

Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG, 4673 Gaspolthshofen, Autriche

Le haut degré d'automatisation et les innovations techniques permettent d'augmenter la capacité de production quotidienne de tuyaux béton avec chemises en polyéthylène intégrées

Les nouveaux tuyaux d'évacuation d'eaux usées, Perfect Pipe, présentés lors du salon Bauma 2010 à Munich, ont suscité un grand intérêt. En effet Perfect Pipe réunit en un seul produit les avantages de robustesse des tuyaux béton et les qualités de résistance des systèmes en plastique. Il présente une capacité de charge statique élevée et est très résistant, même en cas de forte agression chimique. Depuis la présentation à la Bauma voici trois ans la société Schlüsselbauer a concentré ses efforts sur l'automatisation et le perfectionnement du procédé de fabrication. Les nouveaux process de production, automatisés et mûrement réfléchis, visent à augmenter l'efficacité en vue de fabriquer le tuyau d'évacuation d'eaux usées Perfect Pipe de manière plus rentable que des tuyaux fabriqués à partir d'autres matériaux et d'offrir ainsi des prix intéressants sur le marché. Il y a environ un an Schlüsselbauer a installé et mis en service la première production de tuyaux Perfect Pipe sur le site de Vieux-Brisach dans l'usine béton Müller. Depuis lors le système a été continuellement développé en tenant compte des conditions de production réelles sur site industriel. La société Müller avait jusqu'alors concentré sa production sur les éléments de regard. Elle a été l'un des premiers fabricants à proposer des fonds de regard monolithiques fabriqués selon le procédé Schlüsselbauer de fabrication Perfect pour les fonds de regard. Elle a pris la décision de passer à la production de tuyaux en béton au moment de la présentation du Perfect Pipe en tant que nouveau tuyau en béton durci moule, avec ou sans chemise inliner. Dès le début la société Müller était convaincue du nouveau concept de production, Perfect Pipe faisait partie de l'évolution logique à partir de l'élément de regard monolithique Perfect. De plus en plus de clients achetant leurs fonds de regard Perfect à l'usine béton Müller souhaitaient des tuyaux béton qui correspondent aux regards, pour Müller le nouveau procédé est donc arrivé sur le marché exactement au bon moment.

■ Mark Küppers, CPI worldwide, Allemagne ■

L'usine béton Müller développe, fabrique et vend des produits préfabriqués en béton pour les travaux publics. Elle fabrique des produits durables et de haute qualité qui protègent l'environnement, en particulier le sol et les eaux souterraines. Ceux-ci sont disponibles depuis de nombreuses années sur le marché sous forme de regards préfabriqués, de boîtes de branchement ou d'ouvrages particuliers. Pour une utilisation durable de l'eau l'usine béton Müller développe et fabrique des systèmes de rétention et de drainage pour les eaux de pluie.

Ceux-ci sont disponibles sous la forme de réservoirs ou de citernes de rétention, ainsi que de filtres de sol ou de filtres pour eaux de chaussée.

L'entreprise familiale Müller est présente sur le marché depuis 125 ans et a évolué avec succès au travers de plusieurs générations. Il y a 10 ans, lorsque la société préparait ses plans d'avenir, Joachim Strack a pris la place de directeur adjoint et copropriétaire aux côtés de son oncle Siegfried Müller, qui avait jusqu'alors tenu seul les rênes de la société. Celle-ci exploite actuellement trois sites de production et de distribution. L'usine principale est située à Achern,

emplacement stratégique à côté de l'autoroute A5, à quelques 50 km au sud de Karlsruhe. L'un des deux autres sites est situé à Breisach-Gündlingen, à environ 10 km à l'ouest de Fribourg, également à proximité de l'autoroute A5. Quant au troisième site, il se situe au nord de Stuttgart, à Kircharadt, sur l'autoroute A6 et est exploité par la filiale MRB.

La filiale de Breisach-Gündlingen a été acquise en 2006 et d'abord exploitée par Müller uniquement pour la production d'éléments de regards. L'un des halls de production du site, en location, était utilisé pour la production de tuyaux de béton



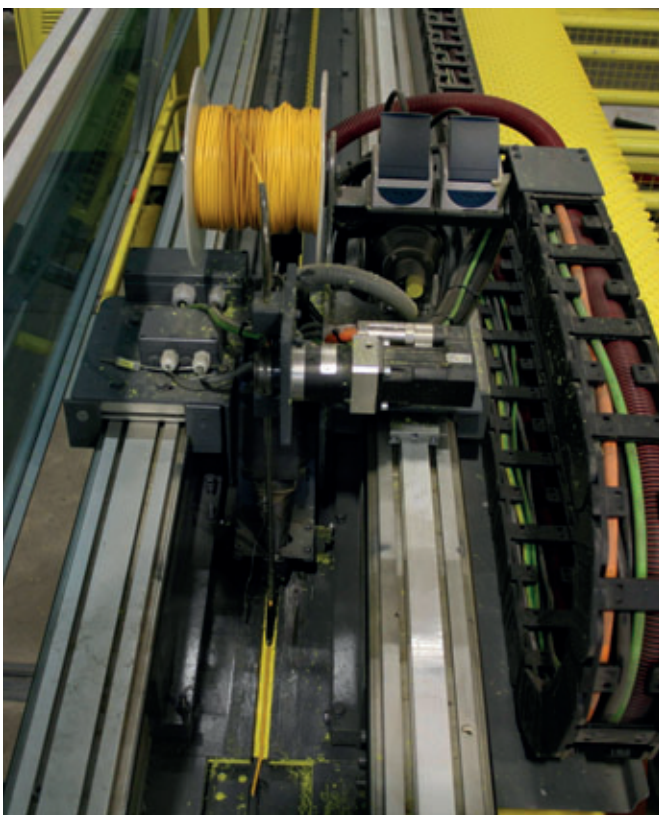
La production Perfect Pipe sur le site Müller de Breisach. Celle-ci passe à travers plusieurs stations de manière presque entièrement automatisée.



Découpe du film PE à partir du rouleau pour la fabrication de la chemise.



Le film PE découpé avec précision est poussé dans la machine à souder.



Les extrémités du film PE sont soudées l'une à l'autre à l'aide d'un fil de soudure PE.

conventionnels. Lorsque le locataire a abandonné sa production, la société Müller a décidé d'exploiter elle-même ce bâtiment. C'était début 2012 au moment où la société se lançait dans la technique de production Perfect Pipe. Hormis le mélangeur et le système de plancher mobile qui ont été conservés dans le bâtiment les installations de production ont été enlevées, ce qui a permis d'installer la ligne de production Perfect Pipe. C'est donc à ce moment-là que les premiers tuyaux en béton ont vu le jour à l'usine de béton Müller.

Perfect Pipe – le tuyau durci moule avec chemise intégrée en polyéthylène

L'idée de Perfect Pipe était de proposer une solution durable en matière d'évacuation des eaux usées en produisant un raccord résistant composé de chemises en plastique de haute qualité (polyéthylène) et des tuyaux béton à haute résistance. Concrètement ils



La résistance à la traction du fil de soudure peut être vérifiée immédiatement après l'opération de soudure.

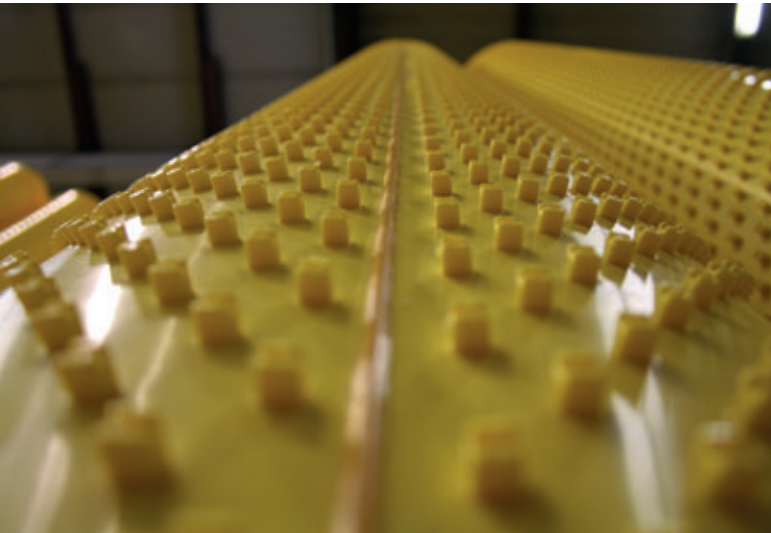
offrent une grande résistance aux agressions chimiques accrues, une capacité de charge statique élevée, même avec des charges de trafic, une manipulation facile sur chantier et une grande sécurité lors de la fabrication, l'installation et la mise en place. En se concentrant sur le développement d'un procédé de fabrication économique, notre partenaire technologique Schlüsselbauer mise également sur ce nouveau système. Cela se confirme depuis la présentation de Perfect Pipe en 2010 et l'intérêt croissant pour ce produit dans le monde entier.

L'âme de Perfect Pipe – la chemise intégrée

La première phase de fabrication du Perfect Pipe est consacrée à la fabrication de la chemise. Celle-ci se compose de polyéthylène (PE) de qualité supérieure, d'une matière qui résiste aux agressions chimiques atteignant une valeur pH de 1. Ce matériau peut être soudé et résiste à l'abrasion. L'assemblage ultérieur de la chemise avec tuyau béton est réalisé par de nombreux petits ancrages situés « sur le dos » de la chemise. La densité des ancrages varie en fonction des sections du tuyau. Dans la zone des embases qui présentent des charges plus élevées, il y en a beaucoup plus qu'au milieu du tuyau. La géométrie d'ancrage permet un assemblage fiable. La résistance à l'arrachement est supérieure à 250 N par ancrage. Selon les besoins différentes épaisseurs de matériau comprises entre 1,65 et 2,00 mm sont disponibles.

La société Müller travaille avec des chemises d'une épaisseur de 1,65 mm. Deux rouleaux de PE (d'une largeur de 1,00 et 3,00 m) sont placés sur une table de découpe où la quantité nécessaire est coupée. Les rouleaux sont conçus pour des tuyaux d'une longueur standard de 1,00 et 3,00 m. Les ancrages cités ci-dessus se retrouvent sur le matériau. Sur les deux bouts extérieurs, qui seront plus tard les zones de préhension, les ancrages sont beaucoup plus nombreux. La surface nécessaire pour le diamètre intérieur du tuyau (le « manteau » à l'intérieur du tuyau) est mesurée et découpée de manière automatique à l'aide d'une scie circulaire.

Le film de PE est ensuite placé dans la machine à souder, qui fait tourner les films l'un contre l'autre de telle sorte que les deux extrémités des surfaces de découpe se heurtent. Un fil de soudure en PE



Une chemise PE terminée avec ses nombreux crochets d'ancrage pour un accrochage optimal du béton.



Processus de mise en forme thermoplastique pour la formation des embases.



Embase moulée après la mise en forme.



Pendant le coulage le moule se trouve sur une table mobile.

est ensuite appliqué au moyen d'un robot de soudure et les deux extrémités du film sont assemblées solidement l'une à l'autre. Le robot de soudure est également une innovation de Schlüsselbauer qui l'a mis au point car aucun système capable de réaliser ce travail selon les exigences requises n'était disponible sur le marché.

Une fois la soudure achevée le film est transformé en chemise. Celle-ci est retirée de la machine de soudure et peut être soumise immédiatement à un contrôle de qualité. À la station de contrôle un employé vérifie manuellement la résistance à la traction du joint de soudure aux deux extrémités de la chemise en PE. Outre les longueurs de tuyaux standard, Müller propose aussi des tuyaux dans des longueurs allant jusqu'à 2,50 m. Comme le film ne se coupe pas facilement aux extrémités extérieures en raison du nombre élevé d'ancrages dans la zone des embases, ces parties-là sont découpées dans des rouleaux d'une largeur de 1,00 et 3,00 m. Elles sont utili-

sées pour des tuyaux fabriqués sur mesure. Les autres parties découpées sont également soudées ensemble.

De la chemise au produit fini

Les chemises sont placées par un employé sur la ligne de production. À partir d'ici, toutes les étapes, sauf le nettoyage et le graissage des moules, se dérouleront de manière automatique. Au premier poste d'usage, les extrémités de la chemise sont ajustées aux embases en fonction du raccord de tuyau nécessaire. Au cours d'un processus de façonnage thermoplastique, les extrémités de la chemise sont façonnées en fonction du bord de l'embase.

Ensuite le revêtement est fixé sur un noyau en acier indéformable. Pour cette étape Schlüsselbauer a mis au point un système breveté de rétrécissement qui permet de réduire rapidement et facilement le volume du noyau en acier. Le noyau en acier rétréci est ensuite poussé dans la chemise avant

d'être replacé hydrauliquement dans le moule désiré, ce qui permet d'agrandir son volume. La chemise enserre alors fermement le noyau du moule.

Un robot enlève le noyau du moule de la station et l'emmène à la station suivante. Le moule adéquat attend déjà le noyau. Il a été préalablement nettoyé et graissé par un employé. Le robot place ensuite le noyau dans le moule avant de le fixer et de refermer le moule. Ce dernier est alors prêt pour le coulage du béton. Il est acheminé vers la zone tampon avant d'arriver dans la station de bétonnage. La zone tampon permet de veiller à ce que la station de bétonnage ne tourne jamais à vide. Les moules entrent automatiquement dans cette station où ils sont remplis individuellement de béton compact et léger. La fabrication par coulée permet d'utiliser un processus de production préservant tous les composants (chemise, moules, noyaux). Pour la production du béton la société Müller utilise un mélangeur Teka qui était déjà en place auparavant



Le moule rempli quitte la station de coulage.



Le robot prend le moule fraîchement rempli et le place sur le système de plancher mobile de la zone de séchage.

pour la production des tuyaux conventionnels.

Les moules pour tuyaux à lit de pose ont une petite fente sur la partie supérieure à travers laquelle s'écoule le béton. L'entonnoir situé sous le mélangeur est fixe, le débit est commandé automatiquement ou par un employé au poste de commande de la station de bétonnage. Afin d'assurer un remplissage uniforme des moules, ceux-ci sont placés sur une table à bascule mobile située sous l'entonnoir. Pendant le remplissage la table se déplace en avant et en arrière, en s'adaptant à la longueur du moule. Le béton est ensuite coulé de manière uniforme. Pour assurer une meilleure ventilation du béton, le moule se déplace en continu sur la table autour de l'axe longitudinal en formant de légers mouvements de pivotement.

Ce type de béton est le résultat de travaux de recherches intensifs au sein de la société Müller qui se sont avérés très efficaces. Le produit final présente une surface lisse et étanche sans problèmes notables. Toutefois, comme le remplissage et le vidage simultané sont effectués par une fente étroite, Müller a ajusté la vitesse de coulage afin d'obtenir un aspect optimal pour le produit. La production moyenne de la station de coulage est d'environ 8 à 10 moules de catégorie 3,00 m / heure.

Lorsque le moule est entièrement rempli, il sort de la station de coulage et est pris en charge par le robot suivant. Il est ensuite placé sur le système de plancher mobile qui l'achemine vers la plateforme de séchage. Le tuyau en béton durcit jusqu'au lendemain dans le moule.

Pendant que le système de plancher mobile transporte les produits encore frais de la zone de production à la zone de durcissement, les moules avec la production de la veille sont acheminés par le système dans la zone d'action du robot. Dès qu'un produit frais est déposé, le robot prend un

moule avec un produit sec dans le circuit de durcissement et le dépose automatiquement sur la ligne de démoulage.

Les moules sont ouverts automatiquement, le noyau est rétréci et retiré. Le processus de fabrication prend fin lors du décoffrage des éléments durcis. Le moule est nettoyé afin d'être prêt pour le prochain cycle de production.

Avant que les tuyaux Perfect Pipe terminés ne soient acheminés dans le bâtiment par le convoyeur pour être entreposés sur le parc extérieur au moyen d'un chariot élévateur à fourche, tous les tuyaux passent par une station de contrôle qui vérifie leur étanchéité. Avant de quitter le hall de production, les tuyaux finis se voient apposer un autocollant sur lequel figurent les données clés du produit et la date de fabrication.

Contrairement aux éléments de regard Perfect pour lesquels chaque pièce est unique et fabriquée sur commande, les tuyaux Perfect Pipe sont principalement fabriqués pour stockage et sont donc disponibles immédiatement pour toute commande. En plus des longueurs standard 1,00 et 3,00 m, des tuyaux d'ajustement de 1,25 à 2,50 m de long (avec des incréments de 25 cm) sont également disponibles dans les diamètres nominaux 250 à 600. Les longueurs intermédiaires sont disponibles sur commande.

Müller est convaincu du potentiel de Perfect Pipe

Dans l'histoire de la société Müller la production de tuyaux béton n'avait jusqu'à présent jamais joué un grand rôle. La société se consacrait exclusivement à une gamme de regards en béton et avait très bien su trouver sa place sur le marché avec ces produits. Plusieurs grands fabricants de la région couvraient déjà le marché des tuyaux béton. Aujourd'hui, le marché des tuyaux fait plus que jamais l'objet d'une

lutte acharnée, ce qui fait baisser les prix au mètre courant. Par conséquent Joachim Strack pensait qu'il était inopportun d'augmenter la production de tuyaux en béton armé conventionnels.

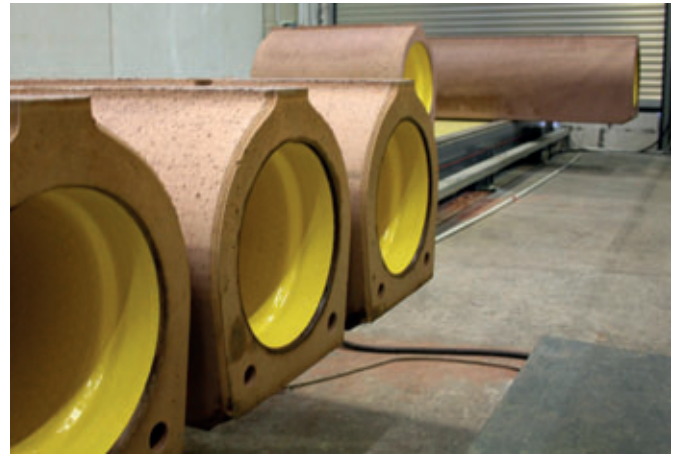
Les points faibles du tuyau béton classique (de forme extérieure cylindrique) sont le risque d'une mauvaise pose et l'éventuelle vulnérabilité du béton aux eaux usées agressives. Ces problèmes ont été résolus avec Perfect Pipe. D'une part la forme avec lit de pose et d'autre part un système de raccordement simple mais efficace avec des petites tiges pour réceptionner les éventuelles forces de cisaillement, représentent une sécurité durable pour les conduites d'évacuation. Le risque d'une agression chimique du béton à l'intérieur du tuyau disparaît grâce à la chemise intégrée.



Démoulage d'un tuyau Perfect Pipe sec.



Avant de quitter la ligne de démoulage test d'étanchéité pour chaque tuyau.



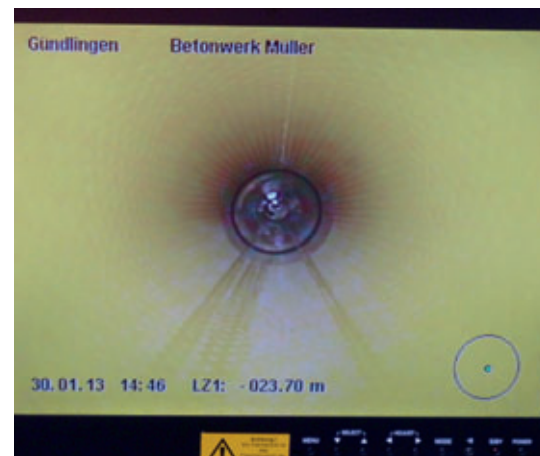
Les tuyaux avec chemise intégrée sont fabriqués en différents diamètres et longueurs.

« Nous avons pu grâce à la collaboration avec Schlüsselbauer automatiser de manière optimale la production de ce type de tuyaux. Au bout du compte presque toutes les étapes de la production sont automatisées de sorte que nous pourrions, à l'avenir, assurer la production en employant seulement deux ou trois personnes », explique Joachim Strack en parlant de sa nouvelle production. « En outre, nous pouvons désormais offrir à nos clients des tuyaux de la même qualité que nos regards Perfect. C'est ce que nous souhaitons depuis longtemps et, maintenant, nous sommes en mesure de proposer un produit correspondant, à un prix raisonnable.

Perfect Pipe de forme cylindrique – la production en masse de tuyaux de qualité avec des temps de cycle courts

La société Müller concentre sa production de tuyaux sur les modèles à lit de pose. Le

coulage du béton s'effectue dans les moules à l'horizontale. Dans un autre concept proposé par Schlüsselbauer les tuyaux seront aussi fabriqués selon la forme cylindrique classique ou dans différentes formes spéciales. Les moules seront équipés de manière presque identique à ceux de Müller, à la différence qu'ils ne seront pas remplis horizontalement mais verticalement. Le coulage des moules à la verticale offre, en plus de la possibilité de géométries variables sur le produit, une capacité de fabrication avec laquelle - en fonction de la gamme de produits - il serait possible avec les temps de cycle escomptés par Schlüsselbauer d'atteindre une cadence de production supérieure à celle des machines de tuyaux conventionnels.



La caméra d'inspection d'une conduite en Perfect Pipe+ montre le revêtement avec une chemise PE résistante à la corrosion et le raccord de tuyaux PE.



Tuyau à lit de pose lors du transport vers le parc extérieur.



Les géométries du regard Perfect et du tuyau Perfect Pipe ont été déterminées pour se raccorder exactement.

AUTRES INFORMATIONS

SCHLÜSSELBAUER

SCHLÜSSELBAUER TECHNOLOGY GmbH & Co KG
Hörsbach 4
4673 Gaspolshofen, Autriche
T +43 7735 7144 0
F +43 7735 7144 56
sbm@sbm.at · www.sbm.at
www.perfectsystem.eu
Bernhard Müller GmbH



BETON MÜLLER

Gewerbegebiet Heid
Ambros-Nehren-Straße 7
77855 Achern, Allemagne
T +49 7841 2040 · F +49 7841 27401
info@mueller-schachttechnik.de
www.mueller-schachttechnik.de