



Ouvrages souterrains

Les ouvrages souterrains gagnent toujours plus en importance et sont devenus indispensables aujourd'hui. Les tunnels routiers et ferroviaires, les cavernes, les galeries et les puits pour les centrales hydroélectriques, les locaux souterrains dans les zones urbaines ou les cages d'ascenseur ainsi que les cavernes de stationnement à usage privé soulagent les villes et l'environnement en surface et sécurisent l'approvisionnement en énergie. La demande en ouvrages souterrains continuera de croître à l'avenir.

Les ouvrages souterrains sont au cœur des compétences du géologue spécialisé en géologie de l'ingénieur. Grâce à sa formation et à son expérience pratique, il est un partenaire fiable pour reconnaître et comprendre les facteurs prédominants et les processus géologiques, et les traduire sous forme de situations de risque dans la planification et la réalisation d'ouvrages souterrains. Pour atteindre ce but, le géologue spécialisé en géologie de l'ingénieur possède les connaissances nécessaires et approfondies en géologie, mécanique des sols et des roches ainsi qu'en hydrogéologie. En raison de la complexité des projets, il travaille de manière interdisciplinaire et en étroite collaboration avec les ingénieurs civils. C'est la seule façon de planifier et de réaliser des ouvrages souterrains dans les règles de l'art.



Les ouvrages souterrains gagnent toujours plus en importance et sont devenus indispensables aujourd'hui. Les tunnels routiers et ferroviaires, les cavernes, les galeries et les puits pour les centrales hydroélectriques, les locaux souterrains dans les zones urbaines ou les cages d'ascenseur ainsi que les cavernes de stationnement à usage privé soulagent les villes et l'environnement en surface et sécurisent l'approvisionnement en énergie. La demande en ouvrages souterrains continuera de croître à l'avenir.

Les travaux souterrains sont au cœur des compétences du géologue spécialisé en géologie de l'ingénieur. Grâce à sa formation et à son expérience pratique, il est un partenaire fiable pour reconnaître et comprendre les facteurs prédominants et les processus géologiques, et les traduire sous forme de situations de risque dans la planification et la réalisation d'ouvrages souterrains. Pour atteindre ce but, le géologue spécialisé en géologie de l'ingénieur possède les connaissances nécessaires et approfondies en géologie, mécanique des sols et des roches ainsi qu'en hydrogéologie. En raison de la complexité des projets, il travaille de manière interdisciplinaire et en étroite collaboration avec les ingénieurs civils. C'est la seule façon de planifier et de réaliser des ouvrages souterrains dans les règles de l'art.

Un manque de place croissant en surface, une planification durable et des conditions géologiques et hydrogéologiques exigeantes sont la règle en matière d'ouvrages souterrains. Pour construire en toute sécurité, le géologue développe dès les premières phases du projet les bases nécessaires quant aux aspects constructifs du sous-sol. En collaboration avec les ingénieurs de projet, il contribue à la réussite de la mise en œuvre des méthodes constructives.

La recommandation SIA 199:2015 « Etude du massif encaissant pour les travaux souterrains » (norme suisse SN 531 199) règle la description et la représentation des conditions géologiques, hydrogéologiques et géotechniques pour l'évaluation du massif (sous-sol) dans la planification, l'exécution et l'utilisation des ouvrages souterrains. Après l'acquisition et l'analyse des données de base existantes, ainsi que l'observation des conditions géologiques de surface, il s'agit généralement de planifier et d'accompagner la ou les campagnes de reconnaissance qui peuvent comprendre diverses méthodes d'investigation, selon l'ampleur et les exigences du projet, son état d'avancement et les caractéristiques du sous-sol, (galerie de sondage, forage de reconnaissance, puits et tests de laboratoire, études géophysiques, etc.). Avec l'acquisition des données, leur évaluation et contrôle d'assurance qualité, le géologue a les connaissances et les bases nécessaires pour créer des modèles du massif et établir des prévisions pour toutes les phases du projet. Il décrit et évalue les risques et opportunités possibles pertinentes pour le projet, la fiabilité des prévisions, les incertitudes, le choix du tracé et les comparaisons de variantes.

L'une des tâches principales du géologue est de « penser sous forme de situations de risques ». Ce faisant, il établit des prévisions du comportement du massif en déterminant, décrivant et évaluant tout d'abord les risques du sous-sol. Ceux-ci constituent la base pour décrire les caractéristiques du massif. En collaboration avec l'ingénieur de projet, la caractérisation du massif permet de distinguer des domaines d'homogénéité, pour lesquels des mesures constructives peuvent ensuite être déterminées (sécurisation adéquate des excavations, mesures constructives complémentaires) afin de réduire en fin de compte les risques de l'avancement à un niveau gérable et acceptable. Les risques résiduels liés au sol doivent être clairement présentés au Maître d'Ouvrage. Grâce à un suivi continu, le géologue spécialisé en géologie de l'ingénieur apporte des bases décisionnelles précieuses, en particulier pour le choix des méthodes appropriées d'excavation ou d'avancement et l'évaluation des concepts de sécurité, lors de l'établissement des plans de contrôle pour la surveillance géotechnique et hydrogéologique en phase de construction, pendant l'élaboration de la gestion des matériaux d'excavation et du concept de reconnaissances à l'avancement, lors la préparation des documents d'appel d'offres et enfin à l'occasion de la soumission en phase d'exécution.

Au cours de son mandat, couvrant généralement plusieurs phases de projet, le géologue appuie comme consultant le Maître d'Ouvrage et l'auteur du projet pour des questions techniques cruciales. En outre, en tant que personne de contact du Maître d'Ouvrage, il le représente auprès des autorités et des tiers dans ses domaines de compétence et le soutient dans toutes autres tâches du projet, par exemple dans le cadre de commissions d'experts.

Lors de la réalisation des ouvrages souterrains, le géologue spécialisé en géologie de l'ingénieur agit principalement soit en tant que géologue du Maître d'Ouvrage, soit en tant que consultant pour l'entreprise, en fonction du cahier des charges et du modèle de mandat.

En phase d'excavation, le géologue est principalement responsable de documenter les résultats de l'ouvrage à exécuter. Il conseille la direction locale des travaux sur la détermination des moyens de sécurisation de l'excavation et des mesures constructives complémentaires, juge de la réutilisation des matériaux d'excavation, dirige les reconnaissances à l'avancement, rédige des notes de suivi et participe à des réunions de la direction des travaux.

Grâce à des visites régulières du chantier, il consigne ses observations et s'assure de leur documentation. Une part importante de ses tâches consiste à comparer les prévisions et les conditions rencontrées : il est décisif dans le déroulement de son travail de vérifier et d'ajuster les prévisions. En cas d'écart, il s'ensuit une réévaluation des prévisions et une recommandation des adaptations correspondantes à apporter au projet.

Les dossiers conformes à l'exécution comprennent un rapport géologique final avec toute la documentation réunie à l'avancement. Le rapport géologique est rédigé par le géologue du chantier en collaboration avec le géologue du projet. Après le décompte final de l'entreprise, les carottes de forage et les échantillons de roche importants pour le projet doivent être archivés dans l'entrepôt de carottes de forage de swisstopo.

www.inggeol.ch | juillet 2023

Die Ingenieurgeologie Schweiz (ingeol.ch) ist eine Vereinigung von Wissenschaftern und Praktikern, die im Fachbereich Ingenieurgeologie tätig sind. Sie bezweckt die Förderung des Wissens und den Wissenstransfer zwischen Hochschule und Praxis und pflegt den Erfahrungsaustausch mit Gruppierungen aus dem Bereich Bauwesen, Schutz und Nutzung geogener Ressourcen.