



National Gallery of Canada
380 Sussex Drive
P.O. Box 427, Station A
Ottawa, ON
K1N 9N4

February 14, 2017
File: 121-12976-01

Attention: **M. Nicolas Cassista**
Project Officer

Phone: (613) 990-7174
ncassista@gallery.ca

Re: **National Gallery of Canada**
South Plaza Crane Load Review

Mr. Cassista,

We have reviewed the South Plaza design load capacity and have evaluated the effective load of the proposed crane truck (Elliott 30-105F) to be used to remove/install banners on the South elevation of the Gallery, in the area delineated by grid lines 102-108 and RE5-RE22.

The South plaza is bordered by a reinforced concrete retaining wall, along Grid 102', which is detailed on Drawing 1/S419 and 2/S419. The retaining wall is heavily reinforced with pilasters and a 600mmx600mm grade beam.

Between grid lines RE12 and RE16, there is a mechanical room below grade. The mechanical room roof consists of a heavily reinforced 250mm concrete slab bearing on reinforced concrete foundation walls and a deep concrete beam. At grid lines RE17 and RE19, there are two horizontal ventilation shafts below grade. The ventilation shaft roof consists of a reinforced 225mm concrete slab bearing on reinforced concrete foundation walls.

The ground floor slabs in this area are designed for a Uniformly Distributed Live Load of 7.2 kPa (150 psf) and a superimposed Dead Load of 2.4 kPa (50 psf), unless otherwise noted.

A structural analysis of the mechanical room and ventilation shaft roofs shows its flexural capacity to be well in excess of the specified 7.2 kPa Live Load.

The South Plaza assembly is as follows:

- Precast pavers
- Granular levelling bed
- 100mm slab-on-grade with continuous 600mm thickened edge bearing (tied) on the foundation wall grade beam.
- Estimated 400mm granular fill above horizontal ventilation shafts.
- Compacted granular fill to bedrock

We have also evaluated the load of a typical 25 Ton Boom Truck (50,000 lbs). We have taken the front axle load to be 10,000 lbs and each of the two rear axle loads to be 20,000 lbs. We have also considered a hoisting load of 2,000 lbf at a 60-ft reach to evaluate the load on the outermost outrigger.

Based upon the anticipated load applied by the typical boom truck of 50,000 lbs and an outrigger spread of 20 ft., the loading should not exceed the traffic load indicated by structural drawings.

It is our recommendation that during lifting, the boom truck be parked with the line of the rear outriggers a minimum of 2.4m (8-ft) away from the garage entrance retaining wall (Grid RE22) and from the South Plaza retaining wall (Grid 102'). A maximum rear outrigger load of 22,000 lbs has been considered.



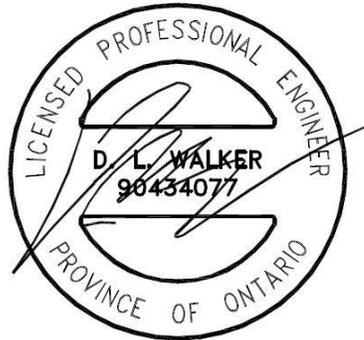
Precautions should be taken by the crane operator to limit any damage to the surface upon which the outrigger pads bear by providing wood cribbing or a similar means of distributing the outrigger loads over the traffic surface.

Given adherence to the descriptions of the lifting equipment provided herein and the recommendations as to the placement of the crane upon the podium slab, we do not anticipate that design loads indicated by the structural drawings will be exceeded. As such, no adverse impact to the structure should be experienced.

Should any of the equipment intended for use or lifting operations vary significantly from the equipment described herein, WSP is to be notified

Trusting the enclosed meets with your current requirements,

WSP CANADA INC.



David L. Walker, P.Eng,
Structural Engineer

WSP

Musée des beaux-arts du Canada
380, promenade Sussex
Boîte postale 427, Succursale A
Ottawa (Ontario)
K1N 9N4

Le 14 février 2017
Dossier : 121-12976-01

Aux soins de :- M. Nicolas Cassista
Agent de projet

Téléphone : (613) 990-7174
ncassista@gallery.ca

Sujet :- Musée des beaux-arts du Canada
Examen des charges de grue à l'emplacement de la Place du sud

M. Cassista,

Nous avons examiné la capacité de la charge établie à l'emplacement de la Place du sud et avons évalué la charge applicable du camion-grue proposé (Elliott 30-105F), lequel se devant d'être utilisé pour enlever et installer les bannières à l'élévation du sud du Musée et ce, à l'intérieur de la zone délimitée par les lignes de quadrillage 102-108 et RE5-RE22.

La Place du sud est délimitée par un mur de retenue en béton armé, le long de la ligne de quadrillage 102', laquelle étant détaillée dans les dessins 1/S419 et 2/S419. Le mur de retenue est renforcé de façon substantielle par des pilastres ainsi que par une poutre sous mur porteur de 600 mm sur 600 mm.

En dessous du niveau du sol, il existe un local de mécanique entre les lignes de quadrillage RE12 et RE16. Le toit de ce local de mécanique est constitué d'une dalle en béton de 250 mm et de type fortement armé, laquelle dalle reposant sur des murs de fondation en béton armé ainsi que sur une poutre en béton de forte profondeur. À l'emplacement des lignes de quadrillage RE17 et RE19, il existe deux puits de ventilation ou d'aération et à l'horizontale et ce, en dessous du niveau du terrassement. Le toit de ces puits comprend une dalle en béton armé de 225 mm, laquelle reposant sur des murs de fondation en béton armé.

À moins d'indications contraires, les dalles de plancher au niveau du sol à l'intérieur de cette zone présentent une charge vive et à distribution uniforme de 7,2 kPa (150 livres au pi. ca.) et une charge statique et surimposée de 2,4 kPa (50 livres au pied carré).

Une analyse structurelle des toitures du local de mécanique et des puits de ventilation ou d'aération démontre que la capacité de flexion de ces toits se trouve à une valeur bien au-dessus de la charge vive prescrite et de 7,2 kPa.

Voici les détails d'assemblage de la Place du sud :-

- o Pavés préfabriqués.
- o Assise granulaire de mise à niveau.
- o Dalle sur sol de 100 mm, avec un appareil d'appui de rebord épaissi de 600 mm et à l'état attaché sur la poutre sous mur porteur du mur de fondation.

- o Épaisseur de remblai granulaire évaluée à 400 mm au-dessus des puits de ventilation à l'horizontale.
- o Remblai granulaire bien damé et ce, jusqu'au niveau de l'assise rocheuse.

Nous avons aussi évalué la charge d'un camion-grue représentatif et ce, à 25 tonnes ou 50 000 livres. En outre, nous avons sous-entendu que la charge axiale avant était de 10 000 livres et que chacune des deux charges axiales à l'arrière était de 20 000 livres. Nous avons aussi considéré une charge de hissage établie à 2 000 livres et ce, fonction d'une distance d'étirement ou d'atteinte de 60 pieds, pour ainsi pouvoir évaluer la charge sur le longeron porteur le plus à l'extérieur.

Si l'on se fonde sur la charge anticipée et appliquée par le camion-grue représentatif de 50 000 livres et compte tenu d'un prolongement du longeron porteur de 20 pieds, la charge en soi ne devrait pas dépasser la charge de circulation indiquée dans les dessins de charpente.

Au cours des opérations de hissage, nous recommandons donc que le camion-grue soit stationné pour que la ligne des longerons porteurs arrière soit distancée d'au moins 2,4 mètres (8 pieds) du mur de retenue de l'entrée du garage (ligne de quadrillage RE22) ainsi que du mur de retenue de la Place du sud (Ligne de quadrillage 102'). Aux fins du présent exercice, nous avons établi ou considéré une charge de longeron porteur arrière d'au plus 22 000 livres.

L'opérateur de la grue se devrait de prendre les mesures de précaution nécessaires pour limiter l'endommagement de la surface sur laquelle les plates-formes du longeron porteur seront déposées; pour ce faire, ledit opérateur se devra de monter des caissons en bois ou d'autres moyens pour assurer une distribution bien répartie de la charge des longerons sur la surface de circulation.

Si l'on s'en tient aux descriptions de l'appareillage de hissage produites ici-même et aux recommandations d'orientation de la grue sur la dalle du podium, nous ne nous attendons pas à ce que soient dépassées les charges établies et indiquées dans les dessins de charpente. Et à ce titre, la structure ne devrait subir aucun impact négatif.

Advenant que n'importe quelle pièce d'équipement que l'on se propose d'utiliser ou que des opérations de hissage varient de beaucoup de ce qui est décrit ici-même pour l'appareillage, il faudra alors en faire part à la société WSP.

Nous espérons que les précisions apportées ici-même sauront répondre à vos exigences actuelles.

WSP CANADA INC.

David L. Walker, Ing.
Ingénieur en charpente

PROJET N° 121-12976

MUSÉE DES BEAUX-ARTS DU CANADA