

INFORMATION DE PRESSE

Weinsberg, 2 décembre 2020

Une vraie innovation : un système pionnier de construction avec des dalles alvéolées en béton armé change les villes d'Asie centrale avec une architecture moderne

Un espace d'habitat à prix abordable, de nouveaux points forts architecturaux et une forte résistance aux tremblements de terre - le système de construction MOTUS réunit à la fois plusieurs avantages. En complément des murs en massif et en sandwich, les dalles alvéolées 3 dimensions dans de multiples formes de design couvrent la principale caractéristique du nouveau mode de construction par système. L'entreprise ouzbèke de construction EGI mise dans le système de construction et lors de la préfabrication industrielle sur les processus automatisés de fabrication et le savoir-faire de Vollert, spécialiste allemand en installations industrielles.

L'architecture urbaine d'aujourd'hui doit répondre à de nombreuses exigences : la construction doit être durable et ménager les ressources, mais en même temps de l'espace d'habitat doit être créé rapidement et à moindre prix pour les chiffres croissants de population des mégapoles. La qualité de vie et de bien-être et une architecture attrayante sont aussi d'autres facteurs importants tout aussi bien que des réponses aux changements croissants causés par le climat et les intempéries ainsi que les catastrophes naturelles géophysiques. Rien que 1 300 tremblements de terre de la force 5 à 6 surviennent actuellement chaque année, avec d'immenses dommages et un nombre estimé de 50 000 morts à travers le monde.

Des nouveaux systèmes de construction sont ici demandés. Les éléments préfabriqués en béton construits au préalable sous forme industrielle sont très demandés à travers le monde entier depuis les années 80. Ceci est avant tout aujourd'hui le premier mode de construction en Europe. Mais aussi en Russie ou dans les états de la CEI, de nombreuses constructions sont réalisées dans ce mode de construction par système. La technologie de construction a beaucoup évolué, en particulier au cours de la dernière décennie, tout comme les procédures de fabrication. « C'était cependant jusqu'à ce jour un défi quasiment sans solution de dresser des immeubles d'habitations avec un grand nombre d'étages dans des régions sismiquement actives, d'augmenter la capacité porteuse des murs et des plafonds et d'associer ceci tout à la fois avec d'attrayants points culminants architecturaux tels que le design et la couleur », explique l'ingénieur en construction et le planificateur de bâtiments Roman Kusmitschew.

Le système de construction MOTUS réunit de nombreux avantages en complément à une résistance aux tremblements de terre

Roman Kusmitschew a été fortement impliqué, sous la forme des premiers croquis aux ébauches architecturales dans le déploiement concret du système de construction mis au point par le spécialiste allemand en systèmes Vollert. Il a apporté dans le nouveau mode de construction un savoir-faire approfondi ainsi que de nombreuses données et statistiques de son temps dans l'ancienne Union soviétique.

Vollert mit au point déjà en 2015 conjointement avec l'entreprise de construction BauMax et le spécialiste en tremblements de terre Sirve SA un système de construction spécial pour le Chili qui est soumis aux risques de tremblements de terre. Vollert appliqua ce savoir-faire dans le contexte sismique particulier de l'Ouzbékistan. Pour cela, un nouveau système réalisable de construction pour des immeubles d'habitat fut élaboré en 2017 pour le promoteur immobilier ouzbek Orient Group. Avec plus de 2 millions d'habitants, Tachkent est depuis les années 90 tout à la fois le cœur politique, culturel et économique de l'Ouzbékistan. Les nouveaux immeubles d'habitation apparaissent aussi rapidement que les centres commerciaux modernes et les projets de bâtiments sociaux. L'architecture moderne permet grâce à une préfabrication industrielle d'achever sensiblement plus rapidement des projets de construction. La sécurité joue ici un rôle essentiel, car l'Ouzbékistan se trouve dans une zone à fort risque sismique. Ce qui a été décisif pour la capacité porteuse aussi en cas de forts tremblements de terre a été les détails de construction spécifiques au nouveau système de construction et la jonction de dalles alvéolées prétendues avec des éléments de parois isolées en sandwich. Ceux-ci disposent de caissons et d'armatures de liaison qui amortissent les forces. La résistance aux tremblements de terre du système de construction fut déjà mise à l'épreuve en octobre 2018. Dans ce but, un immeuble de construction de 9 étages à l'état de gros œuvre fut soumis à un tremblement de terre de la force 9. L'institut de sismologie KazNIISSA créa au moyen d'excentriques à vibration de fortes secousses similaires à celles d'un vrai tremblement de terre.

« Avant tout les plafonds, la construction des plafonds et la jonction exacte, stable des murs aux plafonds sont décisifs pour la stabilité en cas de forts tremblements de terre, mais aussi d'explosions par des fuites de gaz », rapporte Igor Chukov, Executive Sales Director CEI/Russie de Vollert. « Avec le système de construction MOTUS, nous avons intégré les connaissances des anciens projets à succès au Chili et en Ouzbékistan et développé à nouveau le mode de construction par système. Des dalles alvéolées MOTUS en béton armé d'un nouveau type sont la base et une vraie innovation. Les éléments massifs en béton pour

les murs intérieurs ainsi que des parois isolées en sandwich apportent avec la toute dernière construction de plafonds une construction par système qui résiste aux mouvements sismiques ». Le sujet de la résistance aux tremblements de terre n'est cependant qu'un avantage majeur du nouveau système de construction. « Avant tout au regard de l'architecture, la créativité et les options ont été jusqu'ici très limitées dans ce mode de construction par système », explique Roman Kusmitschew. « Au premier plan se trouve beaucoup plus la préfabrication industrielle bon marché des murs et des plafonds. Grâce à une forte standardisation sur quelques simples éléments préfabriqués en béton, les façades intéressantes ou les murs en saillie ainsi qu'aussi la surface au sol des appartements étaient limités. » Avec le système MOTUS de construction, tout ceci a évidemment changé. Déjà les premiers croquis ont enthousiasmé les promoteurs immobiliers et les entrepreneurs en construction. « Un simple système, quadratique, bon et pratique, c'était hier. Avec le nouveau système de construction, nous réalisons par exemple d'intéressantes façades 3D avec des oriels et des balcons en saillie ». De toutes nouvelles options de jonction des murs et des plafonds ainsi des modules constructifs comme des escaliers rendent cela possible.

Des dalles alvéolées en béton armé dans un tout nouveau procédé de fabrication

Le système MOTUS de construction fut présenté pour la première fois à la bauma 2019 de Munich. Ce sont avant tout les dalles alvéolées prétendues en béton armé qui sont nouvelles et innovantes. Les plafonds en dalles alvéolées traditionnellement prétendues sont, comparés aux plafonds en béton massif, un excellent matériau de construction avec un haut potentiel en économies sur le plan du temps et des coûts, mais ceux-ci n'ont cependant aucune vraie propriété de résistance aux tremblements de terre. Les nattes de renforcement ainsi que les armatures de liaison ne peuvent être employées que dans certaines limites. Malgré les premiers principes en vue d'une solution qui permet un emploi dans des régions à activité sismique, celles-ci ne résistent souvent pas lors de tremblements de terre. Avec des conséquences fatales. Ainsi la liaison de surface de contact entre la surface supérieure du plafond et l'ajout de béton se brise souvent, le niveau inférieur se rompt ou les âmes porteuses du profilé en I se rompent sous l'effet de fortes vibrations. Un renouveau dans le développement doit avant tout apporter une chose : sauver des vies. « Le problème typique de défaillance peut être résolu par un renfort supplémentaire et saillant bétonné directement dans les dalles alvéolées, une liaison ferme et directe des armatures entre les éléments et une géométrie alvéolaire flexible pour la résistance aux forces transversales », rapporte le spécialiste en construction Andreas Titze en tant qu'expert de la technologie du béton de Vollert. Un autre inconvénient a été jusqu'à ce jour que les largeurs de construction étaient fortement limitées sur le plan de la fabrication en raison de la procédure par extrusion. Il

n'était pas possible d'appliquer des puits d'alimentation ainsi que des orifices dans le béton ou des ancrages pour le levage.

Les dalles alvéolées MOTUS répondent simultanément à plusieurs de ces exigences significatives aux tremblements de terre. Les nattes de renforcement et les armatures de liaison forment un assemblage de la construction fixé par la force et résistant aux tremblements de terre des éléments de plafond sur le chantier. L'absorption des forces de traction sur tous les côtés augmente fortement la capacité porteuse. Une traversée sur la longueur par fil de tension est pour cela très facile à réaliser, il est possible de prévoir transversalement des renforcements ajoutés aux liaisons par la force des éléments individuels des éléments de plafond. La géométrie alvéolaire flexible et sa structure assurent une résistance aux forces transversales d'après les exigences respectives. « Nous voulions simultanément atteindre des largeurs de plafonds beaucoup plus grandes, jusqu'à 3 m avec une épaisseur des dalles alvéolées de 12 cm jusqu'à env. 26,5 cm, ce qui réduit fortement les élévations par grue sur le chantier et les durées de pose en comparaison avec les plafonds alvéolés par voie d'extrusion. « D'autre part, des dalles alvéolées de plafonds dans des formes et dimensions variables et qui résistent aux tremblements de terre devraient pour la première fois être produites, ce qui ouvre de toutes nouvelles options à l'architecture », rapporte Roman Kusmitschew.

En vue de réaliser dans la pratique toutes ces prescriptions, Vollert mise sur une nouvelle procédure de fabrication. Les éléments en dalles alvéolées ne sont plus fabriqués par une procédure d'extrusion ou de filetage, mais au contraire par un principe de circulation de palettes. Chaque dalle alvéolée de plafond en béton prétendu est fabriquée exactement et sans coupe à la géométrie d'élément et dans les mesures souhaitées au lieu de tailler de manière appropriée au chantier les dalles en continu de plafond après le processus de bétonnage. La machine d'extraction par tube nouvellement élaborée est prévue pour la création à proprement dire des espaces alvéolaires. Le formateur d'alvéoles n'est dans ce cas employé que temporairement pendant le processus de bétonnage. La quantité et la géométrie des alvéoles peuvent être ajustées de manière des plus flexibles, ce qui n'est pas possible dans une procédure en coulée continue. Il est aussi possible d'appliquer des puits pour les systèmes électriques, les passages d'eau ou d'aération ou des éléments spéciaux de construction. Les ingénieurs en structure ou les planificateurs TGA se voient ainsi devant de toutes nouvelles options. L'application des forces de serrage est assurée par un dispositif de serrage à un fil. Les palettes de transport sont à cet effet construites de telle manière à pouvoir transmettre les forces maximales de serrage sur l'élément en béton.

Un système tout-en-un pour les grands projets de construction d'Ouzbékistan

Après que des projets de constructions aient été déjà réalisés par l'Orient Group avec la technologie de systèmes de Vollert, il en vint en 2017 à un premier entretien avec l'Euro Global Invest (EGI). L'EGI est actif depuis 2016 dans le secteur du bâtiment. Le fournisseur ouzbek de matériaux de construction produit des matériaux pour Tachkent et les régions limitrophes. En plus du sable et du gravillon de granit, du béton préparé est aussi livré pour de grands projets de construction dans la ville, aussi pour le méga projet à croissance fulgurante Tachkent City. Conjointement avec l'Ipoteka Bank, la décision fut prise pour un élargissement stratégique ciblé du propre portefeuille béton. « Igor Chukov, l'ensemble de l'équipe de projet de Vollert ainsi que le système MOTUS de construction qui a été présenté nous ont déjà persuadés lors des premiers entretiens » explique Dschamschid Inagamow, CEO d'Euro Global Invest. « Le système complet de construction est produit sur une installation système — ce qui était aussi dès le début l'objectif ».

Juste 6 mois après les derniers entretiens pour le contrat, le premier coupe de pelle tomba pour l'usine d'éléments préfabriqués en béton dans un district en bordure de Tachkent. « Les plafonds en dalles alvéolés en béton prétendu et les parois en massifs et en sandwich requises pour le système de construction sont construits en parallèle. À leurs côtés se trouvent une série d'éléments constructifs préfabriqués en béton tels que des piliers, des traverses et des escaliers ainsi que des dalles alvéolaires de plafond construites en fileuse pour la construction industrielle », indique Dschamschid Inagamow. Nous parlons ici d'une surface annuelle de coffrage d'environ 700 000 m². Le spécialiste en installations se montra dans ce cadre responsable pour l'ensemble du transfert du savoir-faire, avant tout au regard du système de construction MOTUS ainsi qu'en tant qu'entreprise générale pour l'ensemble de la technologie de machines et d'installations et les sujets de l'automatisation, la planification et l'application des logiciels.

« Nous avons dans ce contexte travaillé en très étroite collaboration avec nos partenaires système depuis de nombreuses années Liebherr, Elticon, EVG et Nordimpianti. De nombreuses options furent intensivement discutées au cours d'un échange de discussions, toujours dans l'arrière-plan du système MOTUS de construction. Tous les fils furent tirés en passant par les ingénieurs en construction et les responsables de projet de Vollert », décrit Roman Burau en tant que chef responsable de projet. Le concept de l'installation se distingue par une haute automatisation, des processus efficaces et une technologie de machines la plus moderne. « Tout comme dans le secteur de l'automobile, tout tourne avec un haut niveau de standardisation ». Des robots et des machines à haute efficacité et la production

cadencée de bout en bout et basée sur la circulation des murs et des plafonds assurent sur le plan de la production la meilleure productivité possible de l'installation ». Lors de la production des dalles alvéolées de plafond MOTUS tout comme celle aussi des murs massifs, des distributeurs automatisés de béton SMART CAST assurent par exemple les cadences optimales de béton et le dosage exact du béton d'après la stratégie zéro erreur. Un système centralisé de distribution par voie à bennes d'Elticon est installé pour l'approvisionnement direct des processus de bétonnage. Des chambres de durcissement VARIO CURE, des transstockeurs modernes ainsi que des processus fiables de transport et de chargement sont équipés des technologies les plus modernes. La finition des surfaces est réalisée par un lisseur rotatif à pannes électrique VARIO SMOOTH. « Nous obtenons par cela des murs et des plafonds de qualité supérieure dans une qualité de béton visible », explique Dschamschid Inagamow d'EGI. Nous avons en outre installé dans la production de murs en massif un robot coffreur SMART SET, un robot multifonction de la toute dernière génération qui associe la technique innovante avec de hautes valeurs de performance dans les vitesses et accélérations de processus. En fonction du type de mur ou de plafond, les profilés de support sont positionnés sous commande CAO/FAO et les contours pour les éléments encastrés et les composants de renforcement sont tracés d'avance. »

L'installation de soudure des nattes ainsi que de construction des supports de treillis du spécialiste autrichien EVG sont entièrement automatisées, travaillent avec la technologie robotisée la plus moderne et sont entièrement intégrées dans le système de pilotage. La fabrication des renforcements est ici positionnée de manière centrale en tant que pièce maîtresse entre la ligne des dalles de plafonds et celle des murs en massif. Un concept sophistiqué de sécurité VARIO SAFE garantit qu'il n'existe aucun risque d'accident.

Dans un but d'aussi fabriquer des dalles alvéolées standardisées de plafonds pour la construction industrielle, une ligne d'emboutissage en coulée continue par extrusion est installée. L'extrudeuse EVO e120 de Nordimpianti est conçue pour la fabrication de plafonds de largeurs pouvant atteindre 1,2 m et des hauteurs de plafonds de 22 cm. 6 espaces creux sont produits suivant le chantier et la commande avec le moule existant. Des éléments volumétriques et constructifs en béton sont en complément produits sur des systèmes stationnaires de coffrages spécifiques. Plusieurs tables basculantes à haute performance pour des éléments à surface spécifique, un coffrage hydraulique Duplex de piliers et un coffrage Duplex de traverses ont été pour cela installés. Le coffrage d'escaliers VARIOSTEP comme variante Duplex du portefeuille de coffrages spécifiques de Vollert mise sur une conception de la construction particulièrement flexible. Ici aussi bien des escaliers tournants

vers la gauche ou vers la droite avec jusqu'à chacun 20 marches sont produits à la verticale. Grâce à une paroi verticale construite sous forme modulaire, des largeurs d'escaliers de 900 - 1 500 mm sont possibles. Le giron varie pour cela en continu entre 220-320 mm, l'inclinaison entre 150-200 mm. Les escaliers sont produits côté limon, ce qui assure une qualité de béton visible sur 3 côtés. Grâce à la paroi arrière en acier, ajustable et réglable en hauteur, la construction d'une plateforme pour l'entrée ou la sortie de l'escalier est particulièrement possible en simplicité et au choix sur chaque marche. En complément des escaliers des puits de ventilation sont aussi fabriqués avec un coffrage spécial en bloc pour les nouveaux projets de construction.

Un système stationnaire Liebherr de mélange du béton est installé pour l'approvisionnement centralisé des processus internes à l'entreprise de bétonnage ainsi que pour ainsi l'alimentation des chantiers externes en béton de construction et en béton préparé. Équipée d'un mélangeur à plateau circulaire, 2,25 m³ de béton sont produits par charge d'application.

Le Vollert Control Center comme « cerveau » de la production d'éléments préfabriqués en béton

Une technologie automatisée de machine assure un haut niveau constant de qualité chez EGI. Tout aussi décisif à une productivité maximale de l'installation est cependant aussi le système employé de pilotage de la production. Le Vollert Control Center (VCC) est ici l'interface centralisée pour les données de construction établies des modèles de l'architecte en direction du système ERP et de la technologie des machines. Les temps de circulation et les occupations automatisées des palettes sont optimisés en permanence, toutes les machines sont commandées, les données sont automatiquement suivies et préparées, les ordres de succession de sortie des stocks et les durées de durcissement sont gérés et une grande quantité de statistiques est mise à disposition. « C'est pourquoi on le désigne aussi souvent comme le cerveau de l'usine moderne d'éléments préfabriqués en béton », selon Igor Chukov de Vollert. « Dans le cas d'EGI la particularité a été que nous avons intégré la technologie des machines de tous les partenaires système dans le système de pilotage. « Les deux facteurs, la technologie des machines et une commande intelligente de l'installation ont été pour nous les piliers porteurs du déroulement optimal de la production d'éléments préfabriqués en béton chez EGI ».

Une réalisation couronnée de succès aussi pendant la période du Covid-19

À Tachkent apparaissent déjà depuis mars 2020 les premiers bâtiments d'habitation sur la base des modèles de l'équipe d'architectes du planificateur Roman Kusmitschew. Les modèles architecturaux et les plans de surfaces ont été une nouvelle fois adaptés aux prescriptions confessionnelles de la foi traditionnelle dans la région. En complément des éléments spéciaux, novateurs de l'architecture qui rendent la forme et le design uniques en leurs genres, du béton coloré est en complément employé. Ceci nécessite un mélange particulier du béton. Le spécialiste du béton Andreas Titze à ce sujet : avec le mélange de pigments de couleur dans les matériaux de départ du béton, un béton visuel coloré de qualité supérieure en est formé. Un élément en béton coloré de manière uniforme sur son intégralité. Un vrai point culminant sur le plan visuel et architectonique. Nous conservons les propriétés exceptionnelles du béton et sa pérennité, le béton coloré conserve même sa texture caractéristique de béton. » Un aspect naturel est simultanément attribué par de légères nuances de couleurs sur la surface. Aucune couche de couleur ne peut se détacher de la surface par l'usure ou les effets des intempéries, même en cas de légers dommages, la couleur reste visible sans changer.

« Avec le système MOTUS de construction nous misons ici sur un concept durable et axé sur l'avenir. C'est une vraie évolution. Malgré un haut niveau de standards et de normalisation, nous associons in Ouzbékistan pour la première fois une architecture significative avec un mode de construction résistant aux tremblements de terre », ainsi donc Dschamschid Inagamow d'EGI. « Nous ménages tout à la fois les ressources et nous créons un espace d'habitat abordable en peu de temps ». Malgré les conditions d'ensemble en partie très difficiles en raison de la pandémie du Covid-19, nous avons pu fournir dans les temps les premiers chantiers en été 2020. « Le savoir-faire approfondi de Vollert dans la gestion des chantiers, au niveau des standards de qualité tous comme dans la formation du personnel, tout ceci a aussi été un vrai point positif », accompagne Dschamschid Inagamow.

Au sujet de Vollert Anlagenbau GmbH

Avec plus de 370 usines en béton préfabriqué Vollert Anlagenbau GmbH est depuis 1925 l'un des leaders mondiaux de la technologie et de l'innovation dans l'industrie du béton préfabriqué. Vollert propose à ses clients des technologies de pointe, depuis les concepts simples de mise en service jusqu'aux systèmes multifonctions hautement automatisés pour les éléments plats et structuraux en béton ou aux traverses en béton précontraint pour les voies ferrées et les réseaux ferroviaires.

Les spécialistes conseillent les fabricants de matériaux de construction, les entrepreneurs et les développeurs sur les techniques de construction préfabriquées les plus récentes et élaborent des concepts clés en main d'installations industrielles et de machines - depuis les tables basculantes et moules à batteries haute performance pour la production stationnaire, les systèmes de circulation automatisés jusqu'aux coffrages spéciaux pour poteaux, poutres et escaliers préfabriqués, par exemple.

Les solutions d'installations industrielles et de machines de Vollert sont employées dans plus de 80 pays à travers le monde. Des filiales propres en Asie et en Amérique du Sud renforcent en outre les activités de distribution. Vollert emploie sur son siège d'entreprise à Weinberg plus de 250 collaborateurs. **www.vollert.de**

Contact presse

Frank Brost

Responsable du Secteur Marketing

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg/Allemagne
Tél.: +49 7134 52 355
Fax : +49 7134 52 203
Courriel : frank.brost@vollert.de

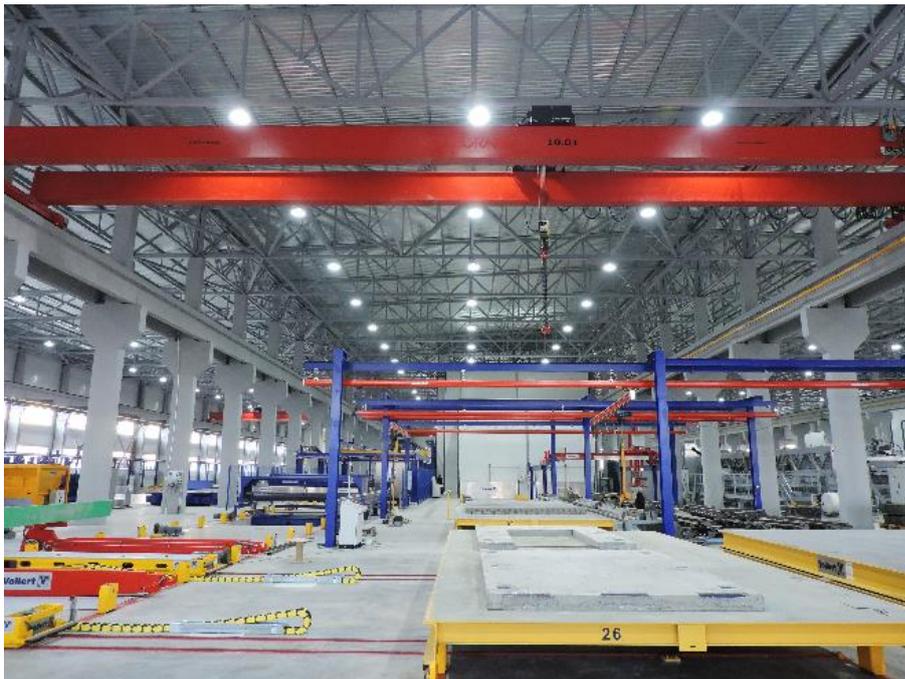


Photo 1

Les dalles alvéolées de plafond en béton armé et les parois massives et en sandwich nécessaires au système de construction sont construites en parallèle.



Photo 2

Un système Liebherr de mélange du béton est installé pour l’approvisionnement centralisé des processus de bétonnage ainsi que pour ainsi l’alimentation des chantiers externes en béton de construction et en béton préparé.

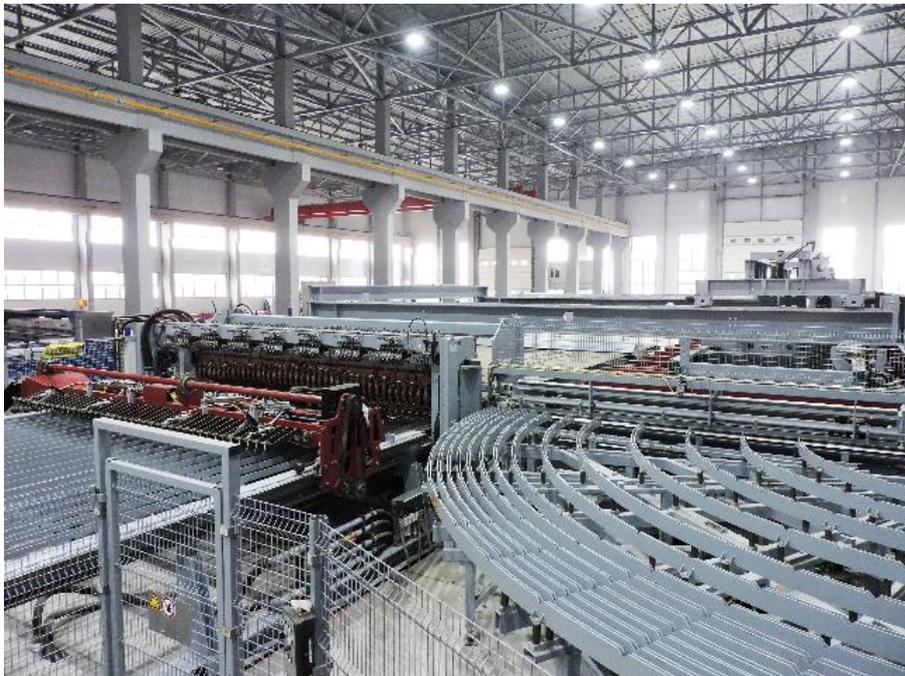


Photo 3

Les installations de soudure des nattes ainsi que de construction des supports de treillis du spécialiste autrichien EVG sont entièrement automatisées.



Photo 4

Il est possible avec les dalles alvéolées de plafond MOTUS de faire traverser sur la longueur un fil de tension, il est possible de prévoir transversalement des armatures en supplément des liaisons par la force des dalles individuelles de plafond.



Photo 5

Le formateur d'alvéoles n'est dans ce cas employé que temporairement pendant le processus de bétonnage, la quantité et la géométrie des espaces creux peuvent être adaptés de manière flexible.



Photo 6

Des chambres de durcissement VARIO CURE, des transstockeurs modernes ainsi que des processus fiables de transport et de chargement sont équipés des technologies les plus modernes.



Photo 7

Les premières dalles alvéolées de plafond MOTUS en béton armé ont été chargées pour les chantiers de Tachkent.



Photo 8

Le problème typique des ruptures des plafonds en cas de tremblements de terre est résolu par un renforcement supplémentaire et en couverture qui est directement bétonné dans les dalles alvéolées de plafond.



Photo 9

Des robots et des machines à haute efficacité assurent côté production la meilleure productivité possible de l'installation.



Photo 10 (Source : Nordimpianti)

Dans un but d'aussi fabriquer des dalles alvéolées standardisées de plafonds pour la construction industrielle, une ligne d'emboutissage en coulée continue par extrusion de Nordimpianti est installée.



Photo 11

Le système intelligent de construction permet au groupe ouzbek Orient Group de construire des bâtiments résistant aux tremblements de terre avec jusqu'à 12 étages.



Photo 12

Avec le mélange de pigments de couleur dans les matériaux de départ du béton, un béton visuel coloré de qualité supérieure en est formé.



Photo 13

Avec le nouveau système de construction, EGI pose des points forts architectoniques à Tachkent.

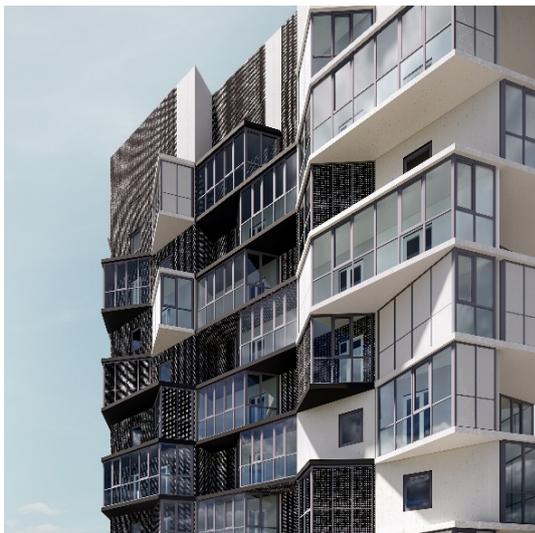


Photo 14

Plusieurs projets de construction avec des façades intéressantes en 3D et des oriels et des balcons en saillie sont à l'heure actuelle en cours.