Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 2 (1936)

Artikel: Influence des propriétés pétrographiques des matériaux additionnels sur la résistance des bétons

Autor: Král, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-3025

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

IIb 3

Influence des propriétés pétrographiques des matériaux additionnels sur la résistance des bétons.

Einfluß der petrographischen Eigenschaften der Zuschlagstoffe auf die Betonfestigkeit.

Effect of Petrographical Properties of Aggregates on the Strength of Concrete.

Dr. Ing. A. Král,
Professor der techn. Fakultät an der Universität Ljubljana.

Pour compléter les rapports du thème IIb présentés dans la Publication Préliminaire du 2e Congrès des Ponts et Charpentes, il me paraît tout indiqué de décrire une série d'essais modestes mais pourtant caractéristiques effectués au Laboratoire d'essai des matériaux de la Faculté technique de l'Université de Ljubljana (Yougoslavie). Il s'agissait d'étudier l'emploi dans la fabrication d'un béton à haute résistance des matériaux pierreux de la province de Dravebanat.

Cette région forme le coin nord-ouest du royaume et comprend les chaînes est des Alpes calcaires du sud et la partie la plus au nord des Alpes Dinariques. Cette description orographique indique déjà que l'on trouvera principalement dans cette région du calcaire et un peu de dolomite. Cependant il existe dans la vallée moyenne de la Drave un massif de préalpes assez étendu, le Pohorje, constitué principalement de roches éruptives et qui, outre des roches schisteuses tendres, contient encore une roche très bonne, la *tonalite,* sorte de diorite. Cette roche est typique dans la région située entre les Alpes centrales et les Alpes du sud. Elle se distingue du granit par son plus faible pourcentage de quartz qui varie de 16 à 31 %; elle se compose surtout de plagioclase. Elle est compacte et sa granulation est régulièrement moyenne à fine.[1] Dans les chaînes des Alpes il existe aussi des graviers du genre porphyr, principalement de *ceratophyr* qui d'après leur teneur variable mais plus faible en quartz, se trouvent entre le granit et la syenite. Le ceratophyr présente la structure du porphyr, à grains fins. A l'extrémité des Alpes, au bord de la plaine pannonienne existent en plusieurs endroits des couches et des blocs d'*andésite.* Cette roche se compose principalement de plagioclase avec grains de magnesit et de verre volcanique. La structure est à fine granulation et même amorphe. Le faible degré de cristallisation et la

[1] Toutes les données minéralogiques et pétrographiques sont tirées de l'expertise très complète faite par l'Institut de minéralogie et pétrographie de l'Université de Ljubljana (Prof. Ing. V. Nikitin).

présence de verre volcanique rendent cette roche assez cassante. En général ce matériau est bon et utilisable dans le but indiqué.

A côté de ces roches éruptives du pays, on employait il y a quelques années un *basalt* tiré de la valleé du Lavant, aux environs de la frontière yougoslave mais déjà sur sol autrichien. De bonnes relations ferroviaires permettaient l'emploi de ce matériau dans un vaste domaine et même en Yougoslavie. Cette roche présente les qualités d'un bon matériau, elle est très régulière et sa structure est à grains fins.

On a soumis à des essais ces quatre types de roches éruptives et on y a ajouté, à titre de comparaison, deux sortes de calcaire et deux dolomites.

Le premier calcaire provient de *Verd*, au sud de Ljubljana, dans la partie nord du Karst; c'est un calcaire paléozoïque avec une assez grande quantité de silicates. Le deuxième est originaire de *Trbovlje*, il est assez pur et appartient stratigraphiquement au trias. Les deux *dolomites* proviennent aussi de couches triassiques des Alpes de l'ouest, elles ne diffèrent entre elles que par leur provenance: Trbovlje et Senovo.

Le sable et le splitt tirés de ces matériaux ont été combinés dans une composition se rapprochant autant que possible de la courbe de Fuller. Pour la tonalite et pour une série d'éprouvettes avec basalt on a employé un sable de quartz pur. Le ciment à haute résistance employé avait les résistances suivantes:

	traction	compression
après 2 jours	27	377
après 7 jours	36	636

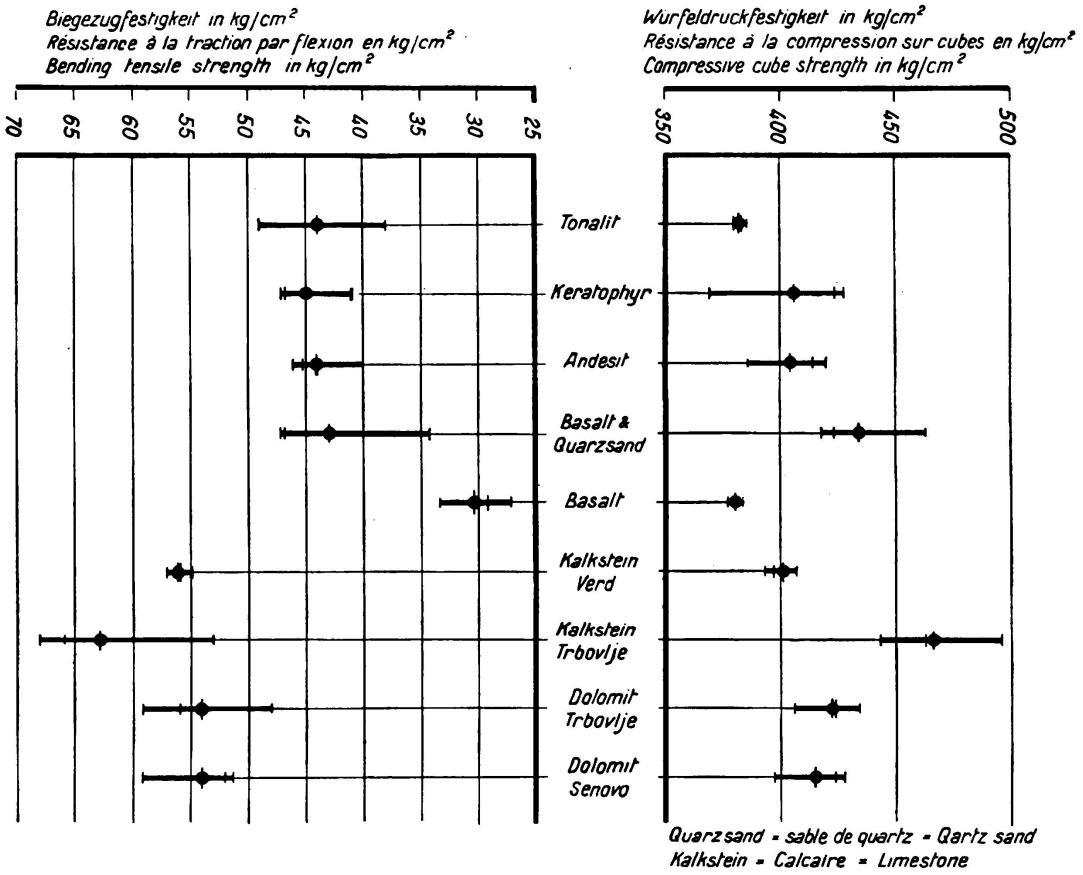
Les éprouvettes furent confectionnées, suivant les prescriptions yougoslaves, à l'aide du pilon de *Klebe-Tetmajer*.

On utilisa 400 kg de ciment par m^3 de béton mis en oeuvre et le rapport eau-ciment était de 0,5; la consistance fut en outre contrôlée par la méthode américaine de Slump afin d'assurer une uniformité très poussée pour toutes les sortes de pierres.

Des nombreuses investigations effectuées, nous ne donnerons dans la suite que la résistance à la compression sur cubes et la résistance à la traction par flexion; pour plus de clarté nous avons représenté graphiquement les résultats acquis. Malgré la simplicité de cette représentation nous pouvons tirer les conclusions suivantes:

En ce qui concerne la compression, les différences ne sont pas grandes entre les bétons avec pierres éruptives et ceux avec pierres calcaires. Les valeurs moyennes se trouvent en général entre 400 et 450 kg/cm^2; les écarts sont en grande partie inférieurs à 10 % et même minimes dans plusieurs séries d'essais. Il en est tout autrement pour la résistance à la traction. Alors que les résistances à la traction des bétons avec pierres éruptives se trouvent très près de 45 kg/cm^2, on peut aisément constater que la résistance à la traction des bétons avec calcaires est en moyenne de 55 kg/cm^2. Les écarts relativement grands des résistances à la traction ne peuvent rien modifier à cette intéressante représentation; les résistances minima des groupes calcaires sont encore nettement plus élevées que les résistances maxima des groupes à pierres éruptives.

Il est encore intéressant de comparer les résistances du béton en calcaire de Verd et du béton en calcaire de Trbovlje. Toute la région que nous avons décrite au début de cet article se trouve dans la zone de contact des Alpes et des Dinarides. Les processus orogéniques connus ont fortement comprimé la croûte terrestre en cette région; la structure microscopique des roches le prouve également. On constate des pressions suivant différentes directions. La cohésion de la roche dans ces régions varie suivant que les pressions orogéniques ont atteint la roche à grande profondeur avec pression dans toutes les directions ou qu'une



infiltration postérieure a soudé les fissures d'une manière suffisante. Le calcaire de Verd, plus vieux, situé dans des couches plus profondes de la poussée et mieux ressoudé par les infiltrations de calcitine présente une résistance plus régulière que le calcaire de Trbovlje. Par contre ce dernier est beaucoup plus pur; d'où les plus hautes résistances mais aussi les plus grands écarts tant dans les résistances à la compression que dans les résistance à la traction par flexion. Les diaclases dans la microstructure forment toujours un élément perturbateur dans la cohésion de la masse de béton.

Malgré cette irrégularité on peut conclure que les pierres calcaires offrent une bien meilleure adhérence et assurent par conséquent au béton des meilleures résistances à la traction et même de meilleures résistances à la compression que les pierres éruptives en elles-mêmes beaucoup plus solides.