

CZARNECKI L., ŁUKOWSKI P., GARBACZ A.: Naprawa i ochrona konstrukcji z betonu. Komentarz do PN-EN 1504. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017, stron 272.

Nowe normy europejskie to nie tylko inne niż dotychczas zapisy formalne, ale przede wszystkim zmiana filozofii projektowania. Te zmiany były i są na tyle głębokie, że sprawiały i sprawiają obiektywne trudności wielu projektantom i wykonawcom. Jeszcze większe zmiany zaszły w zakresie materiałów budowlanych, stosowanych do budowy nowych obiektów, jak też remontów, napraw i ochrony obiektów istniejących. Szczególnie trudne do przyswojenia są zagadnienia związane z naprawami. Wynika to z mnogości ofert, a przecież nie ma rozwiązań uniwersalnych; każdy przypadek, każdą konkretną sytuację techniczną należy rozpatrywać indywidualnie.

Recenzowana książka wychodzi naprzeciw wspomnianym problemom, daje podstawy do szczegółowych, racjonalnych rozwiązań. Można stwierdzić, że jest szczególną pozycją w polskiej literaturze technicznej.

Każdą konstrukcję projektuje się na określony czas bezpiecznej eksploatacji. Na ogół zakładana jest trwałość nie mniejsza niż 50 lat. Jednak w wyniku nieprzewidzianych zdarzeń mechanicznych oraz szczególnych oddziaływań środowiskowych, a także błędów projektowych i wykonawczych jest wymagana naprawa konstrukcji z różnych materiałów. W zakresie konstrukcji betonowych zagadnienia te ujmują normy z serii PN-EN 1504 1-10. Zapisy te nie są jednak łatwe do zastosowania bez głębszej analizy i dogłębnej znajomości właściwości materiałów i wyrobów oraz technologii realizacji.

Dzięki opiniowanej książce zapisy normy PN-EN 1504 stają się łatwiejsze do zrozumienia i stosowania. Poszczególne postanowienia normowe wyjaśniono obszernymi komentarzami naukowymi i technicznymi. Ważne są informacje dotyczące skutków zastosowanych rozwiązań. Autorzy często podają rozwiązania wariantowe, dając Czytelnikowi podstawy do świadomego wyboru.

Książka składa się z trzynastu rozdziałów, w tym dziesięciu merytorycznych i trzech informacyjnych, a także wykazów zawierających 120 pozycji literatury i 180 norm. Korzystanie z książki ułatwia skorowidz rzeczowy zamieszczony na jej zakończenie. Rozważania teoretyczne są przedstawione w sposób przystępny dla Czytelnika.

Pierwsze trzy rozdziały zawierają wprowadzenie, strukturę norm PN-EN 1504 i podstawowe definicje. Można je zaliczyć do rozdziałów informacyjnych i porządkujących

wiedzę ogólną związaną z naprawami i ochroną konstrukcji betonowych. Rozdział czwarty „PN-EN 1504 jako wykładnia strategii napraw” wprowadza w „atmosferę” zakresu książki i filozofię napraw konstrukcji betonowych z wykorzystaniem współczesnych technologii, systemów i materiałów. Rozdział piąty „Algorytm naprawy” traktuje bardzo szeroko o kolejności działań związanych z diagnozą konstrukcji, przesłankach decydujących o zakresie i sposobie naprawy oraz przebiegu prac naprawczych. Układ rozdziału systematyzuje klasyczny i jednocześnie skuteczny tok postępowania, charakterystyczny i pożądany w większości praktycznych przypadków. Rozdział szósty „Zasady i metody dotyczące napraw betonu” podaje sześć kluczowych zasad obowiązujących przy naprawach konstrukcji betonowych. W ramach każdej zasady omówiono sposoby technicznej realizacji. Ważne jest zwracanie uwagi na pozytywne skutki wykonania napraw i negatywne skutki ich zaniechania. W rozdziale siódmym omówiono „Zasady i metody dotyczące ochrony zbrojenia” wyszczególniono i omówiono pięć kluczowych zasad związanych z samym zbrojeniem i jego ochroną. Szczególną uwagę zwrócono na kompatybilność materiałową i elektrochemiczną. Omówiono liczne praktyczne przypadki zagrożenia korozyjnego oraz wskazano właściwe środki zaradcze, ochronne i naprawcze. W rozdziale ósmym „Podstawy doboru zasad i metod”, kluczowym z punktu widzenia szeroko rozumianej poprawności działań naprawczych i ochronnych, zwrócono uwagę na negatywne skutki niewłaściwej diagnostyki i wyboru zasad naprawy. Uporządkowano i usystematyzowano wszystkie działania związane z naprawą i ochroną. Sposób przekazu wiadomości ułatwia w praktyce racjonalne postępowanie w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.

Po pierwszych latach transformacji w Polsce pojawiło się wiele systemów i wyrobów naprawczych. To paradoksalnie nie ułatwia wyboru racjonalnego rozwiązania w konkretnej sytuacji. W tym zakresie pomocny jest rozdział dziewiąty „Rodzaje wyrobów naprawczych”. Scharakteryzowano w nim i omówiono właściwe zastosowanie betonów i zapraw naprawczych, wyroby do ochrony zbrojenia, wyroby iniekcyjne, wyroby do ochrony powierzchniowej i wyroby klejące. Cenne jest wyjaśnienie i uzasadnienie wyboru proponowanych wyrobów, co pozwala na ich racjonalne stosowanie oraz ogranicza to ryzyko popełnienia błędu w działaniach technicznych.

Z rozdziałem dziewiątym jest bezpośrednio związany rozdział dziesiąty „Dobór wyrobów – wymagania zapewniające skuteczną naprawę i ochronę”. Szczególnie ważne jest podanie w jednym zestawieniu właściwości użytkowych, metody badania (z powołaniem się

na stosowną normę) i wymagań. Takie zestawienie ułatwia nie tylko podejmowanie właściwych decyzji technicznych, ale także – co jest bardzo ważne – kontrolę jakości wykonanych prac.

W merytorycznie logicznej kolejności jest usytuowany rozdział jedenasty „Wytyczne prowadzenia robót naprawczych”. Podano w nim krok po kroku kolejne czynności w spotykanych w praktyce przypadkach. W odniesieniu do określonych czynności podano wyjaśnienia naukowe zachodzących reakcji i procesów. Ich znajomość pozwala na prowadzenie prac w sposób ograniczający ryzyko niewłaściwego wykonania i zwiększa szanse na uzyskanie wysokiej jakości.

Każde działanie techniczne wymaga kontroli. Autorzy w rozdziale dwunastym „Badania i obserwacje wymagane w kontroli jakości” podali systematykę kontroli, jej podstawy formalne i merytoryczne oraz zakres. W każdym z omawianych przypadków jest podane odniesienie nie tylko do stosownych norm, ale – co szczególnie cenne – do odpowiednich rozdziałów książki, w których poszczególne rozwiązania są omawiane. Dzięki temu uzyskano dodatkową spójność całego tekstu. Można uznać, że jest to rozwiązanie modelowe.

W rozdziale trzynastym poruszono zagadnienia związane z rozwojem zrównoważonym. Można ten rozdział potraktować jako uzupełnienie wiadomości z zakresu napraw i ochrony konstrukcji betonowych, jak również jako rozszerzenie normy, która tych zagadnień nie ujmuje.

Warto jeszcze raz podkreślić, że książka stanowi bardzo przydatny przewodnik dla ludzi nauki, inżynierów i rzeczoznawców budowlanych oraz młodych adeptów sztuki budowlanej, którzy w nawale informacji mogą mieć obiektywne trudności i czuć się zagubieni przy dokonywaniu wyboru rozwiązań technicznych; wyborze materiałów i technologii realizacji.

Trzeba podkreślić, że ważną cechą omawianej książki jest to, że jednym z jej autorów jest prof. *Lech Czarnecki*, a dwaj pozostali – prof. *Paweł Łukowski* i prof. *Andrzej Garbacz* – są Jego wychowankami. To godny podkreślenia i naśladowania przykład w naszej rzeczywistości. Profesor *L. Czarnecki* zajmuje się m.in. inżynierią materiałów budowlanych, w szczególności wyrobami do naprawy i ochrony konstrukcji budowlanych, prof. *P. Łukowski* – wyrobami i systemami do napraw i ochrony konstrukcji betonowych, a także modyfikacją materiałową betonu, a prof. *A. Garbacz* – analizą relacji między mikrostrukturą a właściwościami materiałów oraz nieniszczącymi metodami badań. Z tego zestawienia wynika, że obszary aktywności naukowej i technicznej częściowo się pokrywają, są – używając języka opiniowanej

książki – kompatybilne, ale przede wszystkim uzupełniają się w aspekcie zakresu treści normy PN-EN 1504.

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak