



ALLPLAN en pratique | Construction d'infrastructures

LA PORTE DES HÉROS : UN NOUVEAU SYMBOLE DANS LA TRANSFORMATION URBAINE DE BUCAREST

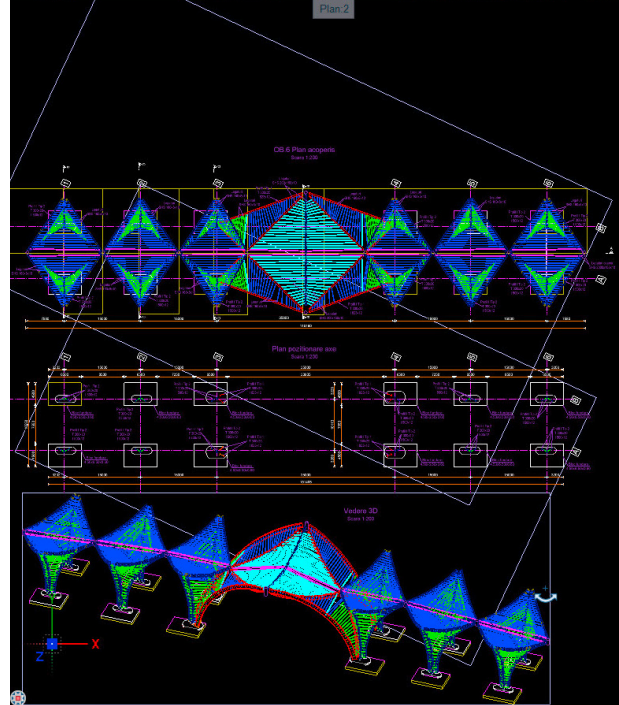
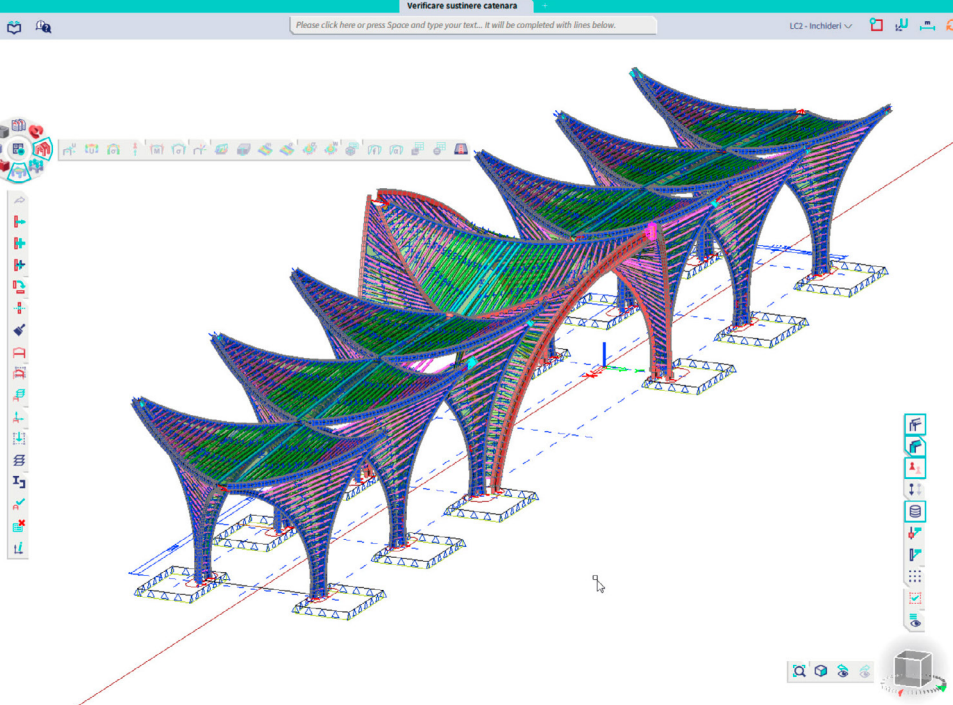
Un tunnel oublié à Bucarest a été transformé en un espace civique célèbre et un symbole de renouveau avec l'aide d'ALLPLAN et à des workflows BIM de pointe.

En 2023, le secteur 4 de Bucarest était confronté à un problème urbain classique : circulation congestionnée, conditions dangereuses pour les piétons et un paysage urbain dominé par des infrastructures vieillissantes. L'un des points noirs se situait autour du cimetière Belu, où deux routes à quatre voies se croisaient sans passage piéton dédié, augmentant les risques pour les piétons et déconnectant le tramway du métro.

Déterminé à améliorer la mobilité et à moderniser le paysage urbain, la municipalité a lancé un ambitieux

projet de revitalisation. Le cœur de cette initiative : la Porte des Héros, une imposante structure en acier destinée à abriter les piétons, relier les modes de transport et rendre hommage au patrimoine national. Elle visait également à améliorer la connectivité des transports en intégrant cinq lignes de tramway avec un accès direct à la station de métro Eroii Revoluției.

Pour donner vie à cette vision complexe, l'équipe de Terifiant Prod SRL, consultée par Structural Glass Design SRL, a fourni des informations



Le flux de travail intégré entre SCIA Engineer (à gauche) et ALLPLAN (à droite) a permis une coordination transparente entre l'analyse structurelle et la modélisation détaillée.

détaillées et exploité les flux de travail basés sur le BIM pour coordonner la fabrication, renforcer la sécurité structurelle et respecter un calendrier de construction exceptionnellement serré. Grâce à ALLPLAN, leur approche a permis de surmonter les nombreuses contraintes du projet, transformant un tunnel oublié en un symbole civique de progrès.

Construire au-dessus de l'inconnu

Dès le début du projet, l'un des premiers défis est apparu : un tunnel piétonnier désaffecté était caché sous la zone de construction. Construit à l'origine il y a plusieurs dizaines d'années et inutilisé depuis longtemps, le tunnel ne disposait que de peu ou pas de documentation fiable. Avant de pouvoir poser des fondations, l'équipe a dû reconstruire numériquement le tunnel à l'aide de scans laser.

Ce modèle est devenu le point de référence pour la planification des fondations et a mis en évidence plusieurs limitations structurelles – telles que des parapets minces et une capacité portante inconnue – qui devaient être prises en compte. En outre, les fouilles ont révélé des câbles et des structures abandonnés qui n'avaient pas été cartographiés auparavant, ce qui a nécessité une manipulation prudente sur le site et plusieurs ajustements de la conception afin d'éviter les collisions et de garantir la sécurité. Pour ajouter à la complexité de la situation, une fondation profonde n'était pas envisageable en raison des projets de construction d'une future ligne de métro dans les cinq années à venir.

Les outils d'importation de terrain et la modélisation paramétrique des fondations d'ALLPLAN ont

DONNÉES CLÉS DU PROJET

- > **Focus** : Infrastructures urbaines et conception d'espaces publics
- > **Logiciel utilisé** : ALLPLAN, SCIA Engineer
- > **Client** : Mairie de Bucarest
- > **Portée du projet** : Coordination BIM, conception structurelle, détails des fondations et de l'acier
- > **Début de la construction** : 2023
- > **Achèvement prévu** : Mise en service en mai 2024

permis à l'équipe d'identifier les zones viables pour le transfert de charge. La solution a consisté à limiter les fondations à deux étroites bandes de terre, ancrées indirectement à des murs de soutènement. L'auvent lui-même a été conçu comme une structure entièrement démontable, une mesure avant-gardiste pour le futur développement du métro.

Les contraintes existantes ayant été répertoriées dans un modèle centralisé, l'équipe a pu avancer en toute confiance, en alignant la conception structurelle sur une vision réaliste du terrain sous-jacent.

Aligner l'architecture et la structure

L'attention de l'équipe s'est ensuite portée sur la structure elle-même, transformant une vision architecturale spectaculaire en un auvent en acier constructible. Inspirée par les formes expressives de Santiago Calatrava, la Porte des Héros comporte des arcs en acier inclinés qui enjambent les lignes de tramway, servent de supports aux câbles aériens et éliminent le besoin de poteaux.



Des supports temporaires et des soudures sur site ont assuré la stabilité et la précision de l'installation de plus de 600 éléments de canopée uniques, le tout réalisé dans un délai de construction de trois mois.

La traduction de cette vision en une conception efficace et prête à la fabrication a nécessité une coordination étroite entre les architectes, les ingénieurs en structure et les fabricants d'acier. De nombreux éléments, tels que les goussets et les raidisseurs, avaient une double fonction structurelle et esthétique, et la plupart des points de connexion nécessitaient des détails personnalisés et des soudures sur site.

Les capacités de modélisation 3D et les outils de visualisation détaillée d'ALLPLAN ont joué un rôle essentiel à cet égard, permettant à l'équipe de simuler les jonctions complexes à l'avance, de coordonner les détails de l'acier entre les différentes disciplines et d'identifier les endroits où une flexibilité sur le site serait nécessaire. Cela a permis de réduire les incertitudes et de garantir l'alignement entre l'intention de la conception et l'exécution pratique.

L'équipe a également utilisé des vues associatives et la modélisation des armatures en 3D pour aligner avec précision les cages de fondation sur les structures métalliques entrantes. La détection des collisions entre les boulons d'ancrage et les cages d'armature a également permis d'éviter des conflits coûteux sur le site. Une fois le modèle terminé, les plans d'armature ont été générés en seulement deux jours grâce aux fonctions automatisées d'ALLPLAN.

L'intégration transparente avec SCIA Engineer et d'autres programmes via IFC a permis à chaque partie prenante de travailler avec ses outils préférés

tout en restant synchronisée avec le modèle central ALLPLAN. Le résultat a été une structure visuellement frappante, basée sur une ingénierie solide.

Communiquer la vision et coordonner les équipes

Au fur et à mesure de l'avancement de la conception, une communication claire est devenue essentielle, en particulier entre les différentes disciplines et avec les parties prenantes moins familiarisées avec la modélisation 3D. Avec un auvent en acier complexe et sculptural et des conditions de site contraignantes, il était essentiel de s'assurer que tout le monde avait la même compréhension de la structure pour maintenir le projet sur la bonne voie.

Les capacités de visualisation d'ALLPLAN ont rendu cela possible. L'équipe du projet a produit une large gamme de vues, de plannings et d'exportations de modèles pour soutenir la coordination. Par exemple, les vues isométriques et les perspectives rendues ont permis de communiquer clairement les intentions, tandis que les exportations DWG ont assuré la compatibilité avec les équipes travaillant encore en 2D. Le modèle a également été exporté vers Google Earth, ce qui a permis aux examinateurs de mieux comprendre la structure dans son contexte réel.

Ces outils ont permis de combler les lacunes en matière de connaissances techniques, d'aligner les attentes des différentes équipes et de faire avancer le projet, malgré sa géométrie complexe et son calendrier très serré.



L'auvent de la Porte des héros achevé. La structure sculpturale en acier sert désormais de point de repère visuel et de centre de transit multimodal pour la région.

Accélérer la conception jusqu'à la fabrication

Une fois la conception finalisée, l'équipe a dû faire face à sa plus grande contrainte : le temps. Cinq lignes de tramway en activité traversaient le chantier, et les seules fermetures autorisées coïncidaient avec les vacances scolaires, ce qui ne laissait à l'entrepreneur métallique que trois mois pour fabriquer et assembler plus de 600 éléments de forme unique, représentant au total plus de 300 tonnes d'acier.

La clé du succès a été une coordination précise. En utilisant le modèle BIM d'ALLPLAN comme source unique de vérité, Terifiant Prod SRL a géré l'échange de la géométrie, des charges et des détails sur plusieurs plates-formes. La conception des joints a été réalisée dans un autre programme, qui a reçu les données de charge via BIM Link directement de SCIA Engineer. Tous les dessins de coffrage ont été générés directement à partir du modèle 3D dans ALLPLAN.

Tout au long de la fabrication et de l'assemblage, la documentation claire d'ALLPLAN et les outils de communication basés sur le BIM ont permis d'éviter les retards. Même lorsque des modifications ont été apportées tardivement dans le processus – comme des ajustements aux réactions de l'échafaudage – les flux de travail numériques ont permis à l'équipe de simuler rapidement les étapes de la construction et de finaliser les vérifications d'ingénierie. Pour

l'armature, le fait d'avoir tous les détails dans le CDE a permis à l'entrepreneur d'identifier plus facilement les types de barres d'armature et leur emplacement directement sur le site, ce qui a permis de rationaliser la construction et de réduire le nombre d'erreurs.

Le calendrier serré a exigé une coordination précise entre la production et l'assemblage. Les phases de construction ont été méticuleusement planifiées afin de maintenir un flux de travail continu et de minimiser les risques. Les arcs en acier, qui comptent parmi les éléments les plus complexes, ont été préfabriqués hors site afin de réduire les opérations de soudage sur le chantier et de garantir la précision des dimensions. Des mesures de stabilité structurale, notamment échafaudages et câbles ancrés au sol, ont été utilisées pendant le montage. Les arcs se comportant initialement comme des porte-à-faux, des câbles de traction ont permis de réduire la flèche et d'aligner progressivement la structure sur sa géométrie finale.

En définitive, chaque élément a été livré et installé dans les délais prévus, ce qui a été rendu possible grâce à une planification rigoureuse, à des outils intégrés et à une approche collaborative basée sur des modèles.



« ALLPLAN a permis de coordonner géométrie complexe, détails acier et délais de construction serrés au sein d'un seul workflow BIM. Sans cela, un tel niveau de précision et de collaboration aurait été impossible. »

Ciprian Popa, Fondateur,
Structural Glass Design SRL

Le client

Terifiant Prod SRL est un bureau d'études multidisciplinaire basé en Roumanie. Avec un fort accent sur l'ingénierie structurelle, la modélisation BIM et les flux de travail numériques, la société soutient des projets d'architecture et d'infrastructure complexes dans toute la région. Son équipe allie la précision technique à des outils de modélisation avancés pour aider à produire des conceptions sûres, efficaces et visuellement percutantes.

À propos d'ALLPLAN

ALLPLAN est un fournisseur mondial de logiciels AEC avec des solutions BIM pour l'architecture, l'ingénierie structurelle, le détail d'exécution, la fabrication et la construction. Fidèles à notre slogan « design to build », nous fournissons des outils qui permettent de prendre des décisions de conception plus rapides et basées sur des données, de soutenir la fabrication numérique et d'exploiter les informations tout au long du processus de construction. La technologie cloud intégrée optimise encore la collaboration interdisciplinaire sur les projets de construction

et d'infrastructure. Nos flux de travail innovants permettent aux architectes, aux ingénieurs et aux professionnels de la construction de réaliser leurs projets de manière plus productive, plus sûre et plus respectueuse de l'environnement. Dans le monde entier, plus de 700 employés dévoués continuent d'écrire l'histoire de la réussite d'ALLPLAN. ALLPLAN, dont le siège social se trouve à Munich, en Allemagne, fait partie de Nemetschek Group – un pionnier de la transformation numérique dans le secteur de la construction.

ALLPLAN France S.a.r.l.

Tour HYFIVE, 1 Avenue du Général de Gaulle
92800 Puteaux
info.fr@allplan.com
allplan.com

ALLPLAN
A NEMETSCHKE COMPANY

