

Étude de cas

Systeme FRP



Projet	Piscine couverte Aqualife
Lieu, pays	Dietlikon ZH, Suisse
Objectif	Renforcement d'éléments de plafond préfabriqués
Année	2021
Durée	2 Mois
Entreprises	Hunziker Betatech AG Renesco Bautenschutz AG

Quantité
2'100 m S&P C-Laminate 150/2000 50/1.2
840 kg S&P Resin 220 HP

Situation initiale

La piscine couverte de Dietlikon a fait l'objet d'une rénovation complète et d'un agrandissement en 2010. La sous-face du plafond a été dotée d'une construction en voile sous la forme d'un plafond à membrane tendu. De plus, d'autres installations se trouvent sur la sous-face du plafond, comme des suspensions pour l'éclairage, la ventilation, les haut-parleurs, etc.

Sur la base des résultats du premier examen de l'état de 2018, il a été demandé à Hunziker Betatech AG d'effectuer un deuxième examen plus approfondi de l'état et de prélever des échantillons de la dalle. Lors du deuxième relevé de l'état en automne 2019, les ingénieurs ont découvert plusieurs points problématiques importants. En particulier, les éléments en béton précontraint de la dalle de la piscine couverte ont été endommagés par divers forages lors de la

rénovation complète de 2010, ce qui a nécessité un renforcement statique.

Probablement toutes les nervures affaiblies

La piscine couverte a été construite en 1977 en partie avec des éléments préfabriqués, le système porteur du hall se compose essentiellement de piliers en béton armé et de murs en béton armé. Des poutres principales préfabriquées en béton précontraint ont été posées entre les poteaux et les murs en béton armé. La partie supérieure de la dalle est constituée d'éléments (U 20 «DPV») qui reposent sur les poutres principales en béton précontraint et s'étendent environ 5,75 m entre deux poutres principales.

Les entretoises précontraintes des éléments (U 20 «DPV») présentaient des dommages dans toutes les zones de la piscine couverte, y compris la restauration et les vestiaires, en raison de divers perçages.

Étude de cas

Système FRP



▲ De nombreux percements ont endommagé l'armature de précontrainte. Images: Hunziker Betatech AG

Des câbles de précontrainte ont probablement été coupés ou sectionnés par les percements dans toutes les entretoises. En raison de l'emplacement et de la profondeur des percements, il fallait partir du principe que, dans le pire des cas, une barre entière ou deux demi-barres avaient été sectionnées par élément dans chaque nervure. Ce problème ne s'est pas posé au niveau du bassin pour enfants construit en 2010, car la dalle n'est pas précontrainte. Au-dessus de la piscine, la dalle présente cependant des trémies très régulières. Sur chaque élément, il y a dix trémies

forées dans lesquels la dalle en bois était ancré auparavant.

Lors de la rénovation de 2010, des trous plus profonds ont été ajoutés pour les fixations des installations de ventilation et d'électricité. Dans la zone des vestiaires, aux fixations de ventilation et d'électricité s'en ajoutent d'autres pour l'éclairage, les systèmes de détection d'incendie, les plafonds suspendus et diverses autres installations techniques. C'est dans la

Étude de cas



A Simpson Strong-Tie® Company

Système FRP

zone de la restauration que les experts ont constaté le plus de dégâts.

D'autres variantes n'étaient pas envisageables

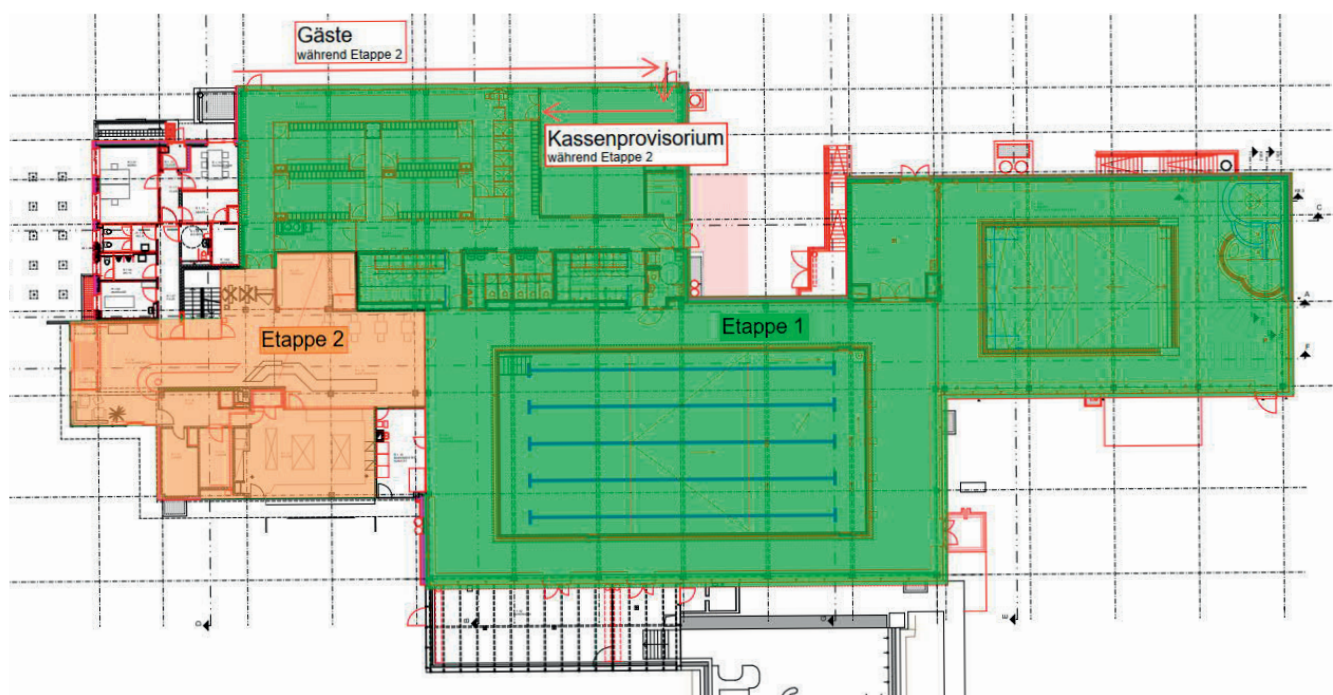
Afin de rétablir la capacité portante d'origine, les âmes des nervures ont été renforcées par des lamelles en carbone S&P. Les lamelles compensent intégralement les dommages subis par les armatures existantes. Pour Dietlikon, la norme donne une charge de neige à appliquer de $sk=1,046 \text{ kN/m}^2$. Les éléments de toiture renforcés peuvent désormais supporter une charge utile de $1,36 \text{ kN/m}^2$. En outre, les armatures collées en carbone avec la résine époxy S&P Resin 220 HP ne posent pas de problème de corrosion, ce qui est un aspect important, notamment dans les piscines couvertes.

Au début du projet de construction, on a également envisagé un renforcement de la dalle au moyen d'un nouveau surbétonnage. Cette variante aurait impliqué

une modification de l'enveloppe du bâtiment et donc une procédure d'autorisation. Le bureau d'études a estimé que les coûts de cette variante auraient été environ 70 % plus élevés. Ces coûts ne tiennent pas compte des frais de démolition de la structure du toit. D'un point de vue statique, cette variante n'était pas non plus envisageable, car le surbétonnage aurait inutilement augmenté la surcharge de la dalle. Il n'y aurait pas eu non plus de gain de charge utile mobilisable. De plus, tous les autres éléments de construction supportant la charge, tels que les poutres principales, les piliers et les fondations, auraient été soumis à une charge supplémentaire à cause du surpoids engendré.

Préparation et accès

Pendant la première étape, la zone située au-dessus des vestiaires et des deux bassins a été rénovée. La réception et le restaurant sont restées ouvertes afin



▲ La rénovation s'est déroulée en deux étapes.
Image: Hunziker Betatech AG

Étude de cas

Système FRP



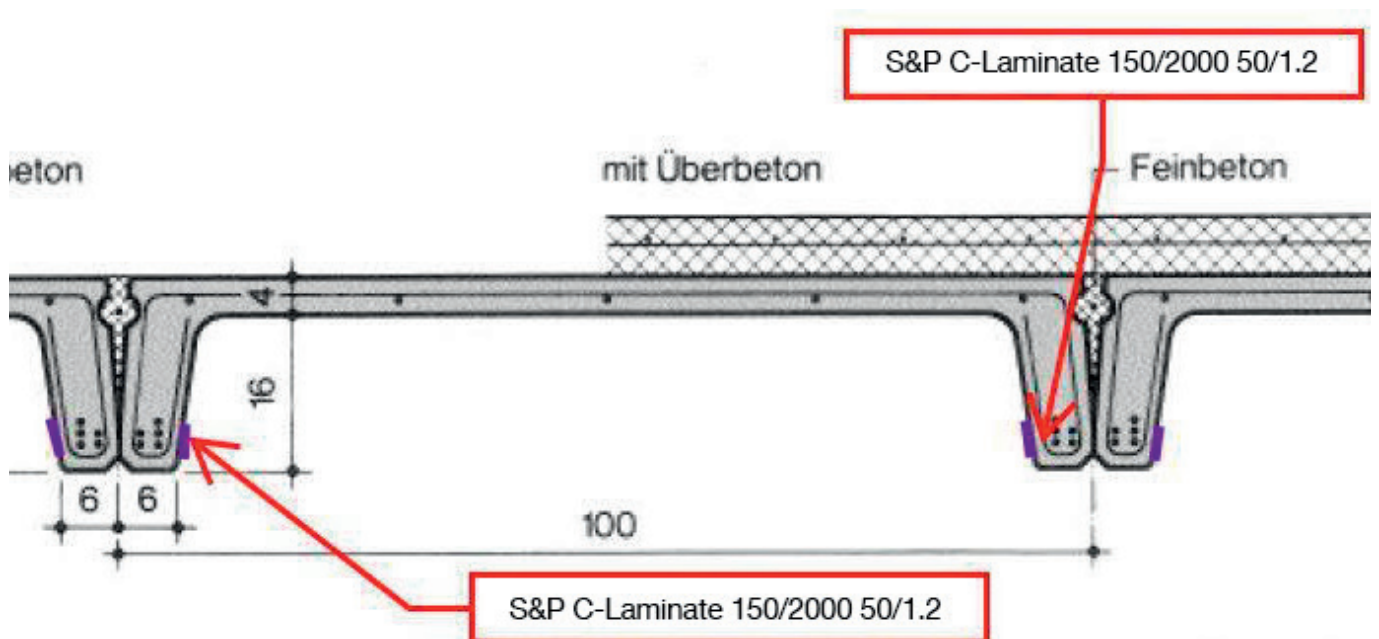
▲ Un grand échafaudage de surface garantissait l'accès. Image: S&P



▲ Les S&P C-Laminate sont collés sur les éléments préparés. Image: S&P

d'assurer l'exploitation de la piscine en plein air. Outre les installations de chantier habituelles, la situation a nécessité la mise en place d'un échafaudage de surface dans la zone du bassin de natation. Cela a permis de garantir un accès sûr aux éléments de plafond et un travail efficace.

Les spécialistes de la préservation des bâtiments de Renesco Bautenschutz AG ont préparé les supports des nervures préfabriqués pour ensuite appliquer les lamelles en carbone. Dans la foulée, les suspensions de la ventilation ont été remplacées. Dans la Système FRP zone des vestiaires, les spécialistes ont travaillé



▲ Coupe des nervures préfabriquées avec l'armature précontrainte existante renforcées par les lamelles en carbone. Image: Hunziker Betatech AG

Système FRP



▲ Au total, 2,1 km de S&P C-Laminate renforcent la dalle de la piscine. Image: S&P

avec des échafaudages roulants. Après le démontage du plafond et des installations techniques encombrantes, ils ont également appliqué des lamelles en FRP, remplacé les suspensions nécessaires et mis en place les installations techniques.

Deuxième étape et résistance au feu

Une fois la première étape terminée, la piscine couverte est restée ouverte pendant les vacances d'été. Les travaux de la deuxième étape, qui comprenaient la zone du restaurant et d'accueil, ont commencé à partir du 14 septembre. Dans ce domaine, le personnel de chantier a également pu travailler avec des échafaudages roulants.

Ils ont dû démonter les plafonds suspendus et retirer provisoirement toutes les installations techniques

encombrantes. Cette préparation de la zone a permis un montage plus efficace des lamelles en carbone. Une fois la dalle renforcée, les installations techniques et les plafonds suspendus ont été remis en place. Dans le cas présent, la dalle de la piscine et la dalle au-dessus des vestiaires et de la zone de restauration faisaient parties de bâtiments à un seul étage. La dalle satisfait donc les exigences en cas d'incendie de la norme. Ainsi, les entreprises impliquées ont pu garantir durablement la résistance de la dalle grâce à l'utilisation de lamelles en carbone S&P. Grâce au renforcement, la piscine couverte remplit les exigences statiques selon les normes SIA et est ainsi prête pour l'avenir et pour la poursuite de l'exploitation.

Kontakt

S&P Clever Reinforcement Company AG
Seewernstrasse 127, CH-6423 Seewen/SZ

Tel.: +41 41 825 00 70
www.sp-reinforcement.ch

