Edmonton's 240 kV Underground Power Supply

by: R. Frank
CCBDA Consultant

Due to urban revitalization programs, many major North American centres, including Edmonton, are seeing a return of people living in core areas. Such population flows are generally seen as positive. However, they can also cause a need to bring in more electrical power to service new condos and rental properties housing the additional population.

The Alberta Electrical System Operator (AESO), the agency responsible for planning and operating Alberta's interconnected Electrical Transmission System, applied to the Energy and Utilities Board (EUB) in April, 2005, for approval to supply additional power to downtown Edmonton. The EUB approved the application. Then the AESO directed EPCOR, the local utility, to construct the underground power line.

Headquartered in Edmonton, EPCOR's wholly-owned subsidiaries build, own and operate power plants, electrical transmission and distribution networks, water and wastewater treatment facilities and infrastructure in Canada and the United States.

It was impractical to meet added demand by stringing traditional aerial high-voltage lines through existing urban neighbourhoods, so the decision was made to go underground.

Once completed in 2009, the 10.5-km (6.5-mile) line, mainly paralleling 97th and 107th Streets, connects EPCOR's Castle Downs Substation in the northern part of Edmonton to an expanded Victoria Substation close to downtown at 105th Avenue and 104th Street.

The DESS (Downtown Edmonton Supply and Substation) required unique civil engineering designs and construction techniques to thread the concrete-encased duct bank containing the high-voltage copper cables around and below existing roadways, and around subsurface infrastructure.

The existing facilities included roadways and water mains, as well as wiring for phones, cable TV, traffic controls and other power distribution cables. Also, there was significant emphasis on minimizing local disruptions for adjoining neighbourhoods and communities.

A major challenge was to install the high-voltage cable past CN Rail's Walker Yards and the adjacent Yellowhead Highway. Securing a safe and protected path for the high-voltage cable required horizontal drilling for 550 metres (1,800 ft.) under the tracks and highway to a depth of 17 metres (56 ft.). The drilling allowed positioning of a protective steel pipe around the copper cables.

Under several major roadways, jack and bore techniques allowed the cables to be placed approximately 6 metres (20 ft.) underground without tearing up the pavement. In most other areas, the high-voltage cables were pulled through plastic conduits encased in thermal-absorbing concrete.The copper high-voltage cables were supplied in lengths of 700 metres (2,300 ft.) which then were spliced together. Seventeen concrete vaults were required along the route to house the splices. In addition to serving as splicing sites these 9 m x 2.5 m (30 ft. X 8 ft.) vaults allow access to perform future diagnostic testing of the high-voltage cables.

Copper Underground Electrical Transmission Systems, Publication No. 21E, describes the advantages of copper underground transmission cables, for 69 kV to 345 kV. It is available at www.coppercanada.ca.

Une ligne souterraine de transport d'énergie électrique de 240 kV à Edmonton

par : R. Frank,
Conseiller de la CCBDA

Les programmes de revitalisation ont pour effet de rendre les centres-villes plus attrayants et de favoriser le retour de certains citoyens. C'est exactement ce qu'on observe dans bon nombre de villes nord-américaines, dont Edmonton. En règle générale, l'afflux de population en ville est considéré comme positif. Mais la construction de logements en copropriété et d'immeubles locatifs risque tout de même de provoquer une hausse de la demande d'énergie électrique.

En avril 2005, l'agence responsable de la planification et de l'exploitation du réseau de transmission de l'énergie électrique de l'Alberta, l'Alberta Electrical System Operator (AESO), a demandé à l'Energy and Utilities Board (EUB) l'autorisation de fournir une quantité d'électricité supplémentaire au centre-ville d'Edmonton, ce qui a été approuvé. L'AESO a donc demandé à EPCOR, la compagnie d'électricité locale, de poser une ligne souterraine de transport d'électricité.

Ayant leur siège social à Edmonton, les filiales à cent pour cent d'EPCOR construisent, possèdent et exploitent des centrales électriques, des réseaux de transmission et de distribution d'énergie électrique, des usines de traitement de l'eau et des eaux usées ainsi que des infrastructures au Canada et aux États-Unis.

Il n'aurait pas été pratique de répondre à cette demande accrue d'électricité en posant d'autres lignes aériennes à haute tension (méthode classique) dans les voisinages habités existants. C'est pourquoi on a décidé de construire une ligne souterraine.

Réalisée en 2009, cette ligne souterraine de 10,5 km (6,5 milles), qui longe principalement la 97e rue et la 107e rue, relie le poste de la société Epcor, à Castle Downs, dans le secteur nord d'Edmonton, à un grand poste à Victoria, situé à proximité du centre-ville, à l'angle de la 105e avenue et de la 104e rue.

Le Downtown Edmonton Supply and Substation (DESS) a dû recourir à des méthodes de conception et de construction uniques en leur genre pour creuser la canalisation multitubulaire enrobée de béton destinée à recevoir les câbles d'énergie à haute tension à âme en cuivre posées autour et sous les voies ferrées existantes et autour des infrastructures installées au-dessous de la surface du sol.

Parmi les infrastructures existantes, citons les voies ferrées, les conduites de distribution d'eau, le câblage pour le téléphone et la câblodistribution, les dispositifs de contrôle de la circulation et d'autres câbles de distribution d'électricité. On a pris beaucoup de précautions pour causer le moins de pannes d'électricité possible dans les agglomérations et les quartiers des environs.

Les équipes ont utilisé des lève-rails et une méthode de creusage pour poser du câble sous des voies ferrées passantes en perturbant le moins possible la circulation routière.

Crews used jack and bore installation methods to run cable under busy roadways while keeping traffic disruption at a minimum.

Photo: CNW Group/EPCOR

Passé le triage du CN, Walker Yards, et l'autoroute voisine Yellowhead, la pose des câbles à haute tension à âme en cuivre a constitué tout un défi. Pour sécuriser et protéger la tranchée destinée à recevoir ces câbles, on a effectué un forage horizontal sur une longueur de 550 m (1 800 pi) sous les voies et l'autoroute, à 17 m (56 pi) de profondeur, pour poser un tuyau de protection en acier autour.

Sous plusieurs voies ferrées principales, il a fallu utiliser des lève-rails et des foreuses pour creuser à environ 6 m (20 pi) de profondeur sous les rails sans briser la chaussée. À la plupart des endroits, les câbles à haute tension ont été tirés dans les conduites en plastique noyées dans du béton absorbant la chaleur. Les câbles à haute tension à âme en cuivre ont été fournis en longueurs de 700 m (2 300 pi). L'assemblage s'est fait par épissage dans dix-sept galeries en béton de 9 sur 2,5 m (30 x 8 pi) permettant aussi l'accès du personnel chargé d'effectuer les tests diagnostiques sur les câbles haute tension.

Intitulée *Systèmes de transport souterrain d'électricité en cuivre,* la publication n° 21F de la CCBDA présente les avantages offerts par les câbles de transport souterrain d'électricité à âme en cuivre pour les systèmes de transport de 69 à 345 kV. On peut consulter cette publication en ligne en se rendant sur le site Web de la CCBDA, situé à l'adresse suivante: www.coppercanada.ca