

طراحی مدیریت در تونل سازی

Tunnelling: Management by design

نویسنده:

سر آلان مویر وود

مترجمان:

دکتر مرتضی قارونی نیک و دکتر سیامک هاشمی

Author:

Sir Alan Muir Wood

Translators:

Dr. Morteza Gharouni-Nik and Dr. Siamak Hashemi

سرشناسه	: میور وود، آلن مارشال، ۱۹۲۱ - ۲۰۰۹م. (Muir Wood, A. M. (Alan Marshall)
عنوان و نام پدیدآور	: طراحی مدیریت در تونل سازی = gnillennuT :yb tnmeganam ngised / نویسنده آلن مویروود؛ مترجمان مرتضی قارونی نیک، سیامک هاشمی.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات مهرجرد، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۴۰۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-7230-52-7
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Tunnelling : management by design, 2000.
موضوع	: تونل سازی
موضوع	: Tunneling :
موضوع	: تونل ها -- طرح و ساختمان
موضوع	: Tunnels -- Design and construction :
شناسه افزوده	: قارونی، مرتضی، ۱۳۳۴ - ، مترجم
شناسه افزوده	: هاشمی، سیامک، ۱۳۵۵ - ، مترجم
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶۸۰۵۲۸ ۱۳ط۹۵۵/م
رده بندی دیویی	: ۱۹۳/۶۳۴۰
شماره کتابشناسی	: ۲۹۶۲/ ۲۸



عنوان: طراحی مدیریت در تونل سازی

نویسنده: آلن مویروود

مترجمان: مرتضی قارونی نیک و سیامک هاشمی

طرح جلد: شاهرخ سعادت

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۶

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۲۳۰-۵۲-۷

تهران، میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت، بن بست مبین، پلاک ۶

تلفن: ۶۶۴۹۱۹۰۲ و ۲۰ الی ۶۶۴۱۴۸۱۹

انجمن تونل ایران: تهران، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دوم، ساختمان ۴۶۷ (پلاک جدید

۱۸۳۹) طبقه ۵ واحد ۴۱، شماره تلفن ۸۸۶۳۰۴۹۵

حق چاپ برای مترجمان محفوظ است.

فهرست مطالب

ز	درباره نویسنده
ک	پیشگفتار نوبل شده
م	درباره مترجمان
س	پیشگفتار مترجمان
ف	نشانه گذاری
۱	مقدمه
۹	فصل اول - تاریخچه تونل سازی نوین
۹	۱-۱- مقدمه
۱۰	۲-۱- تونل سازی در عهد باستان
۱۵	۳-۱- پیشرفت منطقی
۲۲	۴-۱- روش ها، ابزار و فنون جدید
۲۹	۵-۱- به سوی زمان حاضر
۵۰	۶-۱- گسترش مشکلات مدیریتی
۵۳	فصل دوم - طراحی: عنصر همیشه حاضر
۵۳	۱-۲- طبیعت طراحی و کاربرد آن در تونل سازی
۵۴	۱-۱-۲- مشخصه های طراحی
۵۶	۲-۱-۲- گروه های دخیل در فرآیند طراحی
۵۸	۳-۱-۲- شبهات و مخاطرات
۶۷	۴-۱-۲- تعیین صلاحیت گروه طراحی

۶۹	۲-۲- مراحل فرآیند طراحی
۷۶	۳-۲- نمونه‌هایی از به‌کارگیری اصول
۷۷	۴-۲- مقررات ساخت (طراحی و مدیریت)
۷۹	۵-۲- مشکلات فرآیند طراحی
۸۵	۶-۲- رویکرد مشاهده‌ای
۸۹	۷-۲- روش مشاهده‌ای و طراحی بر اساس مشاهدات
۹۷	فصل سوم - برنامه‌ریزی
۹۷	۱-۳- مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی
۱۰۰	۱-۱-۳- ارزیابی گام‌ها
۱۰۲	۲-۱-۳- سرآغاز
۱۰۵	۳-۱-۳- گستره برنامه‌ریزی
۱۰۹	۲-۲- برنامه‌ریزی مالی
۱۱۱	۳-۳- قانون: گره‌گشا یا دام‌گستر
۱۱۴	۴-۳- مهارت در برنامه‌ریزی
۱۱۷	۵-۳- برنامه‌ریزی هماهنگ در پروژه‌ها
۱۱۷	۱-۵-۳- پروژه‌های چندمنظوره
۱۱۸	۲-۵-۳- برنامه‌ریزی متوالی پروژه‌ها
۱۲۰	۶-۳- موارد تهیه و تدارک مربوط به برنامه‌ریزی
۱۲۱	۷-۳- قابلیت اطمینان پیش‌بینی‌ها
۱۲۱	۱-۷-۳- تأثیرات سیاسی
۱۲۲	۲-۷-۳- هویت تخمین‌ها
۱۲۳	۳-۷-۳- عوامل اقتصادی و سیاسی
۱۲۳	۴-۷-۳- زمان‌بندی تکمیل پروژه
۱۲۴	۵-۷-۳- گسترش رقابت
۱۲۴	۶-۷-۳- محدوده‌ها و تعیین صلاحیت‌ها
۱۲۴	۷-۷-۳- توجه به "جو ریسک‌پذیری"
۱۲۴	۸-۷-۳- تغییر درخواست‌ها شامل شبهات و تردیدها

۱۲۶	۳-۷-۹- روابط قراردادی
۱۲۷	۳-۷-۱۰- فرآیند مناقصه
۱۲۷	۳-۷-۱۱- برنامه ریزی بدون انعطاف
۱۲۷	۳-۸- نمونه‌های عملی از موفقیت و شکست در برنامه‌ریزی
۱۳۱	فصل چهارم - مطالعات و بررسی‌های محلی
۱۳۱	۴-۱- جمع‌آوری منظم داده‌ها
۱۳۱	۴-۱-۱- مطالعات مربوط به بهره‌برداری
۱۳۴	۴-۱-۲- مطالعات مربوط به اتمام پروژه
۱۴۴	۴-۱-۳- ابزاربندی و تفسیر نتایج آن
۱۴۷	۴-۲- بررسی‌های ساختارهای چاه به مدیریت نشوند
۱۵۰	۴-۳- بررسی‌های محلی تا چه اندازه لازم هستند؟
۱۵۵	۴-۴- تهیه گزارشات عملیات مطالعاتی
۱۶۲	۴-۵- شناسایی الگوهای در زمین
۱۶۴	۴-۶- ویژگی‌های خاص بررسی‌های ساختمانی
۱۷۳	فصل پنجم - طراحی پروژه‌های تونلی
۱۷۳	۵-۱- گزینه‌ها در طراحی تونل
۱۷۳	۵-۱-۱- طبیعت زمین
۱۹۰	۵-۱-۲- حفاری و آتشیاری
۱۹۱	۵-۱-۳- تونل‌های با نگهداری ساده
۱۹۵	۵-۱-۴- زمین‌های مجال‌ه‌شونده
۱۹۶	۵-۱-۵- تونل‌های حفاری شده توسط TBM یا سپر
۱۹۸	۵-۲- طراحی سیستم نگهداری
۱۹۸	۵-۲-۱- قاب‌های فولادی
۱۹۹	۵-۲-۲- روش‌های نگهداری ساده برای تونل‌های حفر شده در زمین ضعیف یا مجال‌ه‌شونده
۲۰۲	۵-۲-۳- پوشش سگمندی

۲۰۹	۵-۲-۴- تقاطع ها و تعریض در تونل ها
۲۱۰	۵-۳- حرکت زمین و نشست سطحی
۲۱۶	۵-۴- تونل های تحت فشار
۲۱۸	۵-۵- روش های کمکی در محاسبات طراحی
۲۱۸	ضمیمه A5 : تونل های دایره ای شکل در زمین های الاستیک
۲۲۱	ضمیمه B5: حفره های استوانه ای با نگهداری داخلی
۲۲۸	ضمیمه C5- حفره های کروی شکل با نگهداری داخلی
۲۳۰	ضمیمه D۱- قوس سنگی مسلح شده
۲۳۲	ضمیمه E5- قوس های آجری یا سنگی
۲۳۴	ضمیمه F5- مدل های مختلف
۲۳۷	ضمیمه G5- ریان آ زیرزمینی به داخل یک تونل
۲۴۱	فصل ششم - طراحی ساخت تونل
۲۴۱	۶-۱- فرآیند ساخت
۲۴۳	۶-۱-۱- پیش بینی
۲۴۵	۶-۱-۲- اجرا
۲۵۶	۶-۲- مراحل مقدماتی
۲۵۶	۶-۲-۱- استراتژی برگزاری مناقصه
۲۶۰	۶-۲-۲- مراحل اولیه ساخت تونل
۲۶۳	۶-۳- انتخاب روش
۲۷۱	۶-۴- تدابیر ویژه
۲۷۷	فصل هفتم - مدیریت
۲۷۷	۷-۱- مقدمه
۲۸۰	۷-۲- تدارکات پروژه
۲۸۳	۷-۳- اشتباه "مجموع صفر"
۲۸۷	۷-۴- نقش مدیریت پروژه

۲۹۲	۵-۷- اصول مدیریت پروژه
۲۹۳	۶-۷- مدیریت پروژه در عمل
۲۹۶	۷-۷- گروه کاری و قرارداد

فصل هشتم - مخاطرات، مشاجرات و راه حل آنها

۳۱۱	۸-۱- مقدمه
۳۱۴	۸-۲- مخاطرات در ساخت تونل
۳۲۲	۸-۳- کازینو
۳۲۹	۸-۴- نواقص حسن بهراری
۳۳۳	۸-۵- مشاجرات
۳۳۳	۸-۵-۱- دلایل مشاجرات
۳۳۷	۸-۵-۲- حل اختلاف

فصل نهم - بخش پایانی: فروریزش تونل هیترو

۳۴۷	۹-۱- شرایط پروژه
۳۵۲	۹-۲- گسترش پروژه
۳۵۷	۹-۳- توصیف فنی ریزش
۳۶۲	۹-۴- کاستی‌های مدیریتی
۳۶۴	۹-۵- خلاصه عواملی که در ریزش تونل مؤثر بودند
۳۶۴	۹-۵-۱- مدیریت پروژه
۳۶۵	۹-۵-۲- رابطه بین طراحی و ساخت
۳۶۵	۹-۵-۳- پذیرش استانداردهای ساخت
۳۶۶	۹-۵-۴- تزریق جبرانی
۳۶۶	۹-۵-۵- رفتار سنجی
۳۶۷	۹-۵-۶- فقدان بررسی
۳۶۷	۹-۶- وقایع پس از ریزش

www.ketab.ir

مقدمه

در اواخر دهه ۱۹۱۰ و دهه ۱۹۸۰ پروژه‌های تونل‌سازی همانند بسیاری پروژه‌های عمرانی دیگر در انگلستان به دلیل خط مشی سیاسی آن زمان و با تکیه بر اصول بازار آزاد برای تأمین نیاز پروژه‌ها خسارت زیادی متحمل شدند. در این آزمون ناموفق سعی بر آن بوده که نیازهای پروژه‌ها به صورت اجزای مجزا با ارزش‌های کمی قیمت تحت مدیریتی متمرکز ولی تلفیق نیافته، تأمین شود. این تناقض هنوز برای خیلی‌ها حل نشده که به کارگیری نامناسب اصول و روش‌های تجاری در حوزه‌های حرفه‌ای و فنی منجر به بیش‌تر ضرر اقتصادی می‌شوند چراکه "مدیریت" و "مهندسی" را بالاجبار از هم جدا می‌نمایند.

اصطلاح "سیستم‌ها" در تونل‌سازی واژه‌ای ناآشنا به نظر می‌رسد. به همین دلیل، در این کتاب از واژه آشنای "طراحی"، که معمولاً در مبحث ساخت به صورت خاص استفاده می‌شود، با مفهوم کلی آن و مشابه کاربردش در مهندسی ساخت و تولید (Chaplin, ۱۹۸۹) به کار گرفته می‌شود. یکی از اهداف ویژه این کتاب تأکید بر اندرکنش مورد نیاز بین طراحی تولید (طراحی پروژه تمام شده و بهره‌برداری از آن) و طراحی فرآیند (طراحی ساخت و ابزارهای آن) برای دستیابی به موفقیت است. نقش اصلی طراحی در این مفهوم وسیع در فصل دوم تشریح می‌گردد.

با توجه به موارد فوق این کتاب بیشتر به جنبه‌های عملکردی فرآیند طراحی می‌پردازد تا تکوین و اجرای طرح پهنه را با تعامل بین طرف‌های دخیل در پروژه امکان‌پذیر سازد. در همین راستا نمونه‌هایی بیان می‌شود که بسیاری از آنها حاصل تجربه‌های شخصی هستند و موفقیت و شکست پروژه‌ها را به تصویر می‌کشند و مزایای طراحی را برای تمام دست‌اندرکاران به ویژه کارفرمایان و حامیان مالی آنها بیان نموده و مورد تأکید قرار می‌دهند. برخی افراد معتقدند که طراحی معادل مهندسی است و نیز معتقدند که تأکید بر این موضوع ارزشمند است. هر چند نویسنده با این دیدگاه تفاهم دارد ولی "مهندسی" در حال حاضر دارای معانی متعددی می‌باشد. مزیت اصلی

طراحی این است که مشاور طراح با افرادی در زمینه‌ها و رشته‌های مختلف کار خواهد کرد که آنها نیز از واژه طراحی در کارها و فعالیت‌های مشترک و مجزایشان استفاده می‌کنند. بنابراین واژه طراحی، در واقع افراد تیم را به یکدیگر پیوند داده و باعث جدایی آنها از یکدیگر نمی‌شود.

ویژگی خاص تونل‌سازی چیست؟ هر یک از خصوصیت‌های آن تا اندازه‌ای در ساخت سازه‌های دیگر نیز وجود دارد و بسیاری از اصولی که در رابطه با تونل‌سازی مورد بحث قرار می‌گیرند دارای کاربرد گسترده‌تری می‌باشند. تونل‌سازی می‌تواند با ویژگی‌های زیر متمایز گردد:

- وابستگی شدید به زمین و تفسیر ویژگی‌های آن در رابطه با ریسک
- وابستگی زیاد بین برنامه‌ریزی و طراحی پروژه به منظور محصور نمودن زمین و جلوگیری از ورود آب
- غلبه و اولویت داشتن روش اجرایی بر طراحی پروژه
- تأثیر محدودیت‌های دسترسی بر پشتیبانی و تدارکات به‌ویژه در زمان برخورد با مشکلات اجرایی
- وابستگی به زنجیره طولانی کنترل کننده بین قصد انجام و اجرای پروژه

به زبان ساده، هدف کتاب، تلاش برای ارائه بیان جامعی از تونل‌سازی است. متون زیادی در مورد طراحی - در قالب انجام تحلیل برای تعیین شکل هندسی و اجرای تشکیل‌دهنده تونل پایان یافته - و نیز در مورد روش‌های ساخت، نوشته شده‌اند. همچنین، رشته‌های متعددی در رابطه با برنامه‌ریزی زیرزمینی، بررسی‌های محلی تونل‌ها و نیز فرآیند کلی تونل‌سازی موجود هستند. متون و مجموعه مقالات کنفرانس‌های بسیاری، نمونه‌های موردی خاص را تشریح می‌نمایند ولی تلاش کمی برای تشریح ناکامی‌ها به منظور یافتن دلایل اصلی بروز آنها، ریز تلاش کمتری برای تحلیل دلایل موفقیت یا ارائه اطلاعات برای اجتناب از تکرار ناکامی‌ها در آینده صورت گرفته است. مطالب متنوعی نیز توسط تونل‌سازان در مورد جنبه‌های قراردادی و مدیریتی برای دستیابی به موفقیت نوشته شده است ولی به نظر می‌رسد که این نوشته‌ها از سوی کسانی که استانداردها را تحت عنوان "مدیریت مهندسی" با روش بالا به پایین تعریف می‌نمایند، مورد بی‌توجهی قرار گرفته‌اند. تونل‌سازی موفق نیاز به تلفیق بسیاری از تخصص‌ها، کسب تجربه و قدرت قضاوت و انتقال این تجربه به افرادی که به تازگی وارد دنیای زیر زمین شده‌اند، دارد. تبادل دیدگاه‌ها و

مقایسه تجربیات منافع بسیاری به همراه دارد. این موضوع در سطوح متعددی تحقق می‌یابد از جمله از طریق فعالیت سازمان‌های آموزشی فنی و حرفه‌ای، و در سطح بین‌المللی با تشویق و همکاری انجمن بین‌المللی تونل^۱، انجمن بین‌المللی مکانیک سنگ^۲، انجمن بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی ژئوتکنیک^۳ و کارگروه‌های تخصصی آنها و همچنین کمیته فنی تونل‌سازی مجمع جهانی راه^۴. بارزترین منابع و ارائه‌ها نشان‌دهنده میزان تطابق انتظارات و پیشبینی‌های مبتنی بر تحلیل و آزمایش با نتایج و تجربه‌های به دست آمده از پروژه‌ها می‌باشد، به‌خصوص در جایی که چگونگی آموخته‌ها و تجربیات ثبت شوند. گروه‌های خاصی از مهندسان چگونگی عملکرد خود را فاش و آشکار نمی‌نمایند و ترجیح می‌دهند نحوه کارشان همچون هنری ناشناخته با ویژگی‌های خاص و محرمانه، در حاله‌ای از ابهام باقی بماند. این نوع برخورد صحیح نبوده و در نتیجه میزان موفقیت پروژه‌ها را کاهش می‌دهد. به‌عنوان نمونه می‌توان به پیشرفت شایان توجه استفاده از با پوشش پس‌پاش ده (SCM) در تونل‌سازی در زمین‌های نرم (به فصل ۱ مراجعه شود) اشاره نمود که از مقایسه و تکمیل مباحث نظری و عملی به دست آمده و در این راه مهندسان و متخصصان متعددی کمک و همکاری کرده‌اند.

اعضای اصلی یک پروژه تونل‌سازی را می‌توان همان اعضای یک ارکستر تصور نمود. هریک از اعضای ارکستر باید در نواختن ساز خود مهارت داشته باشند. در ضمن هر یک از آنها باید شنوایی خوبی برای شنیدن اجرای دیگران داشته باشند تا بتوانند در ارتباط متقابل مشارکت کنند. رهبر ارکستر (یا مدیر پروژه) باید بداند که چگونه صدای سازهای مختلف را با هم ترکیب نماید و به همین دلیل به شناخت و درک اصوات زیر و بم هر ساز نیاز دارد. اغلب افراد دخیل در پروژه‌های تونل‌سازی به دنبال موقعیت و عملکرد مستقلاً می‌باشند و رهبر (مدیر) پروژه نیز خود را در نقش رهبری ارکستر محدود می‌کند، بدون اینکه دید مناسبی از تشکیلات یا آنچه باید مدیریت نماید، داشته باشد. جای تعجب ندارد که در بسیاری موارد از چنین ارکستری به‌جای صداهای موزون، صداهای ناهنجار تولید شود.

^۱ ITA - International Tunneling and Underground Space Association

^۲ ISRM - International Society for Rock Mechanics

^۳ ISSMGE - International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering

^۴ PIARC - The World Road Association (Permanent International Association of Road Congresses)

این کتاب در راستای منافع و نیازهای هر یک از اعضای ارکستر تونل‌سازی و کارگردانان آن (منظور کارفرمایان) نگاشته شده تا به هر یک از آنها در ایفای نقش و هماهنگی بهتر با سایر اعضا، کمک کند. هدف از این کتاب کمک به کسانی است که در پروژه‌های زیرسطحی دارای مسئولیت‌ها و وظایف مستقیمی هستند، و همچنین کمک به کسانی که دارای وظایف مرتبط می‌باشند، به‌ویژه افرادی که در امور مالی و مدیریت از راه دور در دستیابی به پروژه بهینه نقش‌های حیاتی ایفا می‌کنند.

پیام‌های کلیدی در زمینه مدیریت پروژه‌های تونل‌سازی باید دارای مخاطبان گسترده‌ای باشد. این امر به خاطر وجود ویژگی‌های مشترک در پروژه‌های بزرگ و همچنین به منظور تحت تأثیر قرار دادن "تصمیم‌گیرانی" که در بسیاری موارد تصمیمات اشتباهی اتخاذ می‌کنند و به دلیل عدم درک روابط سبب و معلول، موفقیت، قادر به تصحیح و بازنگری نمی‌باشند، دارای اهمیت است. این "تصمیم‌گیران" ممکن است بانک‌ها، وزیران دولت، مسئولان ادارات دولتی و محلی، مالکان خصوصی و غیره را شامل شود. امید است که این کتاب بتواند در جهت‌دهی اولیه مؤثر باشد تا سیاستگذاران نیازی به صرفه‌انزیری غیرضروری برای کاهش نتایج نامطلوب تصمیمات غیراصولی و غیرصحیح پیشین نداشته باشند. عبارتهایی که برای رسیدن به موفقیت، در تمامی پروژه‌هایی که در معرض ریسک بالا می‌باشند، دارای دامنه کاربردی بزرگی می‌باشند.

در کانون تصمیم‌گیری‌های اولیه، "رهبر" با صراحت و وضوح و با اهداف بهره‌برداری و مالی آن آشنایی دارد. در مراحل آغازین، به‌ویژه پیش از تعهدات مربوط به پروژه یا حتی پیش از آنکه گزینه تونل انتخاب شود وظایف "رهبر" می‌تواند به‌طور کامل یا بخشی از آن توسط "جانشین کارفرما" یا "جانشین بهره‌بردار" انجام گیرد که البته باید رای، شناخت کافی از کار باشد. او به عنوان نماینده کارفرما مجاز به انجام هرگونه مطالعات و بررسی‌هایی که ممکن است برای دستیابی به دید مقدماتی در مورد گزینه‌های پروژه مفید باشد و همچنین رایزنی برای تشکیل گروهی برای انجام طراحی پروژه می‌باشد. در بسیاری موارد اولین گامی که کارفرمایان برمی‌دارند مراجعه به یک مشاور حقوقی است که اغلب شروع به ایجاد موانعی برای محافظت در مقابل کشمکش‌های قراردادی می‌نمایند و سایر اعضای دخیل در پروژه را همانند دشمنانی به زنجیر تعهدات قراردادی کشیده و آنها را در معرض میادین مین حقوقی قرار می‌دهند. این حالت بدترین حالت ممکن برای شروع پروژه‌ای است که برای دستیابی به موفقیت به مشارکت و همکاری فراوان از سوی همه گروه‌های دخیل احتیاج دارد.

مهارت‌های متعددی باید برای موفقیت پروژه تونل‌سازی مورد استفاده قرار بگیرند. به‌کارگیری یا عدم به‌کارگیری مهارت‌ها و تخصص‌های مناسب بستگی به مدیریت پروژه دارد و در اینجا است که نخستین مشکلات و مسائل بروز می‌کنند.

تمامی پروژه‌های عمرانی هدفی فراتر از مهندسی عمران دارند. تونل‌سازی نیز از این قاعده مستثنی نیست ولی وضعیت پیچیده‌تری دارد چراکه هدف نهایی آن در حالت کلی تنها ارائه یک راه‌حل زیرزمینی نمی‌باشد. گسترش سیستم‌های مترو یا نیروگاه‌های زیرزمینی برق‌آبی از جمله استثنائات این قانون می‌باشند. کسانی که پروژه‌هایی همانند موارد مذکور را انجام می‌دهند در مقایسه با کسانی که در پروژه‌های سطحی مانند مسیر اصلی راه‌آهن یا خطوط لوله آب‌رسانی که فقط هر از گاهی به زیرزمین می‌روند بیشتر با ضوابط لازم برای موفقیت در پروژه‌های زیرزمینی آشنایی دارند. هدف هر یک که سر مدیریت جامع پروژه تعیین خواهد کرد که آیا پس از مراحل آغازین پتانسیل لازم برای رسیدن به موفقیت وجود دارد یا خیر.

اخیراً مطالب زیاد (و شاید بیش از اندازه‌ای) در زمینه مدیریت پروژه نگاشته شده‌اند. مشاورانی که در زمینه پروژه‌های زیرزمینی فعالیت می‌کنند باید آشنایی مدیریتی خوب همچون ابزارهای جدید و فن‌آوری اطلاعات خاص این نوع فعالیت‌ها، آشنایی داشته باشند. آشنایی با زبان حرفه‌ای و اصطلاحات کارگاهی نیز مفید خواهد بود. ضروریات مدیریت پروژه از درک صحیح کیفیت‌های رهبری و ضوابط بهینه‌سازی کلی پروژه آغاز می‌گردد. مدیریت به روش "کنترل از راه دور" در تونل‌سازی بسیار خطرناک است و برخی از این خطرات در این کتاب تشریح می‌شوند. تونل‌سازی همانند دیگر فعالیت‌های پیچیده در یک محیط غریب و ناآشنا، عدم قطعیت‌هایی که همراه دارد که نیاز به درک و کنترل دارد. در نتیجه، بهینه‌سازی پروژه نیاز به کنترل ریسک و استفاده از فرصت‌ها برای نوآوری دارد. یکی از ضروریات اصلی برای مدیر، درک جنبه‌های فرآیند تونل‌سازی برای تحت تأثیر قرار دادن استراتژی کلی و تعیین خط مشی پروژه از لحظه آغاز امکان‌سنجی تا زمان بهره‌برداری از پروژه می‌باشد. فصل هفتم وظایف اصلی مدیر را تشریح می‌نماید و مطالب فصل سوم که فرآیند تعریف پروژه را توضیح می‌دهد می‌تواند نقطه ورودی برای آغاز پروژه باشد که البته در ابتدای کار چیزی بیش از یک موضوع مبهم با راه‌حلی فرضی نیست. فصل پنجم با شناسایی جنبه‌های اصلی پروژه، روند تکاملی پروژه را پیگیری می‌نماید. این جنبه‌ها باید در هر مرحله برای اجتناب از نتایج نامناسب در تصمیم‌گیری‌ها مورد توجه قرار گیرند.

طرح کلی مدیریت پروژه دارای ساختار خاصی نیست. اصول کلی آن باید به نحوی سازگار با سازمان کارفرمای پروژه مورد توجه قرار بگیرند. مدیریت خوب پروژه می تواند به آسانی روش های متعدد تأمین مالی خصوصی و عمومی پروژه ها را با هم منطبق نماید. با این وجود باید به یاد داشت که عدم انعطاف پذیری قوانین برخی سازمان های عمومی - و همچنین برخی سازمان های خصوصی - نیاز به تعدیل دارند. همچنین باید از تقسیم کردن و راه اندازی مجزای بخش های مختلف یک پروژه صرف نظر نمود چرا که چنین روشی از ارتباط و اندرکنش فعال بخش های مختلف طراحی جاگیری می نماید.

در اینجا با این سؤال را مطرح نمود که آیا کارفرما قادر است در مراحل آغازین پروژه شرایطی فراهم کند تا افرادی که رای دانش بهره برداری و تخصص های مورد نیاز هستند با کسانی که گزینه تونل سازی را حریف می کنند ارتباط و اندرکنش داشته باشند؟ اگر پاسخ منفی باشد بهتر است کارفرما گزینه تونل را انتخاب نکند.

آنهایی که ساخت تونل را به صورت یک نهاد خطی در نظر می گیرند، می توانند روندی منطقی در ترتیب فصول سوم، چهارم، پنجم و ششم کتاب به ترتیب با عناوین ذیل، مشاهده نمایند: برنامه ریزی، مطالعات و اکتشافات، طراحی پروژه های تونل، طراحی ساخت تونل. البته تصور چنین روندی تا اندازه ای غیرواقع بینانه است و نباید فراموش کرد که روند ارائه شده تنها به منظور سهولت ارجاع مرتب شده است. نکته مهم این است که این مراحل با به عنوان فرآیندهایی پیوسته با کارکردهایی مرتبط به هم، در نظر گرفته شوند. از سوی دیگر ممکن است در رابطه با تونل هایی با اهداف متفاوت روند برنامه ریزی تا بهره برداری به صورت پیوسته تر و به معنای هم صورت پذیرد. ارتباط و همبستگی اجزای مختلف این روند در بخش های مختلف هر فصل تکرار شده است.

ارتباط میان فعالیت های مختلف را می توان از طریق بررسی ریسک که در فصل دوم تعریف شده، مشاهده نمود. عوامل فنی اصلی که منجر به عدم قطعیت ها در پروژه تونل سازی می شوند اغلب از زمین ناشی می گردند. تعیین مسیر اولیه تونل ممکن است عدم قطعیت هایی را نمایان سازد که نیاز به بررسی، کنترل یا لاقط تعریف دقیقی از راه حل های ممکن برای ساخت داشته باشد. طراحی تونل و ساخت آن هر دو به شرایط زمین بستگی دارند. روش های مختلف اجرایی در مقابل عدم قطعیت های متفاوتی آسیب پذیر و حساس هستند. به همین دلیل بهینه سازی با لحاظ

کردن تمامی ملاحظات باید یک امر مستمر و مداوم باشد. با وجود آنکه درک و پیش‌بینی ریسک برای نیل به یک طراحی موفق امری ضروری است، ولی باید به خاطر داشت که ریسک در تونل‌سازی به ندرت خود را در محاسبات آماری نشان می‌دهد و بیشتر دارای ماهیت بی‌بین^۱ می‌باشد (که به موجب آن ارزیابی ریسک‌های آتی می‌تواند از طریق به‌روزرسانی مداوم و جمع‌آوری داده‌ها و سوابق گذشته تدقیق شود). برای این موضوع دلایل متفاوتی وجود دارند:

اول اینکه تغییرات زمین‌شناسی به قدری گسترده است که میزان عدم قطعیت‌های زمین تنها می‌تواند به صورت دامن‌های بین دو حد بالا و پایین بیان گردد که این دامنه رفته رفته و با پیشرفت پروژه کوچک‌تر می‌شوند. برای مثال، ماهیت دقیق جریان‌های آب ورودی و محل‌های مهم فصل مشترک لایه‌های رسوبی می‌تواند به قدری غیرقابل پیش‌بینی باشد که نیاز به استفاده از روش مشاهده‌ای وجود داشته باشد (فصل دوم مراجعه شود).

دوم اینکه ریسک‌ها نتیجه اندرکنش‌های مربوط به ماهیت ویژه پروژه و ساختگاه می‌باشند. به همین دلیل حتی اگر آمار میانگینی از عوامل یا ترکیبی از عوامل موجود باشند، تکیه بر آنها برای یک پروژه خاص دارای اهمیت کمی است. مهم‌تر از آن، میزان آگاهی از پیامدهای ممکن یک ترکیب ویژه یا بروز شرایط خاص و پیش‌بینی آنها می‌باشد.

سوم اینکه همان‌طور که هر تونل‌سازی می‌داند، ویژگی‌های اولیه هر پروژه‌ای تا اندازه‌ای به منافع مشترک گروه‌های دخیل در پروژه در تعریف موفقیت نشأت می‌گیرد. این ویژگی ممکن است تأثیر زیادی بر ریسک‌پذیری و نحوه مقابله با آن بگذارد. این موضوع به‌طور کلی به بُعد اجتماعی تونل‌سازی می‌شود که می‌تواند عامل عبور از تاریکی یا مانع رسیدن به روشنایی باشد.

با توجه به نکات مذکور لازم است فهرست منظمی از عوامل مؤثر در ایجاد ریسک تهیه شود. در این کتاب چگونگی محدود کردن ریسک و نیز تقسیم مسئولیت برای کنترل و مدیریت ریسک

^۱ توضیح مترجمان:

تخمین بی‌بین یا استنباط بی‌بی (Bayesian) یک چارچوب برای فرمول‌بندی مشکلات استنباطی آماری است که یک روش «جمع‌پذیر» است و از تبدیل ریاضی و تخصیص ضرایب مختلف به داده‌ها استفاده می‌کند. تئوری تخمین مربوط به تعیین بهترین تخمین از پارامترهای نامشخص می‌باشد و از آنجا که دستیابی به روابط علت و معلولی عام، مستلزم تکرار آزمایش‌های مکرر است، در روش تخمین بی‌بین از فیلتر آماری میانگین مورد انتظار بر اساس تجربیات پیشین، جمع‌آوری نتایج آزمایش‌ها یا مشاهدات جدید، و شکل دادن به اطلاعات استفاده می‌شود.

تشریح می‌شود. ریسک، به عنوان دلیل اصلی افزایش هزینه و تأخیر به خاطر عدم انسجام و تداوم بحث توسعه در پروژه، متفرق بودن مسئولیت‌ها، عدم بررسی و شناخت زودهنگام عوامل ریسک و انتقال مسئولیت ریسک (به جای پذیرش معقول آن) به کسانی که تنها در یک بخش از پروژه درگیر هستند و شانس کمی برای تعریف، تحقیق و تفحص و کنترل آن دارند، پرورش می‌یابد. این کتاب تمام تلاش خود را صرف معرفی و توسعه فرهنگی برای ارتقای فرصت‌ها جهت تشویق تجربیات خوب نموده است تا از این طریق امکان نشان دادن پتانسیل انجام پروژه‌های موفق و تحقق کامل تجربیات پروژه رضایت‌بخش را ایجاد نماید.

هرچند در حیطه‌های خاصی از ارتباط میان گروه‌های دخیل در پروژه تونل‌سازی باید ضوابط تجاری نیز در نظر گرفته شود، ولی اصولاً موفقیت به شناخت متقابل استانداردهای حرفه‌ای همکاران نیز بستگی دارد. ماهیت طراحی تأکید می‌کند که این مطلب مهم‌ترین موضوع میان کارفرما، مشاور، پیمانکار و متخصصان می‌باشد. این مورد در برخی کشورهای اروپایی توسعه بسیار بیشتری در مقایسه با انگلستان و آمریکا که در آنجا مشاور کنترل محدودی در زمینه تدارک المان‌های مورد نیاز در پروژه تونل‌سازی دارند، یافته است. در این حالت ضرر و زیان وارده به طور مشترک متوجه تمامی گروه‌های دخیل گردیده و بحث ریش ریسک و کاهش نوآوری می‌شود. راه‌حل‌هایی برای این فرهنگ نامناسب وجود دارد که ارائه و بسازی آن از جمله اهداف اصلی این کتاب است.

تمامی این جنبه‌ها بخشی از آموزش و تربیت مهندسان را تشکیل می‌دهد. تونل‌سازی، نمونه‌ای عالی از نیاز به ترکیب درک و مهارت در زمینه‌های کاملاً متفاوت، و همکاری هماهنگ نمودن تمامی این المان‌ها با یکدیگر است. برخی اظهار می‌کنند که طراحی فنی در بخش‌های حاد مهندسی کاملاً با مدیریت ساخت متفاوت است. این تصور که تفکیک فعالیت‌های طراحی و مدیریت را ترویج می‌نماید، بسیار خطرناک است. در این کتاب سعی بر بیان این نکته است که این دو فعالیت در عمل به تدریج با هم ترکیب می‌گردند، و همچنین تلاش شده تا نشان داده شود که توانایی و قابلیت نیل به این تلفیق، که ضابطه اصلی برای دستیابی به موفقیت است، وجود دارد.