Habidite, 48530 Ortuella, Vizcaya, Espagne

Des bâtiments modulaires en béton léger précontraint autoplaçant

Le système de construction modulaire Habidite a été développé dans le but d'optimiser les processus de production par la mise en oeuvre de technologies à la pointe du progrès. Ce système repose sur la production en série de composants de construction dans une usine de préfabrication dans des conditions contrôlées. L'assemblage des composants s'effectue sur chantier selon un procédé modulaire.

Valentín Gómez Jáuregui,
Oinatz Elorrieta Larruzea
Habidite Projects, Vizcaya, Espagne

Les bâtiments réalisés avec le système Habidite se composent d'une combinaison de composants en béton armé dont les dimensions et le poids ont été conçus de sorte qu'ils puissent être transportés avec des véhicules de type conventionnel. Les modules sont des cellules habitables finies, intégrant tous les éléments et toutes les conduites d'alimentation requis. Les possibilités de configuration sont multiples si bien qu'avec ce système, bâtiments, écoles, centres sanitaires, hôtels, commerces etc. peuvent être construits. Pour les bâtiments à usage d'habitation, par exemple, le principe modulaire permet diverses combinaisons architectoniques d'un confort maximal en accord avec les exigences émises.

Le système Habidite permet aussi bien de produire des appartements à une pièce que des pavillons ou des unités d'habitation avec autant de pièces que désirées. Différents systèmes de cuisine (cuisine ouverte ou cuisine séparée) peuvent être choisis. Il est possible, par l'addition de modules supplémentaires, d'ajouter au volume habitable par ex. une salle de bain, un dressing, un bureau ou encore un débarras (Ill. 1). Les modules d'habitation peuvent être combinés à d'autres modules en vue de la construction de terrasses, de cages d'ascenseur, de cages d'escalier, de conduits d'alimentation et de toitures, permettant ainsi la réalisation de bâtiments complets. Les installations de chauffage et sanitaires, les câbles d'alimentation électrique, l'air conditionné etc. sont intégrés départ usine.

1

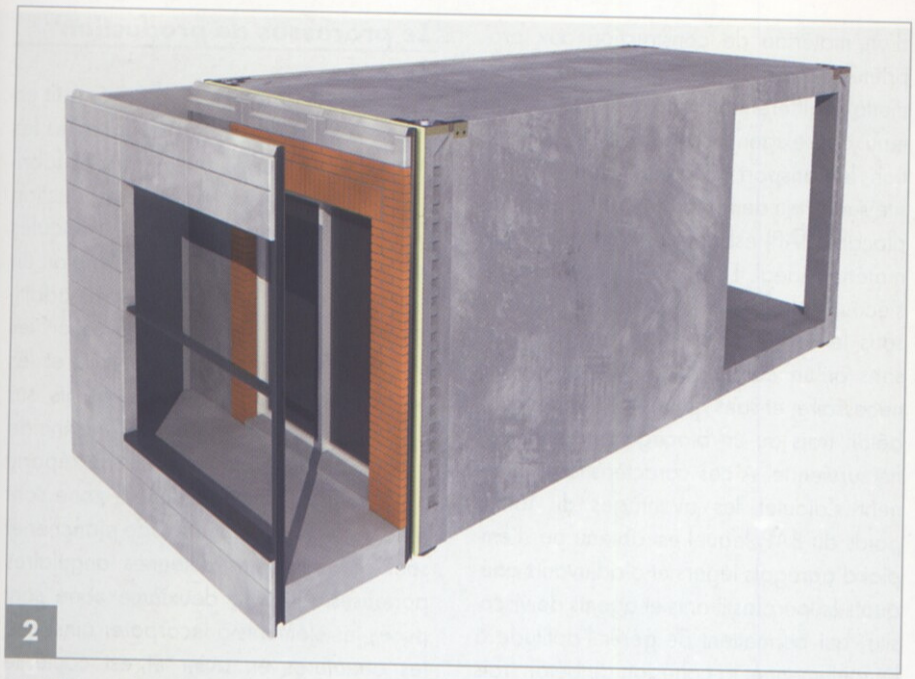
Plusieurs modules sont assemblés afin de réaliser la silhouette de base souhaitée (ici: 3 modules pièce et un module balcon)

Les produits dans le détail

Le produit fini est un bâtiment parachevé, prêt à la livraison et habitable. La structure de base du bâtiment (garages, dalles de fondation, espaces commerciaux, fondations etc.) est réalisée sur chantier selon les méthodes conventionnelles. Dans les bâtiments de grande hauteur, le premier étage est disposé sur un réseau de poutres préfabriquées, capables de supporter la charge du reste du bâtiment. Ces poutres précontraintes sont fabriquées en usine de préfabrication, transportées sur chantier par des véhicules conventionnels et disposées sur site sur des supports en béton également préfabriqués ou construits sur place. Trois types de modules existent: les modules pièce, les modules terrasse et les modules toiture. Les deux premiers sont utilisés pour la construction de pièces dans des bâtiments à usage d'habitation (Ill. 2) tandis que le dernier type se compose de panneaux en béton pour la construction de toitures.

Les modules pièce

Les modules pièce sont constitués de prismes rectangulaires de grandes dimensions (6,60 x 3,30 x 3,00 m) qui peuvent être assemblés selon diverses configurations typologiques. La structure de répartition des charges est ancrée dans un pan-



2

Module pièce typique

neau en béton précontraint horizontal et est constituée de 4 colonnes verticales dans les coins, de 4 poutres périmétriques raccordées à l'extrémité de ces dernières et d'un panneau supérieur venant terminer la pièce et reposant sur l'ensemble. La construction est complétée de murs extérieurs et intérieurs, lesquels déterminent l'agencement des modules pièce. Chaque colonne dispose d'un «Pillar-Multipurpose Part (PPP)» intégré, ce qui fait que chaque module pièce présente 4 de ces PPP dont la fonction sera décrite par la suite.

Modules terrasse et balcon

Les modules terrasse et balcon sont autoportants et présentent des dimensions inférieures à celles des modules pièce. Ils se raccordent en porte-à-faux aux parois latérales des modules pièce. Bien que leur structure porteuse ressemble à celle des modules pièce, ils peuvent être conçus sans panneau de terminaison et demeurer ouverts. Les modules terrasse et balcon sont eux aussi entièrement fabriqués en usine de préfabrication et raccordés au module pièce concerné juste avant transport.

Les modules toiture

Les modules toiture, qui servent à la collecte des eaux de pluie, sont constitués de composants qui présentent exactement les mêmes dimensions que les modules pièce et se disposent simplement à l'étage supérieur du bâtiment. Les eaux de pluie qui tombent sur la toiture sont conduites par le biais d'un tube jusqu'aux panneaux de toiture centraux et, de là, acheminées jusque dans les descentes d'eaux pluviales.

Les façades et les éléments incorporés

Afin d'obtenir une pleine isolation thermique, une protection acoustique et une

Valentín Gómez Jáuregui a suivi des études de génie civil à la University of Cantabria, en Espagne, et à l'École de Génie Civil, Université de Liège, en Belgique. Il a terminé ses études universitaires par un Master en architecture à la Queens University Belfast, en Grande-Bretagne. Il a d'abord occupé les fonctions de Manager des départements Recherche et Développement, puis celles de Directeur de l'entreprise Habidite Projects.

E-mail: v.gomez@grupoafer.com

Oinatz Elorrieta Larruzea a étudié les sciences de l'ingénieur à la Lea Artibai de Markina en Espagne. Il a terminé ses études universitaires au Laboratoire de Recherches et de Contrôle de Caoutchouc et des Plastiques de Vitry-sur-Seine, en France, où il a effectué des recherches sur les matériaux. Il travaille actuellement comme ingénieur chargé du développement de la production pour l'entreprise Habidite Projects.

saa engineerin

Utilisez nos solutions pour l'automatisation votre usine d'élément préfabriqués en béton

Gestion LEIT2000
Coordination de l'ordonnancement (charge ment des palettes, planning de production) e pilotage d'installation

Système logistique STORE2000
Organisation et gestion du stock des produit finis et suivi du transport des élément jusqu'au chantier

Pilotage des équipements
Optimisation des fonctions de l'équipemen avec une disponibilité maximum pour robot d coffrage, distributeur de béton, gerbeuse transport de palettes

Nous pouvons gérer les activités suivantes:
- Conseil IT & Engineering
- Management de projet & implémentation
- SAV et support international

Solutions intelligentes de logiciels pour la gestion, le pilotage centra et la logistique

saa engineering gmbh
Gudrunstrasse 184/1/10
A-1100 Vienne
T +43-1-6414247-0*
F +43-1-6414247-21
E office@saa.at

www.saa.at

étanchéité de la façade et des modules angulaires, ceux-ci sont disposés sur un panneau mural extérieur en béton armé. Le revêtement appliqué sur ce dernier est compatible avec différents matériaux si bien qu'une ventilation efficace de la façade est garantie.

La philosophie à la base du concept des éléments incorporés repose sur l'exploitation optimale de matériaux bruts et sur une minimisation de la consommation d'eau et d'énergie. Tous les éléments incorporés ont été conçus de sorte que la consommation de matières premières pendant la production, l'installation et la durée d'utilisation des bâtiments satisfasse à des exigences de durabilité. Les éléments incorporés et les conduites et câbles d'alimentation sont installés départ usine et comprennent, outre le gaz, l'eau, le chauffage (par le sol) et l'électricité, également des panneaux en vue de l'utilisation de l'énergie solaire, le contrôle du climat ambiant, le recyclage des eaux de pluie et des eaux usées, des dispositifs anti-incendie et autres. Toutes les unités de régulation, tous les dispositifs d'économie de courant et d'alimentation en électricité, toutes les sondes, toutes les commandes à distance etc. nécessaires sont fournis.

Caractéristiques du béton employé pour la fabrication des éléments préfabriqués

L'une des principales conditions préalables à la réalisation du projet a été l'emploi d'un matériau de construction aux propriétés diverses, simple à produire et permettant différentes conceptions. Compte tenu des exigences affectant la production, le transport, la manutention, la sécurité sur le lieu de travail etc., le béton autoplaçant (BAP) est apparu comme étant le matériau idéal. Le BAP a la capacité de s'écouler dans tous les coins du coffrage sous le seul effet de son propre poids, sans qu'un compactage externe ne soit nécessaire, et sans qu'une ségrégation du béton frais ou un blocage des agrégats ne survienne. A ces caractéristiques viennent s'ajouter les avantages du faible poids du BAP, lequel est obtenu par l'emploi d'agrégats légers et d'adjuvants adéquats (superplastifiants et agents de viscosité) qui permettent de gérer l'aptitude à l'écoulement et la cohésion du béton frais **(Ill. 3)**. Le béton léger autoplaçant obtenu est un produit de préfabrication idéal.

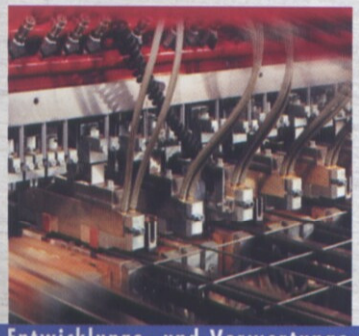
Le béton employé devait en outre satisfaire à d'autres exigences telles qu'une haute vitesse de production et une certaine fréquence de production du béton.

La nécessité d'une résistance initiale élevée, garante d'un décoffrage sans encombre, a donc été mise en évidence. L'usage d'adjuvants spécifiques, tels que les accélérateurs, et de ciments aux proportions et aux propriétés particulières est indispensable à cet effet. Mais un béton de haute qualité ne peut être obtenu que par un contrôle qualité et une cure correcte.

Le processus de production

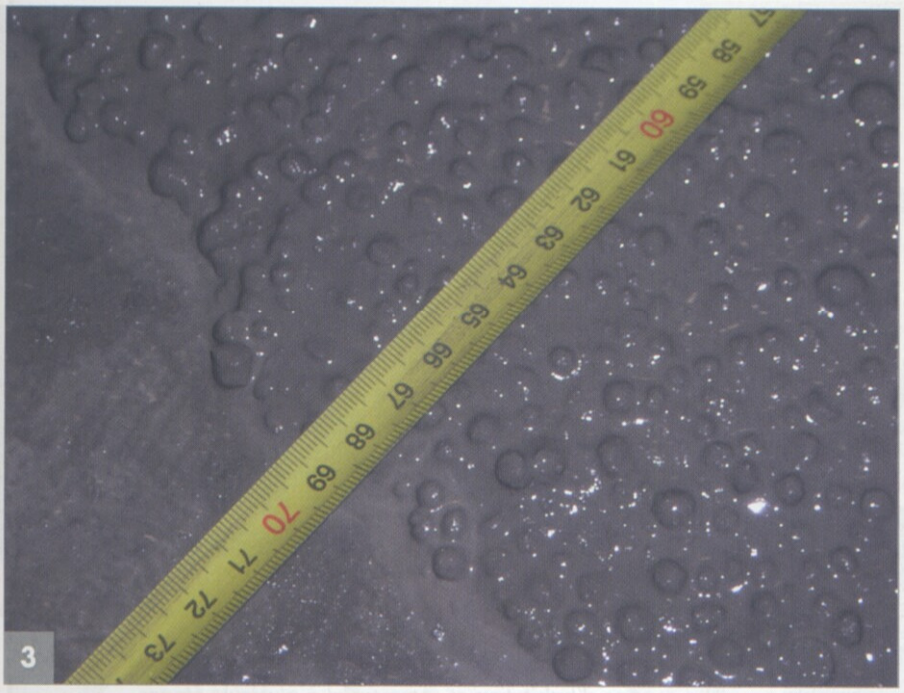
Le processus de production se répartit en différentes étapes au cours desquelles les différentes unités du bâtiment sont fabriquées sur différentes lignes de production de l'usine de préfabrication. Les modules pièce sont fabriqués à la chaîne selon un processus continu. Les composants additionnels, tels que les volées d'escalier, les plafonds, les panneaux de toiture et les poutres de fondation sont produits sur d'autres bancs de production. Le banc de production des modules pièce se répartit en 3 zones. Dans la première zone sont précontraints les panneaux de plancher et sont construites les colonnes angulaires porteuses. Dans la deuxième zone sont posés les éléments à incorporer ainsi que les armatures en acier et est coulé le béton pour l'ensemble de la structure porteuse du module, murs intérieurs compris. Durant cette étape de la production, tous les autres travaux nécessaires à la réalisation d'un module pièce complet, empaqueté et prêt à être livré sont exécutés. Dans la troisième et dernière zone sont intégrés les dispositifs d'alimentation supplémentaires, les panneaux de façade, les balcons, les escaliers etc., sont installés l'isolation thermique, le panneau de toiture, les meubles et les éléments incorporés sanitaires et sont produites les surfaces apparentes. Le nettoyage final, le contrôle qualité et l'emballage sont également effectués durant cette dernière étape de production.

Équipement à façonner les ronds à béton et lignes à souder les treillis



Entwicklungs- und Verwertungs-Gesellschaft m.b.H.
Gustinus-Ambrosi-Str. 1-3
A - 8074 Raaba/Graz
Tel. +43 316 4005-0
Fax +43 316 4005-500
sales@evg.com
www.evg.com

EVG



3

Le béton léger autoplaçant constitue la solution technologique idéale à la production d'éléments préfabriqués

Transport et montage

Le transport des modules constitue une phase critique, les composants étant soumis à de fortes sollicitations durant cette phase sous l'effet de l'accélération du véhicule, de l'influence du vent, des vibrations etc. Néanmoins, tout type de véhicule de transport usuel peut être utilisé: poids lourds, train, bateau etc. Une attention particulière est accordée aux opérations d'emballage, d'étiquetage et de catalogation de sorte que les modules ne soient ni endommagés, ni salis durant le transport. Avant et après le transport, tous les composants doivent être maniés avec grande précision, rapidité et conformément aux mesures de prévention de sécurité. Les opérations de levage sont normalement effectuées avec une poutre de niveau suspendue à une grue pour que les éléments soient toujours maintenus à l'horizontale. Ces poutres de levage sont en acier et disposent d'éléments de fixation spécifiques auxquels s'accrochent les colonnes angulaires des modules.

Une fois que tous les composants ont été désemballés, s'ensuit l'assemblage selon un processus prédéfini pour chacune des étapes – levage, placement, intégration, mise de niveau et alignement, raccordement mécanique des modules, façades et balcons et installation des éléments de raccordement horizontaux et verticaux. Toutes les conduites sanitaires et tous les câbles électriques sont ensuite raccordés, la réalisation des joints extérieurs et intérieurs venant achever le processus de construction (Ill. 4).

Résumé et conclusion

Le système de construction modulaire Habidite offre une série d'avantages que l'on peut résumer comme suit.

- Modularité: Conception d'une diversité sans limite avec quelques types de modules seulement.
- Diversité architectonique: Surfaces, façades, matériaux, coloris etc. peuvent être conçus librement.
- Qualité: Emploi de technologies de pointe pour les éléments incorporés, la climatisation, le confort de vie etc.
- Propreté: Le produit fini atteint sa destination dans un état de propreté parfaite.
- Optimisation de toutes les ressources déployées telles que les matériaux, le temps, l'argent et l'énergie comme conséquence de l'industrialisation d'un métier artisanal spécifique.

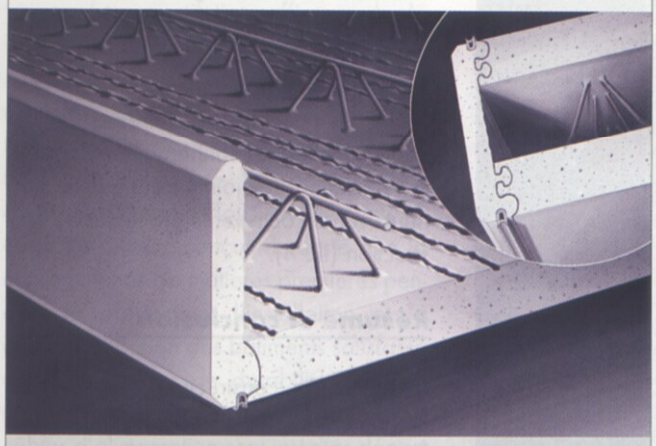
Équipementes d'une grande flexibilité pour façonner les ronds à beton et pour l'armature d'élements préfabriqués

Unterhart 76
A-4641 Steinhaus/Wels
Tel. +43 7242/3434-0
Fax +43 7242/3434-30
marketing@fil.co.at
www.filzmoser.com

Filzmoser Maschinenbau Gesellschaft m.b.H

An EVG Company

RUDOLPH
Bauelemente | Glasfaserbeton | Sportanlagen



Une technologie de pointe à coûts réduits.

ELÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON À FIBRES DE VERRE DE RUDOLPH.
La pression des coûts est particulièrement importante en ce qui concerne la production d'éléments préfabriqués en béton. L'objectif est, dans ce domaine également, de diminuer les coûts sans que la qualité en pâtisse. Les solutions intelligentes comme les éléments en béton à fibres de verre de Rudolph, rendent la fabrication de planchers préfabriqués et doubles parois simplement plus rentable, sans avoir à faire de compromis sur la qualité.

RUDOLPH BAUSTOFFWERK GMBH | Ellhofen / Steinbißstraße 15
D-88171 Weiler-Simmerberg | Fon: +49-8384-8210-0 | Fax: +49-8384-8210-11

Une innovation qui permet un travail précis et économique

Tasseau pour béton MoNoClip® pour barres de ø 4-14 mm.

La nouveauté brevetée de la société Molenaar Betonindustrie:
L'écarteur pour béton autoplaçant (BAP).
Le volume unique en forme de trompe et l'extrêmité arrondie du côté du coffrage permettent de soulever le MoNoClip® pendant la procédure de déversement du BAP. Une pellicule de béton s'écoule ainsi sous l'écarteur et permet d'entourer entièrement le MoNoClip® pour bien l'encastrer. Résultat: l'élément en béton dans lequel est encastrée une entretoise de qualité possède une surface lisse comme un miroir. On obtient ainsi un élément en béton de qualité supérieure.

le MoNoClip ø 4-14 mm

Nous nous tenons volontiers à votre disposition pour de plus amples informations.

MOLENAAR betonindustrie
www.molenaar-beton.nl

Pour toute information: Tel. +31 (0)113 22 30 30 | Fax +31 (0)113 21 10 10 | info@molenaar-beton.nl

4

Le système modulaire permet la construction aisée de bâtiments à usage d'habitation et commercial à plusieurs étages

- Economie d'électricité: Utilisation de l'énergie solaire, optimisation de la consommation d'électricité pour le chauffage et l'eau chaude, isolation thermique et étanchéité.
- Economie d'eau: Récupération des eaux de pluie pour les chasses d'eau, recyclage des eaux grises des cabines de douche, des lavabos etc. et utilisation des technologies les plus modernes pour les installations sanitaires
- Economie de matériaux: Optimisation de la qualité des matériaux dans chacun des composants, réduction radicale des déchets de construction et restes de composants, réutilisation des déchets de construction
- Conformité: Conception conforme aux réglementations applicables en matière de construction (par ex. aux règlementations CTE en Espagne)
- Respect de l'environnement: Toitures-jardins, utilisation de matériaux écologiques
- Industrie: Création d'un nouveau type d'industrie et d'un nouveau type d'emplois offrant de bonnes conditions de travail avec une réduction draconienne des accidents de travail
- Volume de production: Augmentation du volume de production, réduction des temps de construction, respect des délais, contrôle des financements etc.
- Indépendance vis-à-vis des conditions atmosphériques: 95% des travaux sont effectués en usine si bien que tout arrêt de production pour cause climatique est évité.

Autres informations:

habidite® technologies

Habidite
Barrio Bañales, 14
48530 Ortuella, Vizcaya, ESPAGNE
T +34 946 354 841 F +34 946 354 837
info@habidite.com · www.habidite.com