

يتم تنفيذ معظم تصميم المواد الخرسانية والتصميم الإنشائي الخرساني بشكل مستقل عن بعضهما البعض وعادةً ما يتم تنفيذهما من قبل أطراف مختلفة. يهتم المصمم الإنشائي بسلامة الهيكل وصلاحيته للخدمة، مع مراعاة الهندسة الإنشائية وأبعاد الأعضاء ونسبة التسليح مقاومة ضغط الخرسانة كمتغيرات تصميمية. وبمجرد تحديد مقاومة تصميم الخرسانة، يضمن مهندس الخرسانة المقاومة المطلوبة التي تعكس قوة التصميم المحددة، وتباين المواد (الانحراف المعياري)، بالإضافة إلى ذلك، يتم أخذ متانة العضو الإنشائي في الاعتبار من حيث اختيار نوع الأسمنت واحتباس الهواء ومحتوى الكلوريد لبيئة خدمة معينة للهيكل. نقطة الربط الرئيسية بين التصميم الإنشائي وتصميم المواد هي قوة ضغط الخرسانة. هناك ثلاثة مخاوف على الأقل في سيناريو الارتباط (R/C) المحدود بين تصميم المواد والتصميم الإنشائي كما هو موضح أعلاه. غالبًا ما يكون انهيار الهياكل الخرسانية المسلحة تحت التحميل الشديد مثل الزلازل مصحوبًا بفشل الكسر الهش للخرسانة. ليس من غير المألوف أن نرى التواء أو خضوعًا قد يكون التركيز الحالي للخرسانة على R/C بلاستيكيًا محليًا لحديد التسليح الفولاذي بعد فقدان الغطاء الخرساني لهيكل خرسانة قوة الانضغاط كمؤشر "للجودة" مفرط في التبسيط. فكما أشرنا سابقًا، فإن الخرسانة عالية الأداء التي يصممها مهندسو الخرسانة ويثبت أنها ذات نفاذية منخفضة في المختبر لا تؤدي في كثير من الأحيان إلى بنية تحتية متينة، بسبب تصدع الخرسانة في الميدان حتى عندما يتبع مهندس الإنشاءات أحكام الكود الخاصة بالتسليح الفولاذي. ينشأ هذا التباين الواضح في توقعات الأداء بسبب حقيقة أن المادة الخرسانية يتم تصميمها واختبارها في المختبر دون مراعاة ظروف تقييد وتحميل المادة في الهيكل الميداني حيث يكون التصدع الخرساني أمرًا شائعًا. وعلى الرغم من أن هذا الأمر يتغير تدريجيًا، إلا أنه لا يزال هناك القليل من التعاون بين المصمم الإنشائي ومصمم المواد الخرسانية لتحقيق الهدف المشترك المتمثل في استدامة البنية التحتية. ومرحلة بناء الهيكل، ومرحلة صيانة النظام ومرحلة نهاية العمر الافتراضي. يمكن تطوير أدوات تحليل دورة الحياة واستخدامها لتقييم المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والتي يمكن تغذية نتائجها في تصميم نظام البنية التحتية للمواد والبنية التحتية لأغراض التحسين. يمكن استخدام مؤشرات استدامة البنية التحتية كدوال موضوعية، بينما يمكن استخدام مرونة البنية التحتية كقيود في تصميم نظام المواد/الهيكل. ويعتمد نجاح هذه المنصة المتكاملة على افتراض أن البنية المجهريّة للمواد يمكن تصميمها لتحقيق خصائص المواد المرغوبة لهيكل معين، من وجهة نظر التصميم القائم على الأداء، يجب أن يؤدي تحديد أداء البنية التحتية المرغوب فيه إلى اختيار الخصائص الهيكلية والمادية وفي نهاية المطاف تصميم البنية المجهريّة للمواد. ومن ثم فإن أحد العناصر الحاسمة لجعل المنصة المتكاملة فعالة هو الربط الكمي بين البنية المجهريّة للمواد وخصائص المواد. كما أنه مركب قائم على الأسمنت له أساس تصميمي نظري ويعمل كعامل تمكين لتصميم البنية التحتية المستدامة. تخرج مركبات الأسمنتية الهندسية من المختبر وتنتقل إلى التطبيقات الميدانية. وقد تم تطبيق الخرسانة المكشورة الخرسانية الإيكولوجية في عمليات الإصلاح والتعديل التحديثي والإنشاءات الجديدة. وإصلاح رقعة الطرق السريعة، وإصلاح البنية التحتية للسكك الحديدية