط اضطراری و حوادث سطح منطقه معدنی و صنعتی گل‌گهر است. این شرکت با استفاده از منابع انسانی متخصص و متبحر، در قالب تیم‌های پاسخ اضطراری تلاش می‌نماید تا حوادث و شرایط اضطراری را به کاراترین شکل ممکن، مدیریت نماید.

همچنین در راستای ارائه پاسخ موثر و بموقع، انطباق با استانداردهای متعالی سیستم مدیریت شرایط اضطراری را سرلوحه خویش قرار داده است.

ماموریت مهم گهرامداد، مدیریت و راهبری کلیه فعالیت‌های مرتبط با مدیریت شرایط اضطراری به نحوی کارآمد در سایت شرکت‌های معدنی و صنعتی گل‌گهر، گهرزمین، توسعه آهن و فولاد سیرجان، جهان فولاد سیرجان، گهرانرژی سیرجان و توسعه عمران و مدیریت منطقه گل‌گهر، با هدف حفظ جان کارکنان، حفاظت از دارایی‌های مادی و معنوی شرکت‌ها و حفاظت از محیط زیست، از طریق تامین تجهیزات ضروری، توانمندسازی منابع انسانی و استفاده از علوم به‌روز مدیریت بحران و شرایط اضطراری می‌باشد.

اصول و ارزش‌های زیر، خط‌مشی اصلی گهرامداد در طرح‌ریزی، اجرا و حفظ فعالیت‌های کلیدی است:

- ◎ پاسخ موثر به درخواست‌ها و نیازمندی شرکت‌های طرف قرارداد
- ◎ استفاده از دانش و تخصص روز، در مدیریت فعالیت‌های سازمانی
- ◎ پاسخ بموقع و رفتار توأم با مسئولیت‌پذیری و حرفه‌ای‌گری در امور محوله
- ◎ حفظ اخلاق حرفه‌ای و کرامت انسانی در پاسخ به حوادث و شرایط اضطراری
- ◎ آموزش و ارتقای دانش شرایط اضطراری کلیه کارکنان شاغل در سطح منطقه
- ◎ پایبندی به مسئولیت‌های اجتماعی و یاری رساندن به آحاد جامعه، در شرایط اضطراری
- ◎ حفاظت از ایمنی و سلامت تیم‌های عملیاتی، کارکنان شرکت‌ها و شهروندان، در شرایط اضطراری



قدردانی از آتش نشانان فداکار گهرامداد

آئین تجلیل از کارکنان نمونه شرکت معدنی و صنعتی گل گهر، با حضور مقامات بلندپایه کشور، در سالن پردیس امید، برگزار شد.

به گزارش روابط عمومی شرکت گهرامداد، در این مراسم که با حضور دکتر مهاجرانی، سخنگوی دولت، دکتر مسکنی، دستیار و مشاور اقتصادی رئیس مجلس و سردار نظری، فرمانده سپاه ثارالله استان کرمان، در سالن پردیس امید، برگزار شد، به آتش نشانان حاضر در عملیات اطفای حریق حادثه جان سوز و غم انگیز انفجار بندر شهید رجایی که با فداکاری و تلاش بی وقفه، به کمک در مهار آتش و امداد رسانی به آسیب دیدگان پرداختند، لوح یادبود، اهدا شد.

آتش نشانانها نماد شجاعت، فداکاری و عشق به انسانیت هستند. آنها یادآور این حقیقت اند که در دنیای پر از خطر و چالش، همیشه کسانی هستند که برای حفاظت از دیگران جان فشانی می کنند. پشت هر آتش خاموش شده، داستانی از شجاعت و ایثار وجود دارد!





مشق جنگ برای نبرد با هیولای حوادث

برگزاری آزمون ارزیابی توان علمی و جسمانی پرسنل آتش‌نشانی
شرکت گهرامداد سیرجان



این آزمون که با هدف سنجش استاندارد آمادگی پرسنل آتش‌نشانی، بمنظور مقابله با شرایط اضطراری احتمالی و بصورت فصلی برگزار می‌گردد، ۱۳ و ۱۴ شهریورماه با حضور کلیه آتش‌نشانان، فرماندهان شیفت و سرپرستان، در مجموعه فرهنگی ورزشی گل گهر برگزار گردید.

آزمون سنجش استاندارد آمادگی پرسنل آتش‌نشانی، در واقع ابزاری است برای اطمینان از اینکه نیروهای عملیاتی از حداقل توانایی‌های جسمی، روانی، فنی و دانشی لازم برای انجام مأموریت‌های سخت و پرخطر معادن کشور برخوردار هستند.





گزارش جامع برگزاری دوره‌های آموزشی

در راستای ارتقاء سطح دانش و مهارت‌های علمی و تخصصی پرسنل و به منظور همسویی با اهداف کلان مجموعه، مجموعه‌ای از دوره‌های آموزشی متنوع در بخش‌های مختلف ستادی و عملیاتی برگزار گردید. این گزارش به تشریح جزئیات دوره‌ها، محتوای آموزشی، اساتید دوره و نتایج حاصل از آن می‌پردازد.



فائزه جهانشاهی
رئیس منابع انسانی
شرکت گهرامداد

نتایج و دستاوردها:

- آشنایی با منابع روز دنیا در حوزه هوش مصنوعی
- ارتقاء سطح علمی کارکنان و افزایش توان پژوهشی
- فراهم شدن بستر استفاده از فناوری‌های نوین در فعالیت‌های جاری سازمان

دوره‌های آموزشی ایزو (ویژه پرسنل ستاد)

- به‌منظور ارتقاء سطح آگاهی و دانش تخصصی حوزه استانداردهای مدیریتی، دوره‌های زیر برای پرسنل ستاد برگزار گردید:
- تشریح الزامات ISO 45001 (ایمنی و بهداشت شغلی)
 - تشریح الزامات ISO 14001 (مدیریت زیست‌محیطی)
- این دوره‌ها با هدف ارتقاء سطح ایمنی، بهداشت و زیست‌محیطی و نیز همسویی فعالیت‌ها با الزامات استانداردهای بین‌المللی برگزار شد.

دوره آموزشی هوش مصنوعی (ویژه پرسنل ستاد)

- این دوره با حضور پرسنل محترم ستاد و تدریس جناب آقای دکتر حبیب حسینی، استاد برجسته دانشگاه و متخصص در حوزه هوش مصنوعی، برگزار گردید. محتوای آموزشی دوره:
- معرفی مفاهیم پایه و کاربردی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
 - بررسی نقش هوش مصنوعی در بهبود فرآیندهای سازمانی، صنعتی و خدماتی
 - معرفی تمامی سایت‌ها و منابع معتبر هوش مصنوعی از جمله پایگاه‌های علمی، سامانه‌های آموزشی آنلاین، مقالات و بانک‌های اطلاعاتی تخصصی
 - بررسی نرم‌افزارهای پرکاربرد حوزه هوش مصنوعی
 - تحلیل کاربردهای عملیاتی هوش مصنوعی در صنایع مختلف با تأکید بر بهبود بهره‌وری



۶. تدوین تقویم آموزشی

به منظور ایجاد نظم، برنامه ریزی و اطلاع رسانی شفاف، تقویم آموزشی سالیانه که شامل تمامی دوره های آموزشی مصوب (حضور، آنلاین و مأموریت های آموزشی پرسنل) می باشد و بستر مناسبی جهت مدیریت زمان و ارتقاء مستمر توانمندی ها فراهم آورده است، تدوین و در اختیار کلیه پرسنل قرار گرفت.

جمع بندی نهایی

برگزاری دوره های آموزشی فوق، گامی اساسی در راستای توسعه توانمندی های پرسنل ستادی و عملیاتی بود. ● در بخش ستادی، دوره های هوش مصنوعی، ایزو، راهکاران و برنامه ریزی بودجه منجر به ارتقاء سطح علمی و افزایش بهره وری سازمان گردید. ● در بخش عملیاتی، آموزش ICS 200 به شکل جامع موجب افزایش توان فرماندهی، هماهنگی تیمی و استانداردسازی عملیات در شرایط اضطراری شد. ● با تدوین تقویم آموزشی، مسیر آموزش های سازمانی ساختارمند گردیده و زمینه برای استمرار و ارتقاء مستمر دانش پرسنل فراهم شده است. انتظار می رود استمرار این برنامه ها موجب ارتقاء سطح کیفی خدمات، افزایش کارآمدی و تحقق اهداف راهبردی مجموعه گردد

دوره آموزشی نرم افزار راهکاران (ویژه پرسنل مالی)

برای ارتقاء سطح دانش تخصصی همکاران واحد مالی و افزایش تسلط بر فرآیندهای نرم افزاری سازمان، دوره آموزشی نرم افزار راهکاران برگزار گردید. در این دوره، کلیه امکانات، ماژول ها و فرآیندهای مالی نرم افزار تشریح شد و پرسنل با نحوه استفاده بهینه از آن آشنا گردیدند.

دوره برنامه ریزی بودجه (ویژه پرسنل برنامه و بودجه)

به منظور تقویت توانمندی برنامه ریزی و مدیریت منابع، آموزش برنامه ریزی بودجه برای پرسنل واحد مذکور برگزار گردید. این دوره شامل مباحثی همچون اصول تنظیم بودجه، کنترل هزینه ها و پیش بینی مالی بود.

دوره آموزشی ICS 200 (ویژه نیروهای آتش نشانی)

این دوره با حضور کلیه پرسنل عملیاتی آتش نشانی در تمامی سایت های منطقه و با تدریس استاد حیدری، مدرس نمونه سازمان آتش نشانی تهران برگزار گردید. ● آموزش مبانی سیستم فرماندهی حادثه ICS ● بررسی ساختار فرماندهی و سطوح مختلف تصمیم گیری ● شرح وظایف فرمانده حادثه و تیم های عملیاتی ● تشریح فرآیند هماهنگی بین تیم های نجات و پشتیبانی ● معرفی تمامی سایت ها، منابع آموزشی و مستندات استاندارد ICS 200 جهت ارتقاء دانش فنی پرسنل ● برگزاری کارگاه های عملی برای شبیه سازی حوادث و تمرین تقسیم وظایف





مرتضی زرنادی
رئیس آتش‌نشانی
شرکت گهرامداد

وقتی هوش مصنوعی به کمک آتش‌نشانان می‌آید

AUDREY

وقتی هوش مصنوعی به کمک آتش‌نشانان می‌آید

هرچه یک آتش‌نشان اطلاعات بیشتری در مورد محل حادثه داشته باشد، عملکرد بهتری را نمایش خواهد داد. اما متأسفانه کار رصد و پردازش سریع این اطلاعات بویژه در شرایط پرفشار، کاری دله‌ره‌آور است.

محققان آزمایشگاه پیشران‌ش جت ناسا و وزارت امنیت داخلی آمریکا، به دنبال کاهش بخشی از وظایف سنگین امدادگران، اقدام به ساخت یک سیستم یادگیری ماشینی جدید کردند که اطلاعات موقعیت را جمع‌آوری کرده و داده‌های مرتبط و توصیه‌ها را به تیم آتش‌نشانی ارائه می‌کند.

بخوانید:



فناوری جدید یادگیری ماشینی به نام AUDREY یا Assistant for Understanding Data through Reasoning, Extraction and Synthesis

یک سامانه هوش مصنوعی توسعه‌یافته برای کمک به امدادگران اولیه در صحنه حادثه است. انگیزه اصلی طراحی AUDREY این است که با رشد سریع حجم داده‌های تولیدشده توسط حسگرها، دوربین‌ها، دستگاه‌های پوشیدنی و منابع ارتباطی، امدادگران در وضعیت‌های پرتنش با «بار اطلاعاتی» روبه‌رو می‌شوند که می‌تواند تصمیم‌گیری سریع و ایمن را مختل کند. AUDREY هدف دارد با جمع‌آوری، استخراج، اولویت‌بندی و ترکیب این داده‌ها به صورت



فناوری‌های جدید بطور مستمر در حال ارتقاء هستند که از آن جمله می‌توان به دستگاه‌هایی اشاره کرد که آتش‌نشان‌ها را بوسیله ارتعاش یا تصویربرداری حرارتی در ساختمان‌های آکنده از دود هدایت می‌کنند.

بلادرنگ، بینش‌های عملی و اختصاری ارائه کند تا تمرکز انسانی روی عملیات نجات و ایمنی حفظ شود.

تاریخچه توسعه و بازیگران کلیدی

پروژه AUDREY نتیجه همکاری چندجانبه میان اداره علوم و فناوری وزارت امنیت داخلی ایالات متحده (DHS S&T)، آزمایشگاه پیشرانس جت ناسا (JPL)، و شرکای پیشرو و بسیار قدرتمند بین‌المللی مانند (Defence Research and Development Canada (DRDC و سازمان‌های محلی امدادی است. این تلاش‌ها در قالب برنامه NGFR دنبال شد که هدفش ایجاد چشم‌انداز و آزمون فناوری‌های نوین برای امدادگران نسل بعدی بود. میدانی‌ترین آزمایش‌های AUDREY شامل یک آزمایش میدانی با همکاری خدمات پارامدیک Hastings-Quinte در کانادا بود و گزارش بعد از عملیات (After-Action Report) در سال ۲۰۲۰ منتشر شد.



AUDREY Watches Out for First Responders

An AI Case Study

AUDREY هم از قدرت یادگیری عمیق برای پردازش تصاویر و گفتار و هم از منطق نمادین برای اجرای استدلال‌های ساخت‌یافته استفاده می‌کند.

کرده؟»، «کدام مصدوم بیشترین اولویت را دارد؟» یا «آیا شواهدی از خطر شیمیایی وجود دارد؟» اولویت‌بندی و فیلتر کردن اطلاعات: جلوگیری از اطلاعات زائد با ترتیب‌دهی به پیام‌ها و هشدارها بر اساس اهمیت و فوریت رابط صوتی و دستوری: تعامل به روش گفتاری برای کاهش نیاز به دست‌کاری فیزیکی تجهیزات توسط امدادگران در صحنه حادثه یادگیری در میدان و به‌روزرسانی دانش: امکان یادگیری از بازخورد انسانی و بهبود رفتار از طریق چرخه تعامل کاربر-ماشین

معماری مفهومی و قابلیت‌های کلیدی

AUDREY بر پایه یک معماری ترکیبی طراحی شده که از روش‌های نمادین (Symbolic) و شبکه‌های عصبی (Neural) بهره می‌برد؛ رویکردی که گاهی «Neural-Symbolic» یا بیو-الهام‌گرفته نامیده می‌شود.

این طراحی امکان می‌دهد تا سیستم هم از قدرت یادگیری عمیق برای پردازش تصاویر و گفتار و هم از منطق نمادین برای اجرای استدلال‌های ساخت‌یافته استفاده کند.

قابلیت‌های برجسته AUDREY عبارت‌اند از: استخراج اطلاعات از منابع چندگانه: خواندن و تبدیل متن از یادداشت‌های امدادگران، دریافت داده‌های حسگرها (نظیر ضربان، فشارخون، سطوح اکسیژن) و تحلیل تصاویر/ویدیوها استدلال شبیه‌انسانی: توانایی ترکیب داده‌های ساخت‌یافته و غیرساخت‌یافته برای پاسخ به پرسش‌هایی مثل «این بیمار چه دارویی مصرف



سناریوهای پارامدیک به ویژه در تشخیص دارو و ثبت علائم حیاتی مؤثر بوده است.

کاربردهای عملی برای گروه‌های مختلف امدادی

AUDREY می‌تواند به نحوی طراحی و پیکربندی شود که نیازهای تخصصی گروه‌های مختلف را پوشش دهد:

پارامدیک‌ها/پزشکی پیش‌بیمارستانی: استخراج سریع تاریخچه دارویی، ثبت علائم حیاتی و ارسال خلاصه بالینی برای بیمارستان پذیرنده

آتش‌نشانان: تحلیل و پیش‌بینی رفتار حریق بر مبنای حسگرها و تصاویر حرارتی، ارائه هشدارهای ایمنی برای جلوگیری از فلش‌اور یا مسیرهای خطرناک.

نیروی انتظامی و تیم‌های جست‌وجو و نجات: آنالیز و طبقه‌بندی تصاویر صحنه، مدیریت اطلاعات چندرسانه‌ای و ارتقای هماهنگی بین سازمانی

تحلیل و پیش‌بینی رفتار حریق، بر مبنای حسگرها و تصاویر حرارتی و ارائه هشدارهای ایمنی برای جلوگیری از فلش‌اور یا مسیرهای خطرناک از کاربردهای AUDREY است.

نمونه‌های میدانی و نتایج آزمایش‌ها

در آزمایش‌های میدانی انجام‌شده، AUDREY موفق شد چند وظیفه کلیدی را در شرایط واقعی به انجام برساند: شناسایی و تفسیر تصاویر (مثلاً عکس داروها برای تشخیص نام و دوز)، استخراج خودکار داده‌های حیاتی از دستگاه‌ها و یادداشت‌های پزشکی، و انتقال اطلاعات حیاتی به بیمارستان پیش از رسیدن مصدوم. این عملکردها نشان داد که AUDREY می‌تواند به کاهش خطاهای ناشی از اطلاعات ناقص و افزایش ایمنی بیمار کمک کند. گزارش بعد از عملیات ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که استفاده از AUDREY در



AUDREY دوره تازه‌ای از هم‌پیوندی هوش مصنوعی و عملیات امدادی است که می‌تواند بار اطلاعاتی سنگین را برای امدادگران، سبک و عملیات را تسهیل کند.

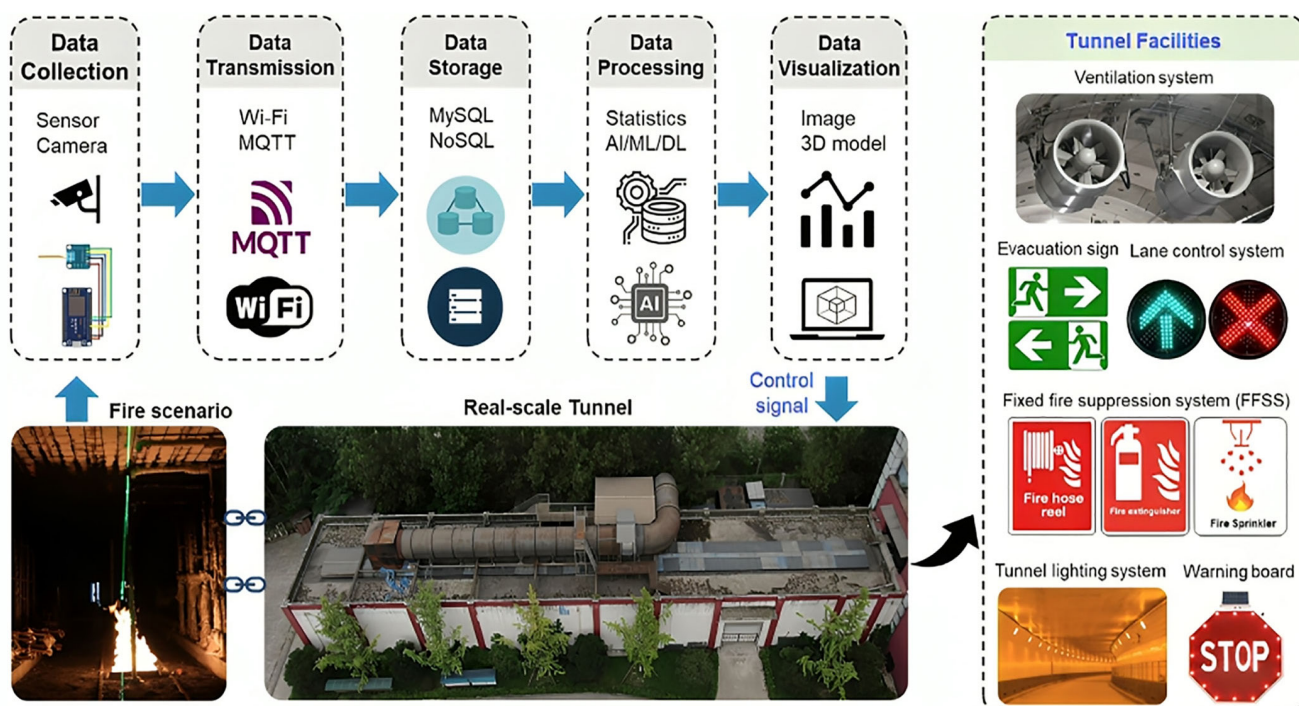
مدیریت دسترسی مبتنی بر نقش، و انطباق با قوانین حفاظت از داده (مانند HIPAA در آمریکا یا قوانین منطقه‌ای دیگر) است. علاوه بر این، استفاده از سیستم‌های خودیادگیر در موقعیت‌های بحرانی مطرح‌کننده پرسش‌های مسئولیت‌پذیری (Accountability) و تبیین مرز تصمیم‌گیری انسانی و ماشینی است: در چه مواقعی تصمیم نهایی باید بر عهده انسان باشد و چه مواقعی سیستم می‌تواند هشدار یا پیشنهاد خود را اتوماتیک اعمال کند؟ رعایت شفافیت در عملکرد و امکان بازبینی تصمیمات AUDREY برای بررسی خطاها، از الزامات اخلاقی مهم است.

فناوری‌های زیرساختی و چالش‌های پیاده‌سازی

پیاده‌سازی AUDREY در محیط واقعی مستلزم ترکیبی از سخت‌افزار و نرم‌افزارهاست: اتصال قابل اطمینان شبکه (حتی در شرایط آفلاین یا شبکه‌های آدا-هوک)، حسگرها و دستگاه‌های پوشیدنی مقاوم، و زیرساخت محاسباتی که می‌تواند پردازش بلادرنگ را پشتیبانی کند. چالش‌های فنی شامل مقابله با داده‌های ناقص یا متناقض، حفظ تأخیر کم (latency)، و توانایی کار در شرایط نویزی و محیط‌های دشوار است. همچنین، یک چالش مهم، تطبیق‌پذیری مدل‌ها با محیط‌های محلی و قوانین محلی (مثلاً الزامات حریم خصوصی بیمار) است.

ملاحظات امنیتی، حریم خصوصی و حقوقی

استفاده از AUDREY با داده‌های حساس پزشکی و عملیاتی همراه است؛ بنابراین باید استانداردهای امنیتی و حفاظت از داده رعایت شوند. موضوعات کلیدی شامل رمزنگاری انتها-به-انتها،



داشته باشند و سیستم وظایف پشتیبانی اطلاعاتی را مؤثرتر انجام دهد.

محدودیت‌ها و خطرات

با وجود پتانسیل بالا، خطراتی نیز وجود دارد: وابستگی بیش از حد به سامانه ممکن است مانع توسعه مهارت‌های فردی شود؛ خطاهای تشخیص یا تفسیر داده‌ها در محیط‌های نوآورانه یا نادری که داده آموزشی کمی دارند، می‌تواند عواقب جدی داشته باشد؛ و در شرایط حملات سایبری یا اختلال شبکه، عملکرد سیستم ممکن است افت کند. افزون بر این، پذیرش فناوری توسط کاربران میدانی نیازمند اعتمادسازی، آموزش و طراحی کاربرمحور است.

نمونه سناریو:

کاربرد AUDREY در حادثه شیمیایی یک کارخانه

فرض کنید در یک حادثه کارخانه‌ای، گزارش اولیه از نشت ماده‌ای نامشخص دریافت می‌شود.

AUDREY می‌تواند باعث شود که امدادگران «زمان بیشتری برای عمل» داشته باشند و سیستم وظایف پشتیبانی اطلاعاتی را مؤثرتر انجام دهد.

مزایا و فرصت‌ها

مزایای بالقوه گسترده‌ای برای امدادگران وجود دارد: کاهش بار شناختی، افزایش سرعت و دقت تصمیم‌گیری، بهبود هماهنگی بین واحدهای مختلف، و ارتقای ایمنی پرسنل و مصدومان. با توسعه الگوریتم‌های بهتر و افزایش داده‌های آموزشی، AUDREY می‌تواند به تدریج توانایی‌های پیچیده‌تری مانند پیش‌بینی روند حاد بالینی، پیشنهاد مسیرهای امن خروج در ساختارهای در حال سوختن، یا تشخیص تهدیدات شیمیایی/بیولوژیک را ارائه کند.

این امکانات می‌تواند باعث شود که امدادگران «زمان بیشتری برای عمل»



یکی از مزیت‌های مفید AUDREY، ترکیب داده‌های غنی و تولید توصیه‌های عملی در زمان کوتاه است تا بواسطه آن بتوان انواع سناریوهای مختلف را به نتیجه رساند.

راهکارهای توسعه و استقرار توصیه‌شده

برای بهره‌برداری مؤثر از AUDREY و سیستم‌های مشابه، پیشنهادهای عملی عبارت‌اند از: طراحی تجربه کاربری مبتنی بر محیط‌های واقع‌نمایی، تدوین چارچوب‌های آموزشی ویژه کاربران میدانی، اجرای آزمایش‌های میدانی متنوع با تمرکز بر تنوع فرهنگی و ساختاری، و توسعه پروتکل‌های امنیتی و حفاظت از داده. همچنین لازم است حلقه بازخورد بین کاربران میدانی و توسعه‌دهندگان برقرار باشد تا سیستم‌ها به‌صورت تدریجی و ایمن بهبود یابند

امدادگران به صحنه می‌رسند و حسگرهای حمل‌شده روی لباس یک عضو تیم مقدارهای گاز و دما را گزارش می‌کنند.

AUDREY این ورودی‌ها را با تصاویر از روی دوربین حرارتی، سوابق موجود درباره مواد شیمیایی کارخانه و ورودی‌های اپراتور مقایسه می‌کند، سپس با استدلال علت-معلولی، احتمال نوع ماده نشت‌یافته و پیشنهادات عملی (از جمله فاصله امن، PPE موردنیاز، و مسیرهای خروج) را در قالب یک خلاصه کوتاه صوتی و متن برای تیم ارسال می‌کند.

بیمارستان‌های محلی نیز به‌صورت خودکار از طریق پیام‌های ساختاریافته در جریان قرار می‌گیرند تا آمادگی برای پذیرش مصدومان با سوختگی یا مسمومیت را داشته باشند.

این نوع سناریو نشانگر مزیت AUDREY در ترکیب داده‌های غنی و تولید توصیه‌های عملی در زمان کوتاه است.



جمع‌بندی

AUDREY یک دستیار هوش مصنوعی شناختی است که برای پشتیبانی از آتش‌نشانان و نیروهای امدادی با تحلیل و ارائه سریع داده‌های عملیاتی طراحی شده است.

این فناوری نمایانگر دوره تازه‌ای از هم‌پیوندی هوش مصنوعی و عملیات امدادی است، سیستمی که می‌تواند بار اطلاعاتی سنگین عملیات را برای امدادگران سبک کرده و با ارائه بینش‌های سریع و هدفمند، به بهبود ایمنی و اثربخشی عملیات کمک نماید.

با این حال، تحقق کامل این چشم‌انداز مستلزم توجه جدی به چالش‌های فنی، حقوقی، اخلاقی و انسانی است.

توسعه موفق AUDREY نیازمند همکاری نزدیک میان پژوهشگران، سازندگان فناوری، سازمان‌های امدادی و جوامع محلی است تا این ابزار به صورت عملی، مطمئن و پاسخگو در خدمت جان و ایمنی انسان‌ها قرار گیرد.

توسعه موفق AUDREY نیازمند همکاری نزدیک میان پژوهشگران، سازندگان فناوری، سازمان‌های امدادی و جوامع محلی است تا در جهت ایمنی انسان‌ها قرار گیرد.

آینده پژوهشی و افق‌های نو

آینده AUDREY و سامانه‌های مشابه می‌تواند شامل همگرایی با رباتیک (ربات‌های جست‌وجو که با AUDREY هماهنگ می‌شوند)، واقعیت افزوده (نمایش توصیه‌ها در کلاه یا عینک امدادگر)، و بکارگیری بیشتر مدل‌های مولد برای ساخت سناریوهای تمرینی مبتنی بر داده‌های واقعی باشد. پژوهش در زمینه تضمین رفتار قابل توضیح (Explainable AI)، مقاومت در برابر خطا و حملات، و روش‌های یادگیری فعال (Active learning) برای افزایش کارایی با داده‌های محدود، از مسیرهای اصلی توسعه به‌شمار می‌آیند.



سینا ملاحسینی
مدیر HSE
شرکت گهرامداد

عملیات امدادی در گود (پیت) معدن

عملیات امدادی در معادن سطحی (open-pit) به‌خاطر ابعاد بزرگ پیت، دیواره‌های شیبدار یا تراسی (benches)، دسترسی طولانی و پتانسیل سقوط سنگ و رانش دیواره، چالش‌های منحصر به فردی دارد. در حوادثی که نیاز باشد امدادگران به «پائین‌ترین نقطه پیت» (pit floor) دسترسی پیدا کنند (برای نجات افراد محبوس، تخلیه مصدوم، یا انجام عملیات اطفاء/مهار) انتخاب روش دسترسی و ابزار مناسب، تفاوت بین موفقیت و فاجعه را رقم می‌زند. در سال‌های اخیر، با پیشرفت در تکنیک‌های دسترسی عمودی (rope access)، سیستم‌های بالابر ضد انفجار، فن‌آوری هلیکوپتر/هوست (hoist)، و روباتیک‌ی شدن عملیات، طیف راهکارها توسعه یافته که در کنار اصول مهندسی پایداری شیب (ground control) و مدیریت صحنه قابل اجرا هستند. در این مقاله روش‌های عملیاتی، تجهیزات، ملاحظات ایمنی، و بهترین رویه‌ها برای نزول و صعود ایمن امدادگران به/از کف معادن سطحی بررسی می‌شود.



تعریف مسئله و مخاطرات کلیدی

معادن سطحی به‌دلیل هندسه پیت (تراس‌ها/بنج‌ها، شیب‌های بلند، و مسیرهای دسترسی طولانی) و فعالیت‌های سنگین مکانیکی، در صورت بروز حادثه با مخاطرات زیر همراه‌اند: سقوط سنگ/رانش دیواره، گرد و غبار و گازهای سمی در نقاط کم‌عمق، اختلال در شبکه مخابراتی، محدودیت نور و دید، و دشواری در جابه‌جایی سریع تجهیزات سنگین. هر تصمیم برای نفوذ به کف پیت باید پس از ارزیابی پایداری دیواره و ریسک‌های ژئوتکنیکی گرفته شود؛ چرا که فرود یا عبور اشتباه می‌تواند موجب ریزش ثانویه یا گرفتار شدن تیم نجات شود.

اصول کلی ایمنی شامل کنترل نفوذ، تثبیت پیمایش، مدیریت ترافیک خودروهای سنگین، و تأمین مسیرهای فرار مشخص است. منابع رسمی آموزش و راهنمای تیم‌های نجات معدنی (MSHA)



ایمنی عملیات معدنی، با مدیریت ریسک ژئوتکنیکی، آموزش مناسب و تمرینات بین سازمانی میسر است.

فرود کنترل شده؛ عملیات هوایی با هلیکوپتر (hoist/longline)؛ ربات‌ها و وسایل کنترل از راه دور (UGVs/inspection drones) برای پیش‌بررسی مسیر؛ و در موارد خاص، ایجاد چاه یا راه دسترسی موقت مهندسی شده. انتخاب روش باید بر اساس ارزیابی ریسک، امکانات محلی و سرعت مورد نیاز صورت گیرد. منابع آموزشی و دستورالعمل‌های عملیاتی محلی معمولاً ترکیب این روش‌ها را توصیه می‌کنند.

دسترس‌ی از طریق رمپ‌ها و جاده‌های داخلی haul-road access

پایدارترین و ایمن‌ترین روش معمول برای رسیدن به کف پیت، استفاده از رمپ‌ها و جاده‌های حفاری شده داخل پیت است. این مسیرها اجازه می‌دهند خودروهای سبک نجات، آمبولانس معدنی، و ماشین‌آلات کوچک مانند پیکاپ یا خودروهای پشتیبانی به کف برسند. مزایا: امکان انتقال تجهیزات سنگین، تخلیه سریع مصدومان، و سهولت

و منابع استانی/ملی) روی این ریسک‌ها و آموزش‌های مربوطه تأکید می‌کنند.

چشم‌انداز روش‌ها، انتخاب از جعبه ابزار عملیاتی

برای رسیدن به کف پیت، بسته به شرایط سایت، عمق پیت، وضعیت دیواره، و ضرورت سرعت، معمولاً یکی یا ترکیبی از روش‌های زیر به کار می‌روند: استفاده از راه دسترسی مهندسی شده (ramps/haul roads)؛ فرود با طناب (rope access / technical rope rescue) از لبه یا بنج؛ استفاده از بالابرهای مکانیکی و سبدهای مان-راید (man-riding baskets) یا پلتفرم‌های معلق از جرثقیل؛ سیستم‌های وینچ و کیت‌های



دسترسی با طناب Rope Access و Rope Rescue

در مواردی که رمپ وجود نداشته باشد یا دسترسی زمینی ناممکن یا زمان‌بر باشد، «فروود با طناب» (rope access / technical rope rescue) یک گزینه سریع و استاندارد است. در این حوزه استانداردهای بین‌المللی IRATA/SPRAT و نیز دستورالعمل‌های نجات معدنی، تکنیک‌ها و پروتکل‌های لازم را تعریف کرده‌اند.

تیم‌های آموزش‌دیده باید از لنگرهای تأییدشده، سیستم‌های دوطنابه (two-rope systems)، کیت‌های تأمین ایمنی (backup devices)، و برنامه نجات از بالا به پایین (top-rescue plan) استفاده کنند. برای معادن سطحی که لبه پیت بلند و پرشیب است، تجهیزات متداول شامل: کارابین‌های صنعتی، وسایل پایین‌رونده و بالابر (descenders/ascenders)، تجهیزات نجات (progress capture devices) و وینچ‌های کنترلی هستند. از منظر ایمنی، برنامه تعادل (anchor plan) و

در جابه‌جایی تیم‌ها. معایب: در برخی سایت‌ها فاصله و زمان پیمایش طولانی است، و در حوادثی که شیب یا دسترسی رمپی محافظت نشده باشد، خود مسیر می‌تواند ریسک ریزش یا بسته‌شدن داشته باشد.

بنابراین قبل از استفاده از رمپ‌ها باید ارزیابی پایداری و ایمنی ترافیک (traffic management) انجام شود و ریزش‌های احتمالی روی رمپ‌ها به‌سرعت کنترل شود.

در بسیاری از عملیات واقعی، نخستین گام تیم نجات، بررسی و تثبیت رمپ‌ها و ایجاد مسیر امن برای خودروهای عملیاتی آتش‌نشانی و نجات است.



**قبل از استفاده از رمپ‌ها باید ارزیابی پایداری و ایمنی
ترافیک (traffic management) انجام شود و
ریزش‌های احتمالی روی رمپ‌ها به سرعت کنترل شود.**

وجود دارد، نسل جدید وینچ‌های قدرتمند زمینی truck-mounted winches یا portable rescue winches می‌توانند برای پایین آوردن یا بالا آوردن یک یا چند امدادگر با بار کنترل‌شده به کف پیت به کار روند. این سیستم‌ها مزایایی مانند کنترل دقیق سرعت، امکان مانیتورینگ بار و احتمال کمتری برای خطای انسانی در مقایسه با فرود دستی ارائه می‌کنند. اما توجه به نقطه نگهداری و لنگر و تست ماهیت تجهیزات (سازگار با محیط معدن-مثلاً مقاومت در برابر گردوغبار و آلاینده‌ها) ضروری است.

در هر حال باید ظرفیت وینچ با محافظت اضافه (redundant systems) و ثبت داده بار (load monitoring) باشد. در برخی مخاطرات، از سیستم‌های descent control با موتور الکتریکی و ترمزهای بازدارنده استفاده می‌شود که امکان کار طولانی و کنترل دما را فراهم می‌آورد. منابع MSHA و دستورالعمل‌های محلی بر الزامات آموزش و تست مستمر چنین سیستم‌هایی تأکید فراوان دارند.

آزمایش بار پیش از فرود ضروری است.

همچنین باید برای انتقال تجهیزات پزشکی یا برانکارد از تکنیک‌های انتقال مصدوم بر روی طناب (stretcher haul) استفاده شود. استانداردها و راهنماهای IRATA جزئیات این روش‌ها را پوشش می‌دهند و توصیه می‌شود تیم‌های نجات معدنی آموزش‌های معادل IRATA/SPRAT را کسب کنند.

وینچ‌های زمینی و ابزار فرود کنترل‌ی winch systems & guided descent
وقتی دسترسی از رمپ ممکن نیست و شرایط پرخطر برای فرود مستقیم

جرثقیل‌ها، سبدهای نفررو و پلت‌فرم‌های تخصصی

جرثقیل‌های بوم‌دار یا بیل‌های مکانیکی (excavator-mounted platforms) می‌توانند سبدهای حمل نفر (man-riding baskets) یا پلت‌فرم‌های ایمن را تا کف پیت منتقل کنند. این روش برای مناطقی که امکان عبور ماشین‌های سبک نیست اما جرثقیل می‌تواند از لبه کار کند، مناسب است. نکات حیاتی بسیار مهم، تأیید سازگاری سبد برای انتقال فرد (certified man-riding equipment)، جلوگیری از جابجایی ناپایدار بار در اثر باد یا ارتعاش و ایجاد عملیات ایمن اتصال (safe rigging/derigging) است.

در قوانین هوانوردی یا کارگاهی بسیاری از کشورها، انتقال افراد با سبد جرثقیل، قوانین خاصی دارد؛ لذا باید تجهیزات و پرسنل، مطابق مقررات محلی و استانداردهای تولیدکننده اقدام به عملیات امداد و نجات کنند. مزیت این روش سرعت و ظرفیت حمل تجهیزات است، ولی ریسک سقوط ابزار یا پایداری لنگر باید مدیریت شود.



عملیات هوایی: هلیکوپتر و هوست hoist/longline operations

در معادن بسیار وسیع یا زمانی که لبه پیت دسترسی زمینی ندارد، هلیکوپتر و عملیات با هوست یا longline می‌تواند گزینه سریع و کارآمدی باشد. هلیکوپتر می‌تواند تیم نجات یا تجهیزات سبک را به پایین صحنه منتقل کند یا با استفاده از هوست، امدادگر را پایین برده و مجدداً بالا بکشد. مطالعات و گزارش‌های عملیاتی در زمینه HHO نشان می‌دهد که این روش در مناطق کوهستانی و صعب‌العبور بسیار مفید است اما نیازمند مهارت بالا، ارزیابی دقیق شرایط هوا (باد روتور، کوران هوایی)

و هماهنگی هوازمینی است. همچنین خطرات بالقوه شامل برخورد با سقوط سنگ یا مواد بسیار ریز، اختلال در دید توسط گرد و غبار و باد روتور، و محدودیت زمان پروازی است که همگی باید در برنامه عملیات لحاظ شوند. تجربیات بین‌المللی نشان می‌دهد که آموزش مخصوص هلیکوپتر-هوست و تمرینات مشترک با خلبانان محلی ضروری‌اند.



(tethered drones) یا ایستگاه‌های تقویت سیگنال (relay stations) برای پشتیبانی ارتباطی پیشنهاد می‌شود. ترکیب داده‌های رباتیک با سیستم‌های نقشه‌برداری (GIS) به تیم فرماندهی امکان می‌دهد که مسیرهای امن و نقاط تجمع را سریع‌تر تعیین کند.

ایجاد دسترسی موقت مهندسی شده temporary engineered access

در مواردی که هیچ‌یک از روش‌های فوق عملی یا ایمن نیست، تیم‌های مهندسی ممکن است تصمیم به ایجاد مسیر دسترسی موقت بگیرند؛ مانند ایجاد رمپ‌های سنگی فشرده‌شده، سایر سازه‌های نگهداری شیب موقت، یا نصب سازه‌های نگهدارنده (shotcrete، rock bolts) برای تثبیت مسیر.

این روش زمان‌بر است اما در پروژه‌های نجات بلندمدت یا در مواردی که وقوع ریزش ثانویه محتمل است، امن‌ترین گزینه محسوب می‌شود. برنامه‌ریزی مهندسی برای این گزینه باید با واحد ژئوتکنیک معدن و بازرسی‌های پیوسته همراه باشد تا ریسک را کاهش دهد. مستندات کنترل پایداری دیواره و اصول ground control در معادن، راهنمایی‌های عملی برای اجرای این موارد فراهم می‌کنند.

ربات‌ها و پهپادها UGVs, inspection drones

یکی از مهم‌ترین تکامل‌های اخیر در عملیات نجات معدنی، استفاده از پهپادها (drones) و ربات‌های زمینی (UGVs) برای شناسایی اولیه، ارزیابی مسیر، و حتی حمل بارهای سبک یا داروها است. پهپادهای تصویربرداری (با دوربین‌های RGB، حرارتی، و لایدار) می‌توانند وضعیت کف پیت، نقاط ریزش احتمالی، و محل مصدوم را بدون به‌خطرانداختن انسان شناسایی کنند.

ربات‌های زمینی متحرک می‌توانند وارد فضاهای تنگ یا پرخطر شوند و اطلاعات دقیق‌تری (مثل گازسنجی، تصویربرداری نزدیک‌برد) فراهم کنند. مزیت اصلی این فناوری‌ها کاهش ریسک انسان‌محور و تسریع در تصمیم‌گیری است. در معایب باید به محدودیت‌های باتری، انتقال سیگنال در عمق پیت و مقاومت در برابر گرد و غبار اشاره کرد؛ راه‌حل‌هایی مانند پهپادهای با کابل



مدیریت عملیات معدنی، سازماندهی و هدایت یکپارچه منابع انسانی، تجهیزات و اطلاعات برای کنترل شرایط، تضمین ایمنی و تحقق اهداف عملیاتی در معدن است.

مدیریت صحنه، فرماندهی و هماهنگی عملیات

صرفنظر از روش انتخابی، موفقیت عملیات بستگی تنگاتنگی با مدیریت صحنه (incident command)، تقسیم وظایف و برقراری خطوط ارتباطی امن دارد. یک ساختار فرماندهی حادثه (ICS) قوی و مطمئن باید شامل: تیم ارزیابی ژئوتکنیکی، تیم پزشکی، تیم امنیت و ترافیک، تیم‌های فنی (rope/hoist/robotics)، و واحد لجستیک برای تأمین تجهیزات باشد.

برای جلوگیری از تداخل با عملیات معدن‌کاری روزانه، قفل‌گذاری و فلگینگ منطقه، هماهنگی با اپراتورهای ماشین‌آلات سنگین و تعیین «منطقه ممنوعه» ضروری است.

راهنمایی‌های MSHA و دیگر منابع آموزشی بین‌المللی بر اهمیت تمرینات مشترک و سناریوسازی (tabletop full-scale exercises) تأکید دارند تا تیم‌ها در یک زبان عملیاتی مشترک تربیت شوند.

تجهیزات حفاظتی، پزشکی و لجستیکی

تجهیزات شخصی (PPE) باید مخصوص محیط معدن و مطابق استانداردها انتخاب شود: کلاه ایمنی ضدضربه، حفاظت چشم و صورت، دستکش‌های مقاوم، بوت‌های ایمن، و در موارد گرد و غبار یا گاز، ماسک‌های تنفسی یا SCBA. برای عملیات فرود با طناب یا وینچ، کمربندهای نجات صنعتی/پرتال (industrial harnesses) با گواهی و کیت نجات از بالا لازم است. آماده‌سازی پزشکی باید شامل تیم احیاء با توانایی مدیریت تروما، تجهیزات نگهداشت ایمن ستون فقرات، و برانکارد قابل اتصال به سیستم‌های haul/stretch باشد. در عملیات طولانی، تأمین آب، غذا،



برای بهبود پروتکل‌ها بسیار ضروری‌اند.

سناریوها و انتخاب روش – مثال‌های کاربردی

حادثه با مصدوم در کف پیتی که رمپ قابل استفاده دارد: اولویت استفاده از رمپ و انتقال مصدوم با خودروی سبک یا آمبولانس معدنی پس از تثبیت مسیر و کنترل ریزش مصدوم در نقطه‌ای دورافتاده از رمپ و خطر سقوط ثانویه: اقدامات شامل استفاده از پهپاد برای شناسایی فوری، سپس فرود یک تیم طنابی به همراه وینچ زمینی؛ آماده‌سازی مسیر مهندسی و استفاده از جرثقیل/سبد مان-راید برای انتقال تجهیزات سنگین است.

روشنایی و شارژرهای اضطراری برای تجهیزات ارتباطی اهمیت زیادی دارد. مستندات آموزش نجات معدنی توصیه می‌کنند که هر تیم شامل حداقل یک تکنسین با آموزش پیشرفته پزشکی (PHTLS/ALS) باشد.

آموزش، تمرین و معیارهای صلاحیت تیم‌ها

تکنیک‌های خاص مانند فرود با طناب در محیط‌های باز با پیچیدگی‌هایی متفاوت از محیط‌های شهری یا ساختمانی است؛ بنابراین برنامه‌های آموزشی باید محیط‌محور (site-specific) و بر اساس سناریوهای واقعی پیت طراحی شوند. استانداردهای بین‌المللی (IRATA/SPRAT) و دستورالعمل‌های ملی (MSHA IGS) منابع آموزش و صلاحیت را فراهم می‌کنند. تمرینات مشترک با خلبانان هلیکوپتر، اپراتورهای جرثقیل، و تیم‌های ربایک برای ایجاد هماهنگی بین‌سازمانی حیاتی است. همچنین جلسات بازنگری بعد از عملیات تمرینی (after-action review)



**مدیریت صحنه، فرماندهی و هماهنگی عملیات معدنی
در کشورهای مانند نیوزیلند، استرالیا و آمریکا با تکیه بر
سیستم‌های CIMS و ICS موفق بوده است.**

حادثه در نقطه‌ای با دسترسی نامناسب و تغییرات جوی ناگهانی: برنامه‌ریزی برای عملیات هوایی (هلیکوپتر) با هماهنگی کامل خلبان و تیم زمینی؛ اگر باد یا گردوغبار مانع پرواز است، از رویکردهای جایگزین مانند رباتیک استفاده شود. این نمونه‌ها نشان می‌دهند که تصمیم‌گیری باید پویا و مبتنی بر اطلاعات لحظه‌ای باشد.

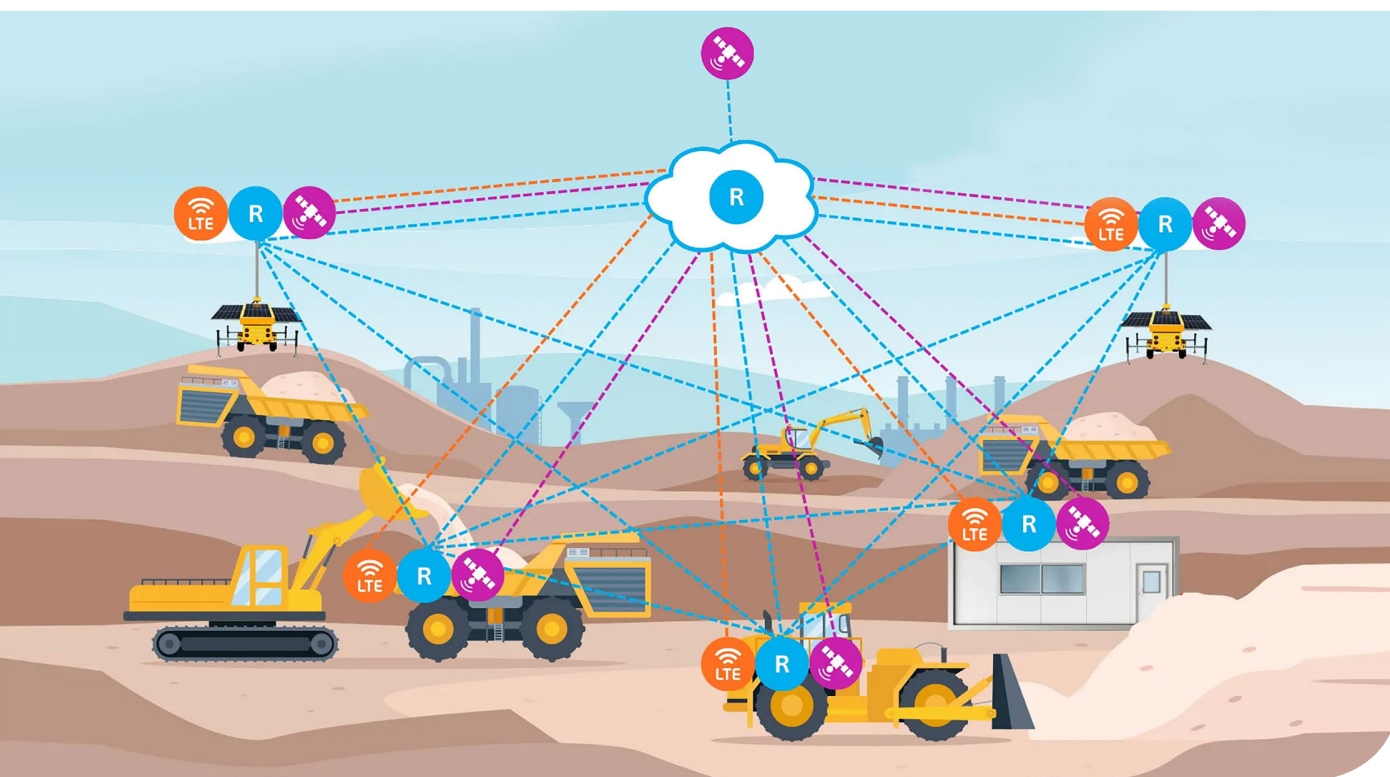
چالش‌ها و محدودیت‌ها

هر روش محدودیت‌هایش را دارد: فرود با طناب در معادن سطحی ممکن است به دلیل لبه‌های تیز و سنگ‌های ناپایدار دشوار باشد؛ وینچ‌ها نیازمند لنگرهای قوی و فضای محل نصب اند؛ عملیات هوایی در شرایط باد شدید یا گردوغبار محدود می‌شود؛ ربات‌ها ممکن است در زمین‌های خیلی ناهموار یا پرگردوغبار کارایی‌شان کاهش یابد. همچنین، پذیرش فناوری‌های جدید در محیط‌های کاری سنتی معدن‌کاری نیازمند کار

فرهنگی، آموزش و اثبات عملکرد در میدان است. تحلیل موارد گذشته و مطالعات موردی نشان می‌دهد که موفقیت اغلب در تلفیق روش‌ها و تمرینات منظم نهفته است.

پیشنهادهای اجرایی و بهترین شیوه‌ها (Best Practices)

- قبل از هر عملیات، یک ارزیابی ژئوتکنیکی سریع از پایداری دیواره انجام شود و نقاط پرخطر نشانه‌گذاری شوند.
- اگر امکان دارد ابتدا از پهپادها و ربات‌ها برای شناسایی و ارزیابی استفاده کنید تا ریسک ورود انسانی کاهش یابد.



جمع‌بندی و چشم‌انداز

تحول در فناوری‌های دسترسی عمودی، وینچ‌های کنترل‌شده، هلیکوپترهای مدرن، و رباتیک، دسترسی ایمن و سریع به کف معادن سطحی را ممکن‌تر کرده‌اند. اما این پیشرفت‌ها تنها زمانی مؤثر خواهند بود که با مدیریت ریسک ژئوتکنیکی، آموزش مناسب، و تمرینات بین‌سازمانی همگام شوند. در عمل، بهترین نتایج زمانی به‌دست می‌آید که یک «جعبه‌ابزار» متنوع از روش‌ها در اختیار تیم‌های نجات باشد و تصمیم‌گیری برای انتخاب روش بر پایه اطلاعات میدانی، داده‌های پهبادی و تحلیل‌های ژئوتکنیک گرفته شود. منابع رسمی آموزشی و استانداردهای بین‌المللی مسیر پیاده‌سازی ایمن این فناوری‌ها را مشخص کرده‌اند و توسعه مداوم در زمینه رباتیک و ارتباطات آتی نوید کاهش ریسک ورود انسانی در مرحله شناسایی و افزایش ایمنی در عملیات نجات را می‌دهد.

در آینده، مدیریت صحنه، فرماندهی و هماهنگی عملیات معدنی بر پایه فناوری‌های هوش مصنوعی، رباتیک و ارتباطات آتی یکپارچه و هوشمند خواهد بود.

- برای عملیات طنابی، از لنگرهای تأییدشده با آزمون بار و از استانداردهای IRATA/SPRAT پیروی کنید؛ تیم‌ها باید دارای صلاحیت‌های معتبر باشند.
- هنگام استفاده از هلیکوپتر، تمرینات هماهنگی زمینی-هوایی (joint exercises) و بررسی شرایط هواشناسی الزامی است؛ خدمه باید با پدهای اضطراری و فرایندهای hoist آشنا باشند.
- رویه‌های عملیات (SOPs) باید بروزرسانی شده و شامل چک‌لیست‌های ایمنی، برنامه نجات و مدیریت ارتباطی (redundant comms) باشند.
- تمرینات مشترک بین اپراتورهای معدن، تیم‌های نجات، آتش‌نشانی و خدمات پزشکی منطقه‌ای برگزار شود تا تعامل بین‌سازمانی شکل گیرد.

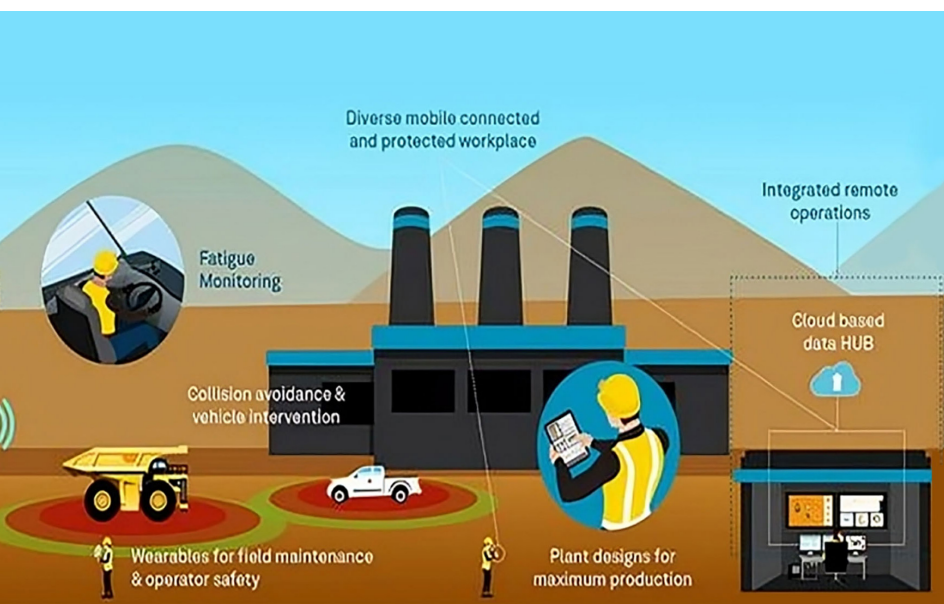
توسعه پایدار، توام با ایمنی مستمر با:



کیان قلندری
سرپرست آتش‌نشانی
شرکت گهرامداد

سامانه‌های هوشمند حمل و نقل در معادن روباز (سطحی)

امروزه هوش مصنوعی در تمامی صنایع وارد شده و با بهبود عملکرد سامانه‌های مختلف سبب افزایش کارایی و توسعه عملکرد صنایع گردیده است. این تکنولوژی در صنعت معدن نیز وارد شده است و با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته، به بهینه‌سازی فرآیندهای معادن از استخراج تا محصول نهایی کمک می‌کند. از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی می‌تواند الگوهای مختلفی را در داده‌های معدنی کشف کند که ممکن است برای انسان‌ها نادیده گرفته شود. این الگوها می‌توانند به بهبود کیفیت استخراج معدن، کاهش هزینه‌ها و افزایش ایمنی کارگران و اپراتورها کمک کنند.



سامانه هوشمند مدیریت حمل و نقل معادن

وسایل نقلیه در معادن معمولاً در شرایط سخت و خطرناکی عمل می‌کنند، از جمله رانندگی در مسیرهای کوهستانی، سرازیری در معادن و حفره‌ها. همه این شرایط با وزن زیاد و زمان ترمزی بالا انجام می‌شود، از این رو استفاده از سیستم‌های هوشمند می‌تواند بهبود قابل توجهی در ایمنی این وسایل نقلیه فراهم نماید و خطر تصادفات و حوادث جدید را کاهش دهد.

شرکت‌های پیشرو در استفاده از هوش مصنوعی در صنعت حمل و نقل با استفاده

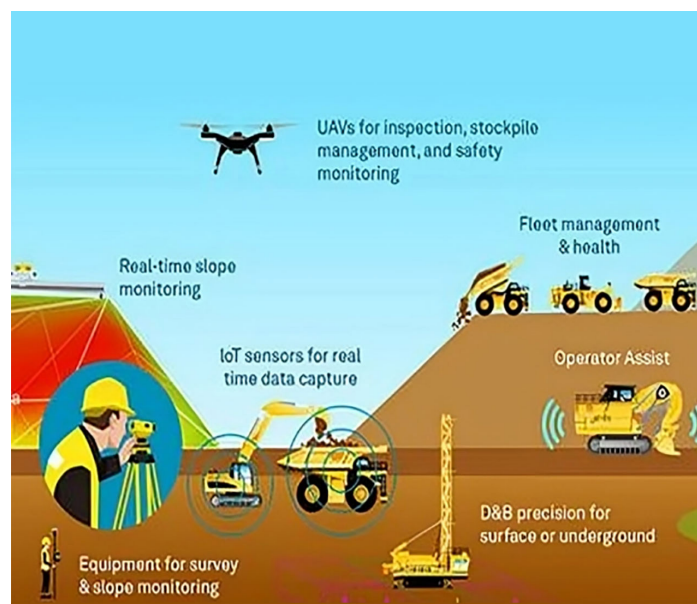


مزیت اصلی سامانه هوشمند مدیریت حمل و نقل معادن، افزایش ایمنی و بهره‌وری با کاهش هزینه‌هاست.

از الگوریتم‌های پیشرفته، می‌توانند سناریوهای مختلف رانندگی را شبیه‌سازی کنند. سامانه‌های هوشمند خطرات احتمالی را پیش‌بینی کرده و به راننده هشدارهای لازم را می‌دهند. این کار باعث می‌شود تا کاربران به‌طور ایمن و مؤثر با شرایط مختلف رانندگی مواجه شوند و از وقوع آسیب‌ها و صدمات جلوگیری کنند. این سامانه بخش‌های مختلفی از جمله سامانه ضد برخورد و پیش راننده دارد که با ورود به هریک، می‌توان درج جدیدی از تکنولوژی را گشود.

سامانه هوشمند ضد برخورد

این سامانه هوشمند، موانع رانندگی را تشخیص داده و با تخمین فاصله آن‌ها با هوش مصنوعی، می‌تواند درک گسترده‌ای از محیط داشته باشد.





بواسطه پیاده سازی سامانه ضد برخورد در حمل و نقل معادن، کاهش حوادث و افزایش ایمنی تجهیزات و کارکنان با پیشگیری از تصادفات حاصل می گردد.

دوربین استفاده کنند تا تغییرات در حالت چهره، حرکات چشم و سایر نشانه های فیزیکی را ثبت کنند.

در صورت شناسایی خطر خواب آلودگی یا حواس پرتی، سامانه می تواند اقدامات مختلفی انجام دهد. برای مثال، می تواند یک هشدار صوتی یا لرزشی ایجاد کند تا راننده را هشیار نگه دارد. در برخی موارد، سامانه می تواند کنترل خودرو را به عهده بگیرد و خودرو را به موقعیت ایمن برساند.

این تکنولوژی ها می توانند به کاهش تعداد حوادث رانندگی کمک کنند و ایمنی رانندگان، سرنشینان و عابران پیاده را افزایش دهند؛ اما همچنین

سپس در صورت وجود هرگونه خطر احتمالی به راننده هشدار می دهد. تشخیص و عملکرد سامانه باید توسط بروزترین متدهای هوش مصنوعی انجام گیرد تا علاوه بر دقت بالا و خطای کم دارای بیشترین سرعت پاسخگویی نیز باشد.

استفاده از سامانه ضد برخورد در حمل و نقل معادن، دارای مزایا و آثار مثبتی است:

- افزایش ایمنی و امنیت افراد و وسایل نقلیه
- کاهش نرخ حوادث جاده ای و آسیب های آن
- تقویت اطمینان رانندگی و کاهش استرس
- بهبود عملکرد و کارایی رانندگی و حمل و نقل
- صرفه جویی در هزینه های مرتبط با حوادث
- رسیدگی بهینه به تردد و عبور وسایل نقلیه

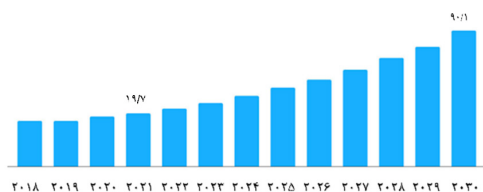
سامانه هوشمند پایش راننده

سامانه های پایش راننده با استفاده از تکنولوژی هوش مصنوعی می توانند تصاویر راننده را پردازش کنند و نشانه هایی از خواب آلودگی یا حواس پرتی را شناسایی کنند. این سیستم ها می توانند از



تاثیر اقتصادی

نمودار زیر سرمایه‌گذاری جهانی روی سامانه‌های هوشمند وسایل نقلیه را (برحسب میلیارد دلار) نشان می‌دهد و مشاهده می‌شود همواره رو به گسترش است.



جمع‌بندی

اجزای دیگری همچون پایش سلامتی وسیله نقلیه، پایش حرکت وسیله نقلیه به سامانه مدیریت هوشمند حمل‌ونقل کمک می‌کند تا فردایی بهتر و ایمن‌تر برای حمل‌ونقل صنعتی فراهم شود. این سامانه‌ها علاوه بر جلوگیری از خطرات، سبب افزایش بهره‌وری اقتصادی شده و در درازمدت با افزایش سرعت انجام کارها، توسعه پایدار را به ارمغان خواهند آورد.

مهم است که رانندگان از این سیستم‌ها به عنوان یک ابزار کمکی استفاده کنند و همیشه مسئولیت کامل رانندگی را بر عهده بگیرند. کارهایی که توسط یک سامانه پایش راننده انجام می‌شود در شکل زیر اشاره شده است.



هر فردی در حال کار در پیت معدن، قهرمان خانواده‌اش است.



دکتر حمیدرضا شاهمرادی
رئیس اورژانس
شرکت گهرامداد

کلیات اورژانس در معادن روباز (سطحی)

اورژانس در معادن روباز (سطحی) یکی از حوزه‌های تخصصی ایمنی و بهداشت کار است که نقش حیاتی در کاهش تلفات انسانی، محدودسازی خسارات و تضمین تداوم فعالیت تولیدی ایفا می‌کند. ویژگی‌های خاص معادن روباز از جمله وسعت زیاد، عمق زیاد گودال‌ها، حضور ماشین‌آلات سنگین، مواد منفجره، شرایط محیطی دشوار و ترکیب پیچیده عوامل انسانی باعث می‌شود مدیریت اورژانس در این محیط‌ها با چالش‌های ویژه‌ای مواجه باشد. در این مقاله تلاش می‌شود کلیات اورژانس در معادن روباز از منظر سازماندهی، فناوری، آموزش و عملیات مورد بررسی قرار گیرد تا تصویری جامع از الزامات و نیازهای این حوزه ارائه شود.



اورژانس در معادن روباز به معنای مجموعه اقداماتی است که در کوتاه‌ترین زمان پس از وقوع حادثه برای حفظ جان افراد، پیشگیری از گسترش خسارات و بازگرداندن شرایط به وضعیت پایدار انجام می‌شود. حوادث در این معادن ممکن است شامل سقوط سنگ و خاک، آتش‌سوزی، انفجار ناشی از مواد ناریه یا گازهای محبوس، واژگونی کامیون‌ها و لودرهای غول‌پیکر، برخورد ماشین‌آلات، برق‌گرفتگی، مشکلات گرمایی و سرمازدگی و همچنین حوادث بهداشتی نظیر سکنه‌های قلبی باشد. همین تنوع حوادث لزوم وجود ساختاری منسجم برای اورژانس را دوچندان می‌کند.



موفق‌ترین امدادگران اورژانس معادن روباز جهان در کشورهایی مانند استرالیا، آفریقای جنوبی و شیلی فعالیت دارند که با آموزش‌های پیشرفته، تجهیزات مدرن و تجربه حوادث بزرگ شهرت یافته‌اند.

اعماق گودال است.

این موضوع همواره چالشی بزرگ بوده زیرا جاده‌های ماریچ، فاصله زیاد از سطح زمین و محدودیت حرکت تجهیزات اورژانس باعث افزایش زمان رسیدن به محل می‌شود. در این راستا استفاده از خودروهای اورژانس معدنی با شاسی‌های تقویت‌شده، بالگردهای امدادی در معادن بسیار وسیع، و اخیراً پهپادهای امدادی برای ارسال تجهیزات اولیه پزشکی و ارتباطی رایج شده است.

تجهیزات اورژانس در معادن سطحی باید متناسب با ماهیت حادثه‌ها انتخاب شوند. برای نمونه، دستگاه‌های تنفسی برای ورود به محل‌های آلوده به دود و گاز، برانکاردهای ویژه برای انتقال مصدومان از شیب‌های تند، تجهیزات هیدرولیک برای نجات افراد محبوس‌شده زیر آوار و سامانه‌های ارتباطی مقاوم در برابر نویز محیطی از ضروریات هستند. علاوه بر این، وجود آمبولانس‌های مجهز به امکانات مراقبت‌های

ساختار اورژانس در معادن سطحی معمولاً شامل سه بخش اصلی است: پیشگیری، آمادگی و پاسخ. در بخش پیشگیری، تمرکز بر شناسایی خطرات بالقوه، ارزیابی ریسک و اجرای اقدامات کنترلی است. آمادگی شامل تدوین برنامه‌های واکنش اضطراری، تجهیز پایگاه‌های اورژانس، آموزش پرسنل و اجرای مانورهای دوره‌ای می‌شود.

بخش پاسخ نیز شامل مداخله سریع و هماهنگ در لحظه حادثه است که نیازمند تیم‌های آموزش‌دیده، تجهیزات مناسب و سیستم فرماندهی واحد است.

یکی از ویژگی‌های بارز اورژانس در معادن سطحی، نیاز به دسترسی سریع به نقاط حادثه‌خیز در



مهم‌ترین مهارت‌های امدادگر اورژانس معادن روباز، تسلط کامل بر فرایندهای کمک‌های اولیه تخصصی، احیای قلبی-ریوی، مدیریت تروما و کنترل خونریزی ناشی از حوادث سنگین است.

تنها شامل رخدادهای ناگهانی مکانیکی یا فیزیکی نیستند، بلکه مشکلات قلبی-عروقی ناشی از استرس و فشار کاری، گرم‌زدگی در مناطق گرمسیری، یا مسمومیت ناشی از تماس با گردوغبارهای سمی نیز می‌توانند به شرایط اورژانسی تبدیل شوند. بنابراین وجود واحد بهداشت حرفه‌ای در کنار اورژانس معدن اهمیت ویژه دارد. این واحد باید به‌طور مداوم وضعیت جسمی کارگران را رصد کرده و در صورت مشاهده علائم هشداردهنده، مداخلات سریع انجام دهد.

پیش‌بیمارستانی در نزدیکی محوطه معدن ضروری است.

یکی از محورهای کلیدی اورژانس در معادن سطحی، آموزش نیروی انسانی است. آموزش شامل آشنایی با اصول کمک‌های اولیه، نحوه استفاده از تجهیزات ایمنی، اقدامات فوری در حوادث خاص مثل آتش‌سوزی ناشی از مواد ناریه یا واژگونی دامپتراک، و همچنین تمرین نقش‌آفرینی در سناریوهای اورژانسی است. آموزش باید به صورت مستمر و مبتنی بر شبیه‌سازی انجام شود تا در شرایط واقعی، واکنش افراد به‌صورت خودکار و بدون اتلاف وقت صورت گیرد. امروزه استفاده از شبیه‌سازهای واقعیت مجازی برای آموزش واکنش در سناریوهای پیچیده حوادث معدنی در حال گسترش است.

یکی دیگر از جنبه‌های مهم، بهداشت شغلی و پایش سلامت کارگران است. حوادث اورژانسی



ساعت طلایی در امداد اورژانس معادن روباز به اولین ۶۰ دقیقه پس از حادثه گفته می‌شود که سرعت و کیفیت اقدامات امدادی بیشترین تأثیر را بر بقا و کاهش آسیب مصدوم دارد.

به دلیل وسعت زیاد و عمق گودال‌ها گاهی با مشکلات پوشش رادیویی مواجه‌اند. استفاده از سیستم‌های رادیویی تکرارکننده، شبکه‌های ماهواره‌ای و اخیراً شبکه‌های اختصاصی ۵G صنعتی، راهکارهایی برای بهبود ارتباط اورژانسی فراهم کرده‌اند. این ارتباطات نه تنها برای فرماندهی حادثه حیاتی هستند بلکه امکان ارسال داده‌های پزشکی و تصویری برای مراکز درمانی را نیز مهیا می‌سازند.

مسئله دیگر، هماهنگی با واحدهای آتش‌نشانی و امداد خارج از معدن است. بسیاری از معادن در مناطق دورافتاده قرار دارند که زمان رسیدن نیروهای بیرونی طولانی است. بنابراین باید واحد اورژانس داخلی معدن به‌گونه‌ای تجهیز و آموزش داده شود که بتواند حداقل در «ساعت طلایی» پس از حادثه، خدمات حیاتی را ارائه کند. این خدمات شامل تثبیت وضعیت مصدوم، کنترل

از منظر سازمانی، مدیریت اورژانس در معادن سطحی باید تحت چارچوبی مشابه سیستم فرماندهی حادثه (ICS) عمل کند. در این سیستم، وظایف به‌طور شفاف بین فرمانده حادثه، تیم‌های عملیاتی، لجستیک، پشتیبانی پزشکی و ارتباطات تقسیم می‌شود. این ساختار مانع از بروز آشفتگی در لحظه بحران شده و امکان هماهنگی میان واحدهای داخلی معدن و نیروهای بیرونی نظیر اورژانس شهری و آتش‌نشانی را فراهم می‌سازد. یکی از چالش‌های مهم، ارتباطات در لحظه حادثه است. معادن سطحی



امدادگر اورژانس معدنی باید شجاعت، سرعت عمل و مهارت کار در محیط‌های تاریک، پرخطر و محدود را داشته باشد. همچنین توانایی کار تیمی، استفاده از تجهیزات ویژه نجات و حفظ آرامش برای مدیریت شرایط بحرانی از خصوصیات حیاتی اوست.

بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند است. سامانه‌های پایش لحظه‌ای وضعیت ماشین‌آلات، سنسورهای پوشیدنی برای اندازه‌گیری ضربان قلب و سطح اکسیژن خون کارگران، و پهپادهای مجهز به دوربین حرارتی برای شناسایی نقاط داغ از جمله ابزارهایی هستند که می‌توانند سرعت شناسایی و واکنش به حوادث را افزایش دهند. هوش مصنوعی نیز با تحلیل داده‌های محیطی و رفتاری می‌تواند وقوع برخی حوادث را پیش‌بینی کرده و هشدارهای زودهنگام صادر کند.

خونریزی، احیای قلبی-ریوی، و تخلیه اضطراری است. پس از آن، انتقال به مراکز درمانی پیشرفته توسط آمبولانس یا بالگرد انجام می‌شود. در زمینه حریق و انفجار، اهمیت اورژانس معدنی دوچندان است. در بسیاری از معادن سطحی، مواد ناریه برای عملیات آتشباری استفاده می‌شوند و کوچک‌ترین خطای انسانی می‌تواند منجر به انفجار مهیب گردد.

همچنین وجود مخازن سوخت دیزل برای ماشین‌آلات بزرگ خطر حریق‌های گسترده را افزایش می‌دهد. تیم اورژانس باید علاوه بر مهارت‌های پزشکی، با اصول اطفای حریق و مدیریت صحنه انفجار نیز آشنا باشد. وجود کپسول‌های خاموش‌کننده ویژه، تانکرهای آب متحرک و تیم‌های واکنش سریع آتش‌نشانی در این محیط‌ها ضروری است. یکی از روندهای نوین در اورژانس معادن سطحی،

نیازمند سرمایه‌گذاری در تجهیزات، آموزش، و نگهداری مستمر است. هرگونه کوتاهی در این زمینه می‌تواند در زمان حادثه هزینه‌های جبران‌ناپذیری به همراه داشته باشد. بنابراین مدیریت ارشد معادن باید اورژانس را نه به عنوان هزینه اضافی بلکه به عنوان سرمایه‌گذاری برای حفظ نیروی انسانی و تداوم تولید در نظر بگیرد. در کنار همه این موارد، مسائل روانی نیز اهمیت دارند. تجربه حوادث شدید می‌تواند اثرات روانی عمیقی بر کارگران بگذارد. بنابراین بخشی از خدمات اورژانس باید به حمایت روانی پس از حادثه اختصاص یابد. حضور روانشناسان صنعتی یا آموزش تیم‌های داخلی برای ارائه کمک‌های روانی اولیه می‌تواند از بروز اختلالات بلندمدت جلوگیری کند.

چالش‌های محیطی نیز نباید نادیده گرفته شوند. در معادن سطحی واقع در مناطق کوهستانی، شرایط آب‌وهوایی نظیر بارش شدید یا سرمای شدید می‌تواند عملیات اورژانس را با مشکل مواجه کند. در مناطق گرمسیری، خطر گرمزدگی و کم‌آبی برای امدادگران وجود دارد. بنابراین طراحی اورژانس باید با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و جغرافیایی خاص معدن انجام شود.

نتیجه‌گیری

آینده اورژانس در معادن سطحی با ترکیبی از فناوری‌های نوین، آموزش‌های هوشمند و سیستم‌های مدیریتی پیشرفته‌تر ترسیم می‌شود. انتظار می‌رود در دهه‌های آینده استفاده از ربات‌های امدادی برای ورود به مناطق خطرناک، سیستم‌های واقعیت افزوده برای هدایت امدادگران در شرایط پیچیده، و شبکه‌های ارتباطی فوق‌سریع برای تبادل داده پزشکی و عملیاتی به استاندارد تبدیل شود. همچنین، ادغام اورژانس معدنی با سامانه‌های ملی مدیریت بحران می‌تواند پاسخگویی به حوادث گسترده را کارآمدتر سازد.



تأمین منابع مالی و لجستیکی نیز یکی از الزامات است. اورژانس معدنی نیازمند سرمایه‌گذاری در تجهیزات، آموزش، و نگهداری مستمر است. هرگونه کوتاهی در این زمینه می‌تواند در زمان حادثه هزینه‌های جبران‌ناپذیری به همراه داشته باشد.

از منظر انسانی، فرهنگ ایمنی نقش مهمی در موفقیت اورژانس دارد. کارگران باید باور داشته باشند که رعایت اصول ایمنی و مشارکت در برنامه‌های اورژانسی نه تنها وظیفه کاری بلکه تضمین‌کننده جان خود و همکارانشان است. مدیریت معدن باید با ایجاد فرهنگ گزارش‌دهی بدون تنبیه، کارگران را تشویق کند تا کوچک‌ترین خطرات یا شبه‌حوادث را اطلاع دهند تا پیش از وقوع بحران، اقدامات اصلاحی انجام شود. تأمین منابع مالی و لجستیکی نیز یکی از الزامات است. اورژانس معدنی

Gohar Emdad Sirjan Company

Gohar Emdad Sirjan Company was formed in 1401 due to the need to create an integrated structure to provide firefighting and emergency services at the level of Gol Gohar region and in accordance with the high-level strategies of the region. This company has stepped in the path of excellence by employing experienced and expert managers and consultants in the field of health and medical services, safety and firefighting, using new and standard cars, and using new management and executive methods. This company declares its readiness to cooperate in providing emergency services and managing accidents and medical emergencies and providing safety, firefighting and fire extinguishing services. The partial goals of this company are:

- Providing required training in firefighting and safety services at different levels of the organization for employees and people outside the organization during scheduled programs
- Monitoring and controlling the fulfillment of safety conditions in buildings and compliance with the required standards in equipping buildings against various accidents such as earthquakes, floods, and fires.
- Saving human lives, controlling and extinguishing fires, and protecting national wealth against fire, accidents, and complications caused by it.
- Carrying out necessary planning and arrangements to deal with and reduce the negative effects of natural and unnatural accidents and disasters
- Planning and determining the policy for matters related to firefighting and safety services
- Monitoring the operations of regional companies in the field of fire fighting and safety services
- Holding advanced training courses to improve the quality of the troops
- Creation and development of fire stations and their operation





www.goharemdad.ir

گهر امداد
GOHAR EMDAD

