

COMUNICADO DE IMPRENSA

Weinsberg, 02 de dezembro de 2020

Verdadeira evolução: novo sistema construtivo com lajes alveolares de concreto armado muda as cidades da Ásia Central por meio da arquitetura moderna

Habitação acessível, destaques arquitetônicos inovadores e um alto nível de resistência a terremotos - o sistema construtivo MOTUS combina várias vantagens. Além das paredes sólidas e sanduíche, as lajes alveolares tridimensionais em uma variedade de designs são a principal característica da nova construção pré-fabricada. Em seu sistema construtivo e de pré-produção industrial, a construtora uzbeque EGI conta com processos de fabricação automatizados e com o know-how da especialista alemã em sistemas Vollert.

Nos dias atuais, a arquitetura urbana de hoje precisa atender a muitas exigências. É necessária uma construção sustentável e eficiente em termos de recursos, ao mesmo tempo em que é preciso criar moradias baratas e rápidas para as populações em crescimento das megacidades. Qualidade de vida, bem-estar e arquitetura atraente são outros fatores importantes, assim como as respostas às crescentes mudanças climáticas e meteorológicas e aos desastres geofísicos naturais. No mundo todo, ocorrem atualmente 1.300 terremotos por ano com magnitude de 5 a 6, causando imensos danos e uma estimativa de 50.000 mortes.

Portanto, novos sistemas construtivos são necessários. Os elementos de concreto pré-fabricados industrialmente estão em alta demanda em todo o mundo desde os anos 80. Esse é o principal método de construção hoje, principalmente na Europa. Mas também na Rússia e nos países da CEI, muito é feito usando a construção pré-fabricada. A tecnologia da construção se desenvolveu muito, especialmente na última década, e os materiais melhoraram, assim como os processos de fabricação. "No entanto, tem sido um desafio quase insolúvel erguer edifícios residenciais altos em regiões sismicamente ativas, para aumentar a capacidade de carga das paredes e lajes e, ao mesmo tempo, combinar isso com destaques arquitetônicos atraentes, como design e cor", explica Roman Kuzmichev, engenheiro civil e projetista de edifícios.

O sistema construtivo MOTUS combina muitas vantagens além da resistência a terremotos

Com os primeiros esboços e projetos arquitetônicos, Roman Kuzmichev desempenhou um papel fundamental na realização do sistema construtivo desenvolvido pelos engenheiros de construção da especialista alemã em sistemas Vollert. Ele trouxe um amplo know-how, bem como numerosos dados e estatísticas de seu tempo na ex-URSS para o novo método de construção.

Em 2015, a Vollert desenvolveu um sistema construtivo especial para o Chile sujeito a terremotos, juntamente com a construtora BauMax e a especialista em terremotos Sirve SA. A Vollert aplicou esse know-how às condições sísmicas especiais no Uzbequistão. Para este fim, foi desenvolvido em 2017 um novo sistema construtivo de edifícios residenciais para a construtora uzbeque Orient Group. Com uma população de mais de 2 milhões de habitantes, Tashkent é o centro político, cultural e econômico do Uzbequistão desde os anos 1990. Novos edifícios residenciais estão surgindo tão rapidamente quanto modernos shopping centers e edifícios sociais. Graças à pré-fabricação industrializada, a arquitetura atual permite que os projetos de construção sejam concluídos com muito mais rapidez. A segurança em terremotos desempenha um papel essencial aqui, porque o Uzbequistão está localizado em uma zona de alto risco sísmico. Os detalhes especiais da construção e a conexão de lajes alveolares protendidas com elementos de parede sanduíche isolados foram decisivos para a capacidade de carga do novo sistema construtivo, mesmo no caso de terremotos fortes. Eles possuem reforços de conexão e caixotões que absorvem as forças. O sistema construtivo já foi testado quanto à segurança sísmica em outubro de 2018. Para isso, um edifício residencial de 9 andares foi submetido a um terremoto de magnitude 9 em sua estrutura. O Instituto KazNISSA de Sismologia gerou altas vibrações análogas a um terremoto real usando excêntricos de vibração especiais.

"Acima de tudo, as lajes, a estrutura das lajes e a conexão exata e estável da laje à parede são decisivos para a estabilidade em caso de vibrações fortes, como terremotos ou explosões causadas por vazamentos de gás", disse Igor Chukov, Diretor Executivo de Vendas CIS/Rússia da Vollert. "Com o sistema construtivo MOTUS, trouxemos o conhecimento de projetos de sucesso anteriores no Chile e no Uzbequistão e desenvolvemos ainda mais a construção pré-fabricada. "As novas lajes alveolares especiais de concreto armado MOTUS são a base e uma verdadeira inovação. Os componentes sólidos de concreto para as paredes internas, bem como as paredes sanduíche isoladas, criam uma construção pré-fabricada resistente a sísmica com a nova laje". No entanto, a questão da resistência aos terremotos

é apenas uma das principais vantagens do novo sistema construtivo. "Principalmente em termos de arquitetura, a criatividade e as opções para a construção pré-fabricada têm sido até agora muito limitadas", explica Roman Kuzmichev. "O foco era muito mais na pré-produção industrial e econômica de paredes e lajes. Devido a uma forte padronização de alguns elementos de concreto pré-moldado, fachadas ou janelas panorâmicas atraentes, bem como o layout básico dos apartamentos, foram limitados". Com o sistema construtivo MOTUS, isso mudou evidentemente. Os primeiros esboços já inspiraram as incorporadoras e imobiliárias. "A construção pré-fabricada simples, quadrada, prática, boa, é coisa do passado. Com o novo sistema construtivo, por exemplo, estamos construindo fachadas 3D atraentes com varandas e janelas de baía excelentes. "As novas opções de conexão para paredes e lajes, bem como componentes estruturais, como escadas, tornam isso possível.

Lajes alveolares de concreto armado em um novo processo de fabricação

O sistema construtivo MOTUS foi apresentado pela primeira vez na bauma 2019 em Munique. As lajes alveolares protendidas de concreto armado são novas e inovadoras. Tradicionalmente, as lajes alveolares protendidas são um excelente material de construção com alto potencial de economia de custo e tempo em comparação com as lajes de concreto sólido, mas sem propriedades reais de resistência a terremotos. Malhas de reforço e reforços de conexão só podem ser introduzidos de forma limitada. Apesar das abordagens iniciais que permitem seu uso em regiões sísmicamente ativas, muitas vezes elas não resistem aos terremotos. Com consequências fatais. A junta interfacial entre o topo da laje e o concreto na parte superior frequentemente falha, o espelho inferior quebra ou as telas do perfil I de suporte de carga falham no caso de fortes vibrações. Um novo desenvolvimento deve acima de tudo: salvar vidas. "O problema típico de falha pode ser resolvido por um reforço saliente adicional concretado diretamente na laje alveolar, uma conexão fixa e direta dos reforços entre os elementos e uma geometria de cavidade flexível para resistência à força de cisalhamento" descreve o especialista em construção Andreas Titze como o especialista em tecnologia de concreto da Vollert. Outra desvantagem até agora é que as larguras das lajes são muito limitadas devido ao processo de extrusão. Não era possível incluir dutos de distribuição, assim como rebaixos de concreto ou âncoras de elevação.

As lajes alveolares MOTUS atendem a várias dessas exigências relevantes para terremotos. Malhas de reforço e reforços de conexão resultam em uma montagem à prova de terremoto com forte união dos componentes da laje no canteiro de obras. A absorção da força de tração em todos os lados aumenta significativamente a capacidade de suporte de carga. No lado longitudinal, é muito fácil realizar uma projeção de cabo de tensão para este fim; no lado

lateral, podem ser fornecidos reforços adicionais para uma conexão forte dos elementos individuais da laje. A geometria e a estrutura flexível da cavidade garantem resistência às forças transversais dependendo da respectiva necessidade. "Ao mesmo tempo, queríamos obter lajes alveolares com larguras de muito maiores de até 3 m com espessura de 12 cm a aproximadamente 26,5 cm, o que reduz significativamente os içamentos do guindaste no canteiro de obras e o tempo de colocação em comparação com as lajes alveolares extrudadas no canteiro de obras. "Além disso, pela primeira vez, as lajes alveolares resistentes a terremotos deveriam ser produzidas em formas e dimensões variáveis, o que abre opções completamente novas para a arquitetura", descreve Roman Kuzmichev.

Para implementar todos esses requisitos na prática, a Vollert conta com um novo processo de fabricação. As lajes alveolares não são mais fabricadas por extrusão ou deslizamento, mas sim pelo princípio de circulação de paletes. Cada laje alveolar de concreto protendido é fabricada com precisão e sem desperdícios na geometria e dimensões desejadas, ao invés de cortar a laje contínua após o processo de concretagem para adequar-se ao canteiro de obras. A máquina de trefilação de tubos recém-desenvolvida destina-se à produção de cavidades propriamente dita. Os geradores de cavidades são inseridos apenas temporariamente durante o processo de concretagem. O número e a geometria das cavidades podem ser ajustados de forma extremamente flexível, o que não é possível no processo de fundição contínua. Dutos elétricos, de água ou de ventilação ou peças especiais também podem ser instalados. Portanto, os engenheiros estruturais ou planejadores TGA têm opções completamente novas. Um dispositivo de fixação por um único cabo é usado para aplicar as forças de tensão. Para isso, os paletes de transporte foram projetados de forma que as forças máximas de tensão possam ser transferidas para o elemento de concreto.

Tudo no sistema para os principais projetos de construção do Uzbequistão

Depois que o Orient Group já havia implementado com sucesso projetos de construção no Uzbequistão usando a tecnologia de sistema da Vollert, ocorreram as discussões iniciais com a Euro Global Invest (EGI) em 2017. A EGI atua no setor da construção desde 2016. O fornecedor uzbeque de materiais de construção produz materiais para Tashkent e regiões vizinhas. Além de brita e areia, a empresa fornece concreto pronto para grandes projetos de construção na cidade, incluindo o megaprojeto em rápido crescimento da cidade de Tashkent. Em conjunto com o Banco Ipoteka, foi decidido expandir estrategicamente a carteira de construção da empresa. "Igor Chukov, toda a equipe de projeto da Vollert e a construção pré-fabricada MOTUS apresentadas nos convenceram nas primeiras discussões",

explica Dschamschid Inagamow, CEO da Euro Global Invest. "O sistema construtivo completo produzido em uma linha de sistema - esse também foi o objetivo desde o início".

Quase 6 meses após as negociações finais do contrato, ocorreu a cerimônia de inauguração da fábrica de concreto pré-moldado em um subúrbio de Tashkent. "As lajes alveolares de concreto protendido MOTUS e as paredes sólidas e sanduíche necessárias para o sistema construtivo são produzidas em paralelo. Além disso, uma série de peças estruturais de concreto pré-moldado, como colunas, barras e escadas, bem como tetos clássicos de laje alveolar para construção industrial", explica Dschamschid Inagamow. "Estamos falando de uma área de cofragem anual de quase 700.000 metros quadrados. A especialista em sistemas Vollert foi responsável por toda a transferência de know-how, especialmente no que diz respeito à construção pré-fabricada MOTUS, atuando também como empreiteira geral para a tecnologia completa do sistema e das máquinas, além da automação, planejamento e implementação de software.

"Trabalhamos em estreita colaboração com nossos parceiros de sistema de longa data Liebherr, Elticon, EVG e Nordimpianti. Muitas opções foram discutidas intensamente no diálogo, sempre no contexto da construção pré-fabricada MOTUS. Todos os segmentos se uniram por meio dos engenheiros civis e gerentes de projeto da Vollert", descreve Roman Burau, gerente de projeto responsável na Vollert. O conceito do sistema é caracterizado por um alto grau de automação, processos eficientes e máquinas de última geração. "Assim como na indústria automotiva, tudo funciona com alto grau de padronização. Robôs e máquinas altamente eficientes e a produção sincronizada, baseada na circulação de paredes e lajes garantem a melhor produtividade possível do sistema". Na produção da laje alveolar MOTUS, assim como nas paredes sólidas, por exemplo, os distribuidores de sistemas automáticos de concreto SMART CAST garantem tempos ideais de ciclo de concreto e dosagem precisa do concreto de acordo com a estratégia de erro zero. Para o fornecimento direto dos processos de concretagem, é instalado um sistema central de distribuição com transportador de caçambas da Elticon. As câmaras de cura VARIO CURE, os transelevadores modernos e os processos de transporte e carregamento confiáveis estão equipados com a mais recente tecnologia. O acabamento da superfície é feito por uma máquina de polir rotativa VARIO SMOOTH elétrica. "Isto nos dá paredes e lajes de alta qualidade em concreto aparente", explica Dschamschid Inagamov da EGI. "Na produção de paredes sólidas, também instalamos um robô de cofragem SMART SET, um robô multifuncional de última geração que combina tecnologia inovadora com valores de alto desempenho em termos de velocidade de deslocamento e aceleração. Dependendo do tipo de parede ou laje, os perfis

de suporte são posicionados sob controle CAD/CAM e os contornos das peças de fixação e componentes de reforço são pré-plotados".

Os sistemas de soldagem de malha e a produção de vigas treliçadas da especialista austríaca EVG também são totalmente automatizados, funcionam com a tecnologia de robôs de última geração e estão totalmente integrados ao sistema de controle. A produção de reforço é posicionada centralmente como o coração entre a laje alveolar e a linha da parede sólida. Um sofisticado conceito de segurança VARIO SAFE garante que não haja risco de acidentes.

Uma linha de extrusoras foi instalada para fabricar lajes alveolares padronizadas para construção industrial. A extrusora EVO e120 da Nordimpianti foi projetada para a produção de lajes com larguras de até 1,2 m e alturas de 22 cm. 6 cavidades são produzidas com a inserção do molde existente, dependendo do local de construção e do pedido. As peças volumétricas e estruturais de concreto também são produzidas em sistemas estacionários de cofragem especial. Para isso, foram instaladas diversas mesas basculantes de alto desempenho para peças especiais planas, uma forma hidráulica duplex para colunas e uma forma duplex para paredes. A cofragem de escadas VARIOSTEP como uma variante duplex do portfólio especial de cofragens da Vollert depende de um projeto de construção particularmente flexível. São produzidas escadas à direita e à esquerda com até 20 degraus verticais. Uma parede lateral modular permite larguras de escada de 900-1.500 mm. O piso varia continuamente entre 220-320 mm, o passo entre 150-200 mm. A escada é produzida no lado da face, o que garante uma qualidade de concreto aparente em 3 lados. É possível instalar facilmente uma plataforma para a entrada ou saída da escada em qualquer degrau, devido à parede traseira de aço móvel horizontalmente e ajustável em altura. Além das escadas, também estão sendo construídos dutos de ventilação para os novos projetos construtivos usando cofragem de blocos especiais.

Uma central de concreto da Liebherr é instalada para o abastecimento central dos processos de concretagem interna e externa com concreto estrutural e pré-misturado. Equipada com um misturador tipo anel, são produzidos 2,25 m³ de concreto por lote de pedido.

Vollert Control Center como "cérebro" da produção de concreto pré-moldado

A tecnologia de máquinas automatizadas garante um nível consistentemente alto de qualidade na EGI. O sistema de controle de produção utilizado também é decisivo para a produtividade máxima do sistema. O Vollert Control Center (VCC) é a interface central para os dados construtivos criados a partir dos rascunhos do arquiteto para o sistema ERP e a

tecnologia da máquina. Os tempos de produção e carregamento automático de paletes são permanentemente otimizados, todas as máquinas são controladas, os dados são automaticamente rastreados e preparados, sequências de retirada e tempos de cura são gerenciados e um grande número de estatísticas é fornecido. "Portanto, é muitas vezes referido como o cérebro da moderna fábrica de concreto pré-moldado", diz Igor Chukov da Vollert. "A característica especial da EGI é que integramos a mecânica de todos os parceiros do sistema no sistema de controle. Ambos os fatores, a mecânica e um sistema inteligente de controle do sistema, foram para nós as pedras angulares para o início ideal da produção de concreto pré-fabricado na EGI".

Realização bem sucedida mesmo no período da Covid-19

Em Tashkent, os primeiros edifícios residenciais com base nos projetos da equipe de arquitetura do planejador Roman Kuzmichev estão em construção desde março de 2020. Os modelos arquitetônicos e as plantas baixas foram mais uma vez adaptados aos requisitos denominacionais da crença tradicional da região. Além dos novos elementos arquitetônicos especiais que tornam a forma e o design únicos, também é usado concreto colorido. Isso requer uma mistura de concreto especial. O especialista em concreto Andreas Titze sobre isso: "A mistura de pigmentos coloridos com as matérias-primas do concreto cria concreto aparente colorido de alta qualidade. Um componente de concreto colorido permanente e contínuo. Visualmente e arquitetonicamente um verdadeiro destaque. Mantemos as excelentes propriedades do concreto e sua durabilidade, o concreto colorido ainda mantém sua textura característica de concreto". Paralelamente, leves tonalidades de cor dão à superfície uma aparência natural. Nenhuma camada de tinta pode se destacar da superfície devido ao desgaste ou às intempéries. Mesmo que a superfície esteja ligeiramente danificada, a cor permanece inalteravelmente visível.

"Com o sistema construtivo MOTUS, contamos com um conceito sustentável e voltado para o futuro. É uma verdadeira evolução. Apesar de um alto nível de padronização e normas, estamos pela primeira vez combinando arquitetura significativa com construção à prova de terremotos no Uzbequistão", disse Dschamschid Inagamow da EGI. "Ao mesmo tempo, conservamos recursos e criamos uma habitação acessível em um curto espaço de tempo". Apesar das condições estruturais às vezes muito difíceis causadas pela pandemia de Covid-19, os primeiros canteiros de obras foram entregues dentro do prazo no verão de 2020. "O amplo know-how da Vollert em gestão de canteiros de obras, padrões de qualidade e treinamento de pessoal foi uma verdadeira vantagem", acrescentou Dschamschid Inagamow.

Sobre a Vollert Anlagenbau GmbH

Fundada em 1925, a Vollert Anlagenbau GmbH já forneceu mais de 370 plantas de elementos de concreto pré-moldado aos líderes de tecnologia e inovação da indústria de concreto pré-fabricado ao redor do mundo. A Vollert sempre oferece a seus clientes tecnologia de ponta, desde conceitos de implantação simples, de entrada, a unidades e sistemas multifuncionais altamente automatizados para elementos de concreto de grandes dimensões e estruturais ou dormentes de concreto protendido para vias e malhas ferroviárias.

Os especialistas fornecem aos pré-fabricadores, construtoras e empreiteiras assessoria especializada referente aos últimos desenvolvimentos em tecnologia de fabricação de elementos de concreto pré-moldado e desenvolvem projetos personalizados completos para unidades industriais e máquinas, variando desde estações basculantes de alto desempenho e baterias de forma para produção estacionária, a sistemas automatizados de circulação e moldes especiais como, por exemplo, para pilares, vigas e escadas pré-fabricadas. A empresa emprega cerca de 270 funcionários em sua sede em Weinsberg.

Instalações e máquinas da Vollert se encontram em operação em mais de 80 países ao redor do mundo; na Ásia e na América do Sul filiais próprias fortalecem as atividades de vendas. A Vollert emprega mais de 250 colaboradores em sua sede em Weinsberg.

www.vollert.de

Contato de imprensa

Frank Brost

Gerente de Marketing Sênior

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg/Alemanha
Tel.: +49 7134 52 355
Fax: +49 7134 52 203
E-mail: frank.brost@vollert.de

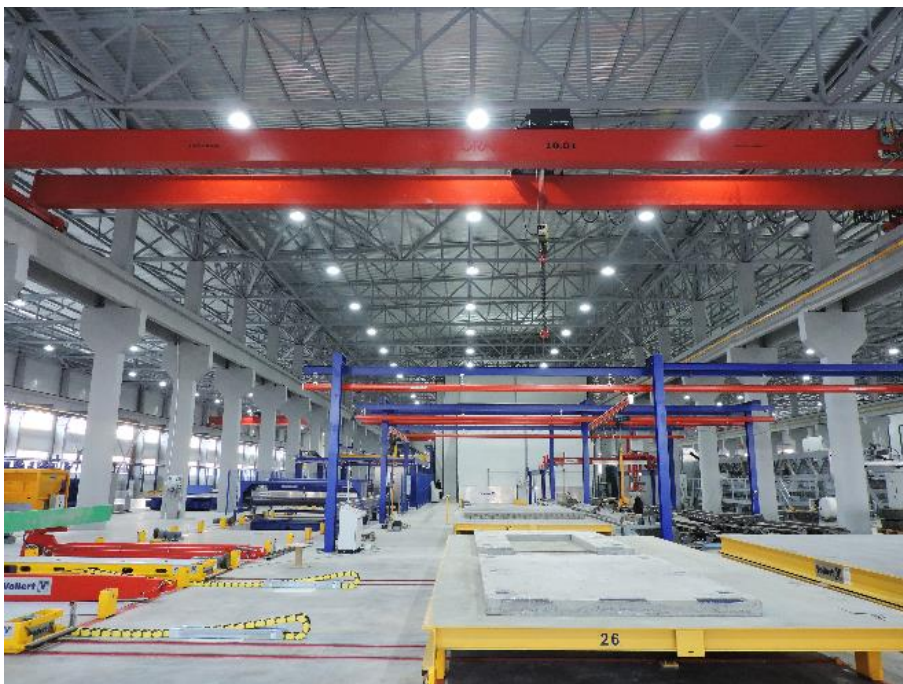


Figura 1
As lajes alveolares de concreto armado MOTUS e as paredes sólidas e sanduíche necessárias para o sistema construtivo são produzidas em paralelo na EGI.

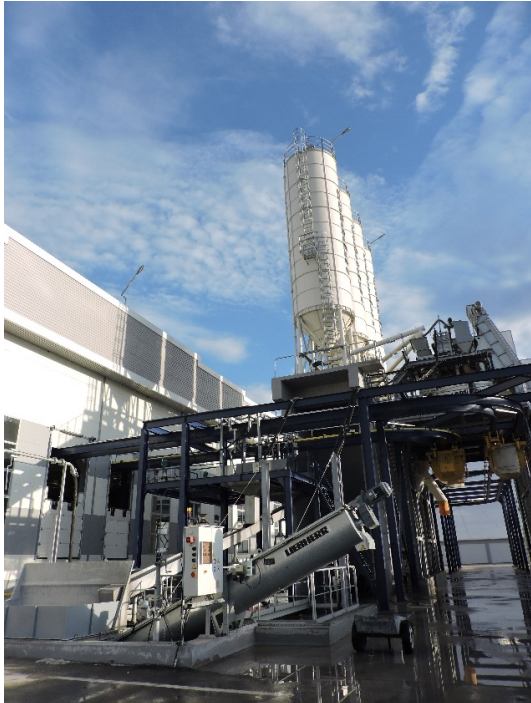


Figura 2

Uma central de concreto da Liebherr é instalada para o abastecimento central dos processos de concretagem e dos canteiros externos com concreto estrutural e pré-misturado.

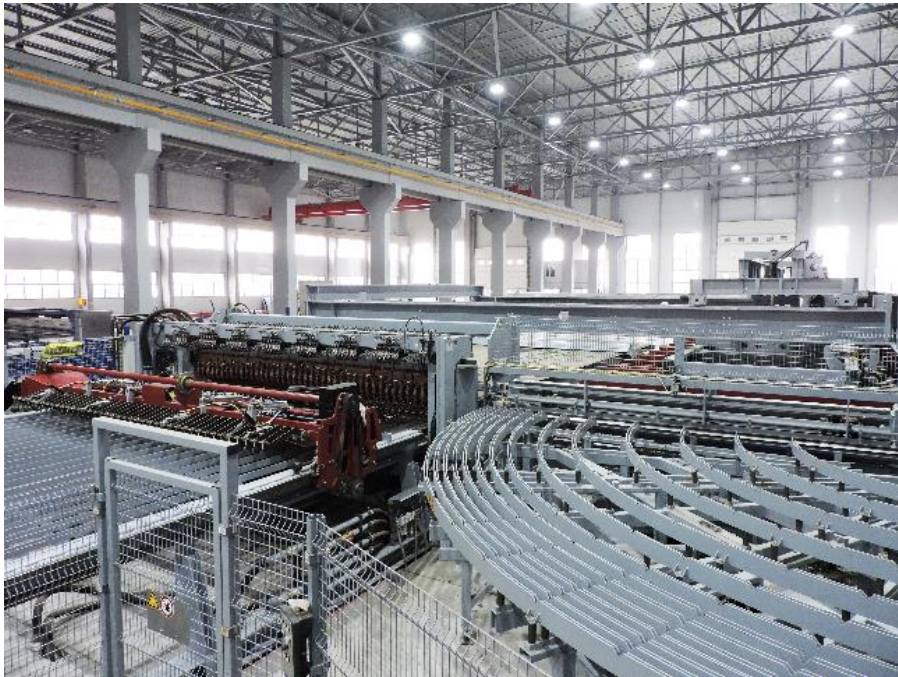


Figura 3

O sistema de soldagem de malha e a produção de treliça pelo especialista austríaco EVG são totalmente automatizados.



Figura 4

Nas lajes alveolares MOTUS, pode ser implementada uma projeção de cabo de tensão no lado longitudinal, e podem ser fornecidos reforços adicionais na lateral para garantir uma conexão forte das lajes individuais.



Figura 5

Os geradores de cavidades só são introduzidos pela máquina de trefilação durante o processo de concretagem; o número e a geometria das cavidades podem ser ajustados de forma flexível.



Figura 6

As câmaras de cura VARIO CURE, os transelevadores modernos e os processos de transporte e carregamento confiáveis estão equipados com a mais recente tecnologia.



Figura 7

As primeiras lajes alveolares de concreto armado MOTUS são carregadas para os canteiros de obras em Tashkent.



Figura 8

O problema típico de falha das lajes durante terremotos é resolvido por um reforço saliente adicional, concretado diretamente na laje alveolar.



Figura 9

Robôs e máquinas altamente eficientes garantem a melhor produtividade possível do sistema.



Figura 10 (Fonte: Nordimpianti)

Uma linha de extrusoras da Nordimpianti foi instalada para fabricar lajes alveolares padronizadas para construção.



Figura 11

O sistema construtivo inteligente permite ao Orient Group do Uzbequistão construir edifícios de até 12 andares resistentes a terremotos.



Figura 12

A mistura de pigmentos coloridos com as matérias-primas do concreto cria concreto aparente colorido de alta qualidade.



Figura 13

Com o novo sistema construtivo, a EGI está definindo destaques arquitetônicos em Tashkent.

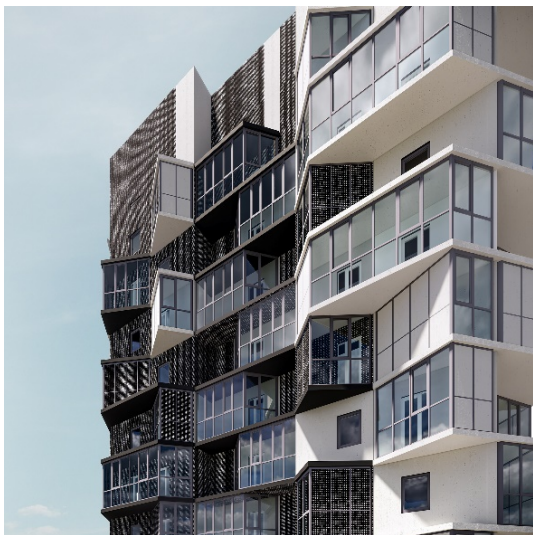


Figura 14

Vários projetos construtivos estão em andamento com fachadas 3D atraentes e excelentes varandas e janelas de baía.