gbi
GUAY
DELSAN
450D
Échangeur Turcot
Grands Prix du génie-conseil québécois 2020
Catégorie : Infrastructures de transport

Innovation

GBi a été mandaté par Delsan-AIM afin de fournir les services d'ingénierie nécessaires pour le démantèlement d'une partie de l'échangeur Turcot.

Soit quinze structures aériennes complexes totalisant six kilomètres de bretelles pouvant atteindre une hauteur de 30 mètres et un tunnel ferroviaire long de 470 mètres. Les différentes bretelles surplombaient plusieurs obstacles, tels que le canal de Lachine, plusieurs voies ferrées du CN ainsi qu'une ancienne gare de triage.

Les différents concepts utilisés pour la construction de l'échangeur Turcot ont amené GBi à porter une attention particulière aux méthodes de démantèlement. Celles-ci ont été étudiées et analysées de façon à optimiser le démantèlement en intégrant les objectifs prioritaires de sécurité, de contrôle et d'efficacité des opérations.

Suite à l'analyse des phasages de construction et à l'étude de risque des différentes méthodologies possibles, le moyen retenu pour le démantèlement a été, pour la majorité des cas, la démolition mécanique à l'aide de pelles hydrauliques à haute portée munies d'une mâchoire ou d'un marteau.

Pelle hydraulique lors du démantèlement

Afin de permettre une démolition sécuritaire, plusieurs méthodes et systèmes innovants ont ensuite été développés afin d'éviter tout dommage aux structures à conserver. En effet, il faut comprendre que la grande majorité des bretelles à démanteler étaient soit au-dessus ou à proximité de nouvelles structures ou voies de circulation actives.

Pour parvenir à élaborer les séquences de démantèlement, l'équipe de GBi a utilisé les plans « tels que construits » de la construction d'origine et des différentes modifications et réparations aux structures, ainsi que tous les rapports disponibles. Ces différents documents ont permis de réaliser la modélisation tridimensionnelle des bretelles et d'effectuer des analyses séquentielles en phase de démantèlement dans le but d'assurer l'intégrité et la stabilité globale des structures à toutes les étapes du démantèlement.

L'utilisation d'un treillis au-dessus de travées ayant la double fonction de stabilisation des piliers et la sécurisation de la dernière section de poutre à démanteler

Le concept du treillis appuyé sur le dessus de chevêtres a permis de maintenir la dernière poutre à plusieurs endroits pour faciliter son démantèlement

De plus, plusieurs systèmes innovants de stabilisation, de protection et de contrôle des vibrations ont été développés.

Ce projet unique à exigé une grande capacité d'adaptation et une coordination précise avec les différentes équipes sur le terrain afin d'élaborer des méthodes adaptées pour chacune des structures, exigeant une créativité hors du commun.

Le travail réalisé par Monsieur Mousseau et l'équipe de GBi n'est pas passé inaperçu au sein de la communauté scientifique puisqu'un reportage intitulé « Démolir avec précision » a été réalisé pour l'émission de télévision Découverte de Radio-Canada.

Proximité de la nouvelle structure et l'ancienne à démanteler

Complexité

Le travail d'ingénierie associé au projet de démantèlement de l'échangeur Turcot était hautement complexe pour plusieurs raisons.

D'abord, les travaux devaient s'effectuer en grande majorité en maintenant la circulation routière et ferroviaire. De plus, la présence sous et à proximité des bretelles à démanteler de lignes de train, d'habitations et du milieu urbain rendait difficile le travail au sol à plusieurs endroits augmentant ainsi la complexité pour le développement des séquences de démantèlement.

À cela, il fallait ajouter le manque de documentation concernant certaines sections, ayant été renforcées par des travaux d'entretien. Tandis que d'autres structures à démanteler avaient un degré de détérioration avancé. Cela entraîna la modification des méthodes.

D'autre part, certains éléments réparés par le passé ont requis différentes techniques de démantèlement puisque le béton utilisé était beaucoup plus résistant que le reste des structures occasionnant des contraintes supplémentaires.

Qui plus est, afin de récupérer les débris qui tombaient des structures en déconstruction, il a fallu munir les remorques à plateaux de déflecteurs sur mesure à commande hydraulique stratégiquement positionnés.

Trois ponts temporaires ont également été conçus pour protéger un pont à haubans nouvellement construit et des lignes de chemin de fer actives.

De même, un pont de glace a été construit sur le canal de navigation du canal de Lachine durant l'hiver 2018 pour recueillir les débris.

Avec un solide sens analytique et une compréhension exacte des problèmes existants, notre équipe a su relever les différents défis qu'imposait l'échangeur Turcot dans toute sa grandeur.

Remorque à plateau de déflecteur à commande hydraulique

Bénéfices

Sociaux et économiques

La construction et le démantèlement de l'échangeur Turcot fut un des principaux projets d'infrastructures routières du Québec dans les dernières années et il n'existait pas de comparable en matière d'ingénierie de démantèlement de cette ampleur. Les idées et les solutions nouvelles créées par notre firme en collaboration avec nos partenaires pourront donc servir d'outils de référence pour le futur.

La réussite du maintien des opérations quotidiennes lors des travaux aura aussi permis de maintenir un roulement économique normal. En fait, ce sont 300 000 véhicules et 45 trains qui utilisent l'échangeur Turcot tous les jours.

Ces grands travaux étaient devenus inévitables dans le paysage montréalais. L'état de dégradation de l'échangeur Turcot était visible et c'était aussi une question de sécurité publique. Les coûts associés au maintien de l'actif étaient considérables. De plus, cette ancienne construction ne répondait plus aux besoins de déplacements d'aujourd'hui.

Le nouvel échangeur est maintenant de meilleure qualité, plus durable que son prédécesseur et aussi mieux adapté à la modernité. En plus d'être plus sécuritaire, il est reconstruit et aménagé avec des sections vertes, une section pour les vélos et des espaces réservés pour le transport en commun.

Comparativement au concept d'origine, cette nouvelle construction est plus basse afin de mieux s'intégrer dans le paysage urbain montréalais. La croissance démographique, les technologies intelligentes et les modes de vie changent et reforment nos villes. Certaines de nos infrastructures routières québécoises ont un besoin criant de refonte et l'échangeur Turcot est ce premier pas vers ces nouvelles villes repensées, plus sures, plus fonctionnelles et plus vertes.

La réussite du maintien des opérations quotidiennes aura permis de maintenir un roulement économique normal

Bénéfices

Environnement

La démolition d'importantes structures de béton implique la prise en considération de divers facteurs touchant l'environnement. La gestion du bruit, de la poussière et des matériaux doit être faite de façon très rigoureuse, en fonction de normes établies, mais également en considérant l'impact sur les travailleurs, les utilisateurs, la population et les écosystèmes vivant à proximité.

En ce sens, il est remarquable de noter que la totalité des rebuts de béton et d'armatures d'acier découlant du démantèlement de l'échangeur Turcot ont été récupérés. Tout le béton provenant des anciennes structures a été traité sur place et réutilisé par KPH, comme matériau de remblayage pour la construction de nouvelles routes. Plus de 360 000 tonnes de béton ont ainsi été recyclées et réutilisées pour la reconstruction et plus de 15 000 tonnes d'acier ont également été récupérées sur place et recyclées par A.I.M. à Montréal.

Le pont de glace

Le pont de glace, construit sur le canal de Lachine, a permis de récupérer les matériaux sans dégât environnemental lors des travaux de démantèlement.

Pour contrôler la poussière, l'entrepreneur a conçu et installé un système de suppression de la poussière capable de fonctionner à 110 pieds en hauteur et dans des conditions hivernales parfois difficiles, atteignant -30 °C.

Finalement, le nouvel échangeur Turcot correspond maintenant davantage à ce que la modernité exige dans la création d'infrastructures en matière de développement durable.

Satisfaction

des besoins du client

Delsan-AIM a fait appel à GBi car les méthodes traditionnelles de démantèlement n'étaient pas adaptées aux conditions particulières de l'échangeur Turcot.

La mise en œuvre des séquences de démantèlement qui s'est déroulée sans aucune problématique majeure malgré le manque de documentation de certaines informations et la conceptualisation effectuée conjointement avec Delsan-AIM ont apporté des solutions novatrices permettant la réalisation du projet avec succès.

L'approche structurée et ordonnée, section par section, a démontré avec succès son efficacité dans les diverses situations et en particulier dans les conditions à haut risque rencontrées à l'échangeur Turcot.

De plus, la créativité des solutions mises en place dans un contexte où le temps était un enjeu majeur considérant les coûts engendrés est hors du commun. Au-delà de son rôle d'expert, David Mousseau et son équipe chez GBi se sont inscrits comme des partenaires exemplaires dans le projet de Delsan-AIM. C'est sa grande collaboration et sa capacité à considérer ce projet comme le sien qui a permis de créer cette synergie nécessaire pour relever un défi de cette ampleur.

La proactivité et la collaboration des professionnels et entrepreneurs ont permis de livrer un produit final de haute qualité au client, mais aussi à tous les utilisateurs de cet axe routier si important pour le Québec.

gbi

ANNEXE

Présentation de la firme

Qui sommes-nous?

Depuis plus de 55 ans, GBi offre des services professionnels de génie-conseil dans divers domaines pour des clients publics et privés.

L'équipe de spécialistes de GBi a développé un savoir-faire permettant à ses clients de miser sur des infrastructures fiables et durables. Notre objectif premier est d'optimiser vos projets dans un souci de réduction des coûts d'opération et d'économie d'énergie.

Notre firme a participé activement au développement des villes et municipalités du Québec en concevant des infrastructures solides et performantes.

La grande variété des mandats que nous avons réalisés a permis de créer une expertise multidisciplinaire centralisée qui a cœur en la bonne réussite de vos projets.

GBi compte plus de 300 experts passionnés. Une grande quantité de ces ressources ont eu l'occasion de travailler sur des projets d'envergure dans un contexte de coordination avec de nombreux intervenants, dont les architectes et laboratoires. La qualité des services est notre priorité pour assurer le succès de vos projets.

gbi

Être où le génie sera.

Échangeur Turcot

Grands Prix du génie-conseil québécois 2020

Catégorie : Infrastructures de transport