

# EVROPSKÉ NORMY PRO STAVBU CEMENTOBETONOVÝCH KRYTŮ A SVAZEK Č. 28 CCTG (SEŠITŮ VŠEOBECNÝCH TECHNICKÝCH PODMÍNEK)

*Revue générale 2000, č. 789, str. 38*

*J. Bonnot – Y. Charonnat – G. Laurent*

## **Poznámka předsedy TNK 51**

Zavedení evropských norem do národních normalizačních soustav s sebou zákonitě přináší zásadní změnu i v národních soustavách technických předpisů, ať jsou to již technické kvalitativní podmínky, technická vodítka či nejrůznější typy technických směrnic a pokynů podle zvyklostí a osvědčené praxe jednotlivých zemí. Tyto předpisy nesmí být v rozporu se zavedenými evropskými normami. V době, kdy práce na evropské normalizaci vrcholí, kdy se objevuje stále větší počet schválených evropských norem a návrhů evropských norem, které postupují do závěrečných stadií řešení, je změna národních technických předpisů úkolem stejně naléhavým, jako je přejímání vlastních textů evropských norem. Proto vyspělé evropské státy souběžně se zavedením evropských norem přepracovávají soustavu svých národních technických předpisů na všech úrovních, aby v okamžiku zavedení prvních balíčků evropských norem vstoupily v platnost i tyto revidované národní předpisy, které budou požadavkům evropských norem plně odpovídat. Pro naši odbornou veřejnost bude jistě cennou inspirací představení prvních výsledků, které v této oblasti již dosáhly vyspělé evropské země. Na příkladu revizí francouzských a německých předpisů, o kterých bylo podrobně pojednáno ve francouzských a německých odborných časopisech, lze nejen posoudit náročnost práce, která čeká i české techniky, nýbrž nalézt i mnoho cenných vzorů a podnětů pro jejich práci na gigantickém úkolu – přepracování soustavy českých technických předpisů a jejich harmonizaci s evropskými normami ve velmi krátkém časovém horizontu.

*Ing. Igor Večerka*

## **Seznam použitých zkratk**

<b>CCTG</b>	Cahier des clauses techniques générales – Sešit všeobecných technických podmínek
<b>CCTP</b>	Cahier des clauses techniques particulières – Sešit doplňujících technických podmínek
<b>CCAP</b>	Cahier des clauses administratives particulières – Sešit doplňujících správních ustanovení
<b>BPU</b>	Bordereau des prix unitaires – Jednotný ceník prací
<b>GPEM/TMO</b>	Groupe permanent d'études des marchés – Travaux et maîtrise d'oeuvre Stálá skupina pro výzkum trhů – prací a investic
<b>SETRA</b>	Service d'études techniques des routes et autoroutes – Organizace pro výzkum technologií stavby silnic a dálnic
<b>STBA</b>	Service techniques des bases aériennes – Organizace pro výzkum technologií stavby leteckých základen
<b>LCPC</b>	Laboratoire central des Ponts et Chaussées – Ústřední laboratoř mostů a vozovek
<b>CERTU</b>	Centre d'études et de recherche des techniques urbaines – Středisko pro studie a výzkum technologií v sídelních útvarech
<b>CETE</b>	Centre d'étude technique de l'équipement – Středisko pro studie technologií pro budování infrastruktury
<b>BNSR</b>	Bureau de normalisation „Sols et routes“ – Normalizační institut pro zeminy a pozemní komunikace
<b>ISO</b>	Organisme international de normalisation – Mezinárodní normalizační institut
<b>BPE</b>	Béton prêt a l'emploi – Čerstvý beton

**Všeobecně**

V dubnu 1992 vydal francouzský normalizační institut AFNOR první normu, týkající se cementobetonových krytů (NF P 98-170 Cementobetonové kryty – Technické požadavky a zkoušky), 1992, po které velmi brzy následovala norma, týkající se betonáren a mísicích center pro výrobu betonu (NF P 98-730). O dva roky později se objevila norma pro finišery s posuvnými bočnicemi (NF P 98-734).

V důsledku pokračujících prací na evropské normalizaci byla francouzská řada norem doplněna revidovanými původními normami nebo vypracovanými novými normami tak, aby byla pokryta celá oblast cementobetonových krytů. Platná verze svazku 28 CCTG (Sešity všeobecných technických podmínek), obsahující všeobecné technické požadavky na cementobetonové kryty, těmto revidovaným nebo novým normám již neodpovídala. Proto bylo v roce 1998 přijato rozhodnutí o revizi tohoto technického předpisu.

Uvedené typy technických předpisů mají všeobecný charakter a nestanoví (normy) nebo jen obecně stanoví (svazek 28 Sešitů všeobecných technických podmínek s příslušnými komentáři) praktická pravidla pro volbu technologie, prostředků, stavebních materiálů apod. Proto byla vydána technická vodítka „Cementobetonové kryty pro pozemní komunikace“ (SETRA – LCPC) nebo pro vzletové a přistávací dráhy (STBA – LCPC) a tvoří tak organický celek, kde každý uživatel najde prvky, které mu umožní vypracovat nabídku a realizovat zakázku, zvolit si vhodnou technologii, učinit nezbytná opatření pro zahájení stavby a pro přejímku hotového stavebního díla. Tabulka 1 uvádí různé typy předpisů, týkajících se stavby a zkoušení cementobetonových krytů.

### **Doplňkový charakter předpisů**

Pro každou zemi Evropské unie, rozšířené o zónu volného obchodu (EFTA), v současné době platí normy národní. I když jsou některé evropské normy již schválené a publikované, budou společně zavedeny teprve tehdy, až budou schváleny a vydány všechny nebo téměř všechny normy pro příslušnou oblast. To je zásada tzv. „balíků norem“. Jakmile tato situace nastane, vstoupí v platnost pravidlo **down** (date of withdrawal, to znamená datum stažení konfliktních národních norem) a všechny národní normy se stejným předmětem normy jako některá z evropských norem budou v národní normalizační soustavě nahrazeny normami evropskými. Tento rozsáhlý a obtížný proces je pro oblast betonu a tedy i pro cementobetonové kryty plánován na rok 2003.

V některých případech pokrývají francouzské normy širší oblast než odpovídající normy evropské. Proto bude zapotřebí vydat buď národní aplikační dokument, což je v současné době případ týkající se popílků do betonů, nebo normu zbytkovou.

Na první pohled je zjištění rozporů mezi francouzskými normami a návrhy evropských norem obtížné. Četné návrhy evropských norem v předmětné oblasti jsou stručnější a kompaktnější. Tato okolnost by však neměla nutit uživatele těchto dokumentů k radikální změně současných metod, nýbrž spíše k jejich organickému vývoji. Tento vývoj bude směřovat k větší přesnosti požadavků, zejména vzhledem k objednateli „předmětu normy“. Uvádíme příklad, který platí obecně pro celou sféru silničního hospodářství: objednateli již nelze dodat výrobek, aniž by byly provedeny předepsané zkoušky v rozsahu, který umožní stanovit charakteristiky tohoto výrobku. V konkrétních normách nebo předpisech je tak popsán obsah kontroly výroby před uvedením výrobku na trh.

Návrh svazku 28 a jeho příloh je doplňkem francouzské řady norem. Tento svazek upřesňuje, pokud jde o práce, kterých se týká, jak normy používat a jak volit v těchto normách funkční charakteristiky, přicházející v úvahu pro výstavbu stavebního díla. Tyto normy podle nové koncepce (v případě složek, výrobků nebo stavebních směsí – např. betonu) nestanoví striktně požadavky, nýbrž navrhuje třídy, úrovně, typy, kategorie... a je věcí objednatele, aby stanovil, které funkční charakteristiky budou nejlépe vyhovovat jeho záměru. Odpovědnost za volbu tedy přechází na hlavního dodavatele nebo investora podle úrovně potřeby. Tuto praxi zabezpečuje návrh nového znění svazku 28 tak, že rozlišuje různé typy staveb, a pro každý z nich stanoví vhodné technologie.

Bylo nezbytné koncipovat návrh svazku 28 tak, aby zavedení evropských norem automaticky nezpůsobilo jeho zastaralost. Tento záměr byl velmi usnadněn tím, že rozdíly mezi francouzskými a budoucími evropskými normami jsou relativně malé; situaci usnadnila i okolnost, že revize svazku byla zahájena v době, kdy návrhy evropských norem již postoupily do vyšších stadií a skupina odborníků pověřená revizí předpisu rozhodla, že tyto návrhy evropských norem je zapotřebí brát v nejvyšší míře v úvahu. Konečně je zapotřebí zdůraznit, že členy skupiny pro revizi předpisu jsou stejní odborníci, kteří se podílejí na tvorbě francouzských norem a aktivně se zapojili i do normalizace evropské.

Můžeme dodat, že vynikající mezinárodní pověst francouzských technologií (zvláště díky AIPCR), byla hlavním důvodem, proč byly francouzské normy v mnoha případech převzaty jako normy

evropské nebo mezinárodní. Lze tedy předpokládat, že po zavedení evropských norem nebude nová revize svazku 28 již nutná.

**Tabulka 1: Přehled norem a příslušných normalizačních orgánů, francouzských i evropských**

Typ dokumentu	Předmět	Normalizační komise	Současný statut
Francouzské normy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vozovky, provádění a kontrola</li> <li>Beton</li> <li>Složky</li> <li>Průkazní zkoušky</li> <li>Zkoušky složek</li> <li>Zvláštní zkoušky pro pozemní komunikace</li> <li>Zkoušky na stavbě</li> <li>Stroje a zařízení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CN Cementobetonové vozovky (BNSR)</li> <li>CN Beton</li> <li>CN Specializované</li> <li>CN Beton a specializované</li> <li>CN Beton</li> <li>CN Zkoušení (BNSR)</li> <li>CN Zkoušení (BNSR)</li> <li>CN Silniční stroje (BNSR)</li> </ul>	Schválené normy Některé normy byly schváleny se statusem předběžných norem, protože je v platnosti status quo (pozastavení prací).
Evropské normy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beton</li> <li>Beton pro cementobetonové kryty</li> <li>Vrstva vozovky</li> <li>Zkoušky složek</li> <li>Zkoušky betonu</li> <li>Zkoušky betonu pro cementobetonové kryty</li> <li>Zkoušky konstrukce vozovky</li> </ul>	TC 104 – SC1 TC 227 – WG 3  TC 227 – WG 3 TC 104 – SC Specializovaná  TC 104 – SC 1 – WG 8 TC 227 – WG 3 TC 227 – WG 3	Většina norem schválená, platnost v roce 2003
Svazky CCTG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Svazek 28 CCTG</li> <li>Řád pro konzultace</li> <li>CCAP</li> <li>CCTP pro pozemní komunikace s velkým dopravním zatížením</li> <li>CCTP pro pozemní komunikaci s malým dopravním zatížením a městské komunikace</li> <li>Jednotný ceník prací</li> <li>Technické požadavky pro zřízení cementobetonových krytů</li> </ul>	Skupina pověřená revizí předpisů prezidentem GPEM/TMO	Návrh předpokládá schválení GPEM/TMO (20. červen 2000)
Technická vodítka	<ul style="list-style-type: none"> <li>pro vozovky pozemních komunikací</li> <li>pro vzletové a přistávací dráhy</li> </ul>	SETRA – LCPC  STBA – LCPC	Uveřejněna

**CN:** (Commission de normalisation française) Francouzská normalizační komise (zrcadlová komise evropské normalizační komise)

**TC:** (Comité technique européen) Technické komise CEN

**SC:** (Sous-comité d'un TC) Technické subkomise CEN (v rámci technických komisí)

**WG:** (Groupe de travail (d'un TC ou d'un SC)) pracovní skupina (jednotlivých technických komisí nebo subkomisí)

**GPPEM/TMO:** (Groupe permanent d'études des marchés – Travaux et maîtrise d'oeuvre) Stálá skupina pro výzkum trhů – prací a investic

**Status quo:** Pozastavení prací: situace, která nastane při zavádění evropské normy, kdy se členskými zeměmi CEN zapovídá zavádění národní normy se stejným předmětem (angl. **Stillstand**)

### Francouzské normy

Betony a betonářské oceli jsou předmětem norem již velmi dlouho. I když se tyto normy zaměřovaly hlavně na beton pro stavební objekty, posloužily současně jako základ pro cementobetonové kryty. Velmi rychle bylo možno publikovat základní normy pro složky (cement, kamenivo, přísady a příměsi do betonu), pro čerstvý beton, pro výrobky (betonářská ocel pro výztuž desek, hladká ocel pro kluzné trny, hřebínková ocel pro kotevní tyče) a zkušební normy pro potřeby stavby cementobetonových krytů. Mnoho těchto norem bylo poměrně zastaralých a bylo zapotřebí je revidovat. To byl případ norem pro složky a základní normy pro beton, týkající se čerstvého betonu (BPE). Revize francouzských norem se do velké míry inspirovaly prvními návrhy evropských norem. Opíraly se rovněž o nové požadavky v oblasti ochrany životního prostředí. Typickým příkladem tohoto postupu je norma pro čerstvý beton; nový návrh ze srpna 1996 umožnil kodifikaci některých postupů francouzských silničních stavebních firem a přispěl ke zlepšení situace na trhu tím, že zrušil postupy, které neprokázaly dostatečnou úroveň jakosti. V té době byly práce na evropské normalizaci již zahájeny a status quo (pozastavení prací) již neumožnil publikovat tyto nové normy jako národní normy (NF), nýbrž jako předběžné norem (XP).

Oblast cementobetonových krytů není zcela pokryta, a proto bylo zapotřebí redigovat a publikovat specifické normy. To byl případ normy „Kamenivo“. Cementobetonové kryty nevyžadují speciální kamenivo, nýbrž kamenivo, které umožní splnit požadavky bezpečnosti uživatelů. Proto bylo nutné respektovat požadavky na kamenivo pro horní obrusnou vrstvu cementobetonového krytu (stanovení hodnoty ohladitelnosti, stanovení otlukovosti a odolnosti proti mrazu a působení chemických rozmrazovacích látek). Tytéž požadavky se ovšem týkají i obrusných vrstev z asfaltových směsí. Z toho důvodu byla redakcí tohoto dokumentu pověřena specializovaná normalizační komise „Kamenivo“ Normalizačního institutu pro zeminy a pozemní komunikace (BNSR). Norma pro záměsovou vodu do betonů je velmi stará (znění z roku 1942) a její obsah je málo propracovaný. Nebere téměř v úvahu jinou vodu než vodu pitnou. Normalizační komise pro kamenivo stmelené hydraulickými pojivy řešila jako svůj první normalizační úkol normu pro záměsovou vodu a její vztah k hydrataci pojiva. Normalizační komise pro cementobetonové kryty se rozhodla přijmout tuto normu pro staveništní betony. Později připravila CEN/TC pro betony návrh normy (1999). Tento návrh byl upraven (zvláště ve svazku 28), ačkoli Evropská komise tyto úpravy zamítla (kvůli některým detailům, které francouzská normalizační komise přizpůsobila postupům používaným ve Francii). Pokud jde o normy pro cement, přísady a popílky, byly téměř všechny evropské normy zavedeny do soustavy francouzských norem. Velký pokrok představovala publikace normy pro stavbu cementobetonových krytů (NF P 98-170 z dubna 1992). Tato norma, jejíž předmět se týká stavby cementobetonových krytů ve všech třídách dopravního zatížení – od dálnice po cyklistickou stezku, vzletové a přistávací dráhy a průmyslové plochy, popisuje funkční charakteristiky a současně klasifikuje cementobetonový kryt na základě funkčních charakteristik, kterých má být dosaženo. Aplikací zásady povinného dosažení funkčních charakteristik (dříve než se soustředíme na požadavky prostředků, nelze-li tyto charakteristiky snadno a účinně měřit), otevřela tato norma cestu k používání materiálů, které lze hodnotit jako druhotné suroviny nebo recyklované materiály. Technologie cementobetonových krytů už před dlouhou dobou umožňovala použití materiálů, které se dlouho pokládaly za odpad. Aplikaci tohoto principu nalezneme již v roce 1971, kdy se používaly popílky z černého uhlí kvůli jejich pucolánovým vlastnostem i kvůli příznivým účinkům při výrobě betonu. Toto „kousnutí do kyselého jablka“ bylo tehdy usnadněno okolností, že budovaná dálnice procházela poblíž úpatí severního odvalu.

Norma NF P 98-170 se inspirovala svazkem 28 (znění z roku 1978), který doplnila novými technologiemi, jako jsou cementobetonové kryty z desek spojených kluznými trny a ocelovými kotvami nebo cementobetonové kryty ze spojitě vyztuženého betonu. Poznatky, shromážděné na evropských kongresech (CEMBUREAU) a mezinárodních kongresech (AIPCR) velmi přispěly k doplnění francouzských zkušeností, které v oblasti nejnovějších technologií poněkud zaostávaly.

I když francouzská normalizace tohoto období nepokrývala celou oblast cementobetonových krytů (mezery byly hlavně v oblasti specifických zkoušek na referenčním úseku a některých výrobků pro opravy cementobetonových krytů) měla technická veřejnost k dispozici postupy, vypracované laboratoří LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées). Tyto postupy zcela odpovídaly stanoveným cílům. Zpočátku sloužily jen jako pomůcka při redakci příloh technologické normy.

Později většina těchto příloh (výrobky pro opravy cementobetonových krytů, návrhy směsí pro silniční betony, zkoušky protismykových vlastností, měření propustnosti spár aj. dostala podobu skutečné normy v programu prací specializovaných komisí (zejména komise „Zkoušky“).

Konečně je třeba připomenout, že tato technologická norma byla jednou z prvních francouzských norem, která navrhovala průkazní zkoušku a plán kontrolních zkoušek podle požadavků konkrétní stavby. Jedna část kontrolních zkoušek se týká zkoušek, prováděných zvláště investory prostřednictvím smluvního protokolu zhotovitel – dodavatel. Tento protokol můžeme dnes pokládat za předchůdce technologických karet.

Jako doplněk této technologické normy byly vydány dvě další důležité normy: norma pro betonárny a mísicí centra a norma pro finišery s posuvnými bočnicemi. Tato druhá norma je v podstatě normou popisnou, ověření dobrého stavu vychází z pravidel řemeslné zručnosti (jasně formulovaných v technickém vodítku i ve zprávě Ředitelství silnic o zavedení seznamů způsobilosti). Ve skutečnosti tato norma popisuje proces, jehož výsledkem je zjištění, že úroveň obsluhy zařízení a všeho, co s ní souvisí, může podstatně přispět k dodržení požadavků, které podmiňují jakost vyrobeného betonu. Norma popisuje podmínky provádění tohoto ověřování, zkoušky, které je zapotřebí provádět a stanovuje mezní hodnoty, které se musí dodržovat. Při řešení tohoto typu normy je nezbytná spolupráce všech účastníků: výrobců zařízení, zhotovitelů silničních stavebních prací a technických institucí, protože rozdílné názory a zkušenosti vyžadují konsensus o požadavcích, což je první podmínkou, aby tyto schválené požadavky byly později důsledně dodržovány. V případě této normy projeví všichni zúčastnění velký zájem a ochotu ke spolupráci.

**Tabulka 2: Přehled francouzských a evropských norem**

<b>NF P98-170</b>	Cementobetonové kryty – Stavba a zkoušení
<b>NF P98-730</b>	Stroje pro stavbu a údržbu vozovek pozemních komunikací – Betonárny a mísicí centra – Stanovení typů betonáren a zkoušky pro ověřování seřízení
<b>NF P98-734</b>	Stroje pro stavbu a údržbu vozovek pozemních komunikací – Zařízení pro rozprostírání stavebních směsí – Finišery pro rozprostírání betonu – Terminologie, požadavky
<b>XP P-18-305</b>	Beton – Čerstvý beton (norma citovaná pod názvem Základní norma pro čerstvý beton)
<b>XP P-18-540</b>	Kameniva– Definice – Posouzení shody, požadavky
<b>XP P-18-303</b>	Záměsová voda pro beton
<b>EN 206</b>	Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání, kritéria hodnocení (evropská norma pro beton, schválená v roce 2000; zavedení v členských zemích CEN se předpokládá v roce 2003)

### Evropské normy

Práce na normách v oblasti cementobetonových krytů byly zahájeny v roce 1995. Pracovní skupinu CEN/TC 227/WG 3 Cementobetonové vozovky a zálivkové hmoty vedlo v té době Španělsko. Toto rozhodnutí bylo v podstatě diktováno snahou vyrovnat dominantní vliv zemí s největším počtem vážených hlasů. Na návrzích těchto norem aktivně pracovali odborníci z deseti zemí. Byly zachovávány dvě zásady: při práci vycházet z národních norem jednotlivých zemí a nebránit (ani přímo, ani prostřednictvím zvláštní specifikace) technologiím, které byly prověřeny zkouškami v zemích Evropské unie.

První zásada podnítila všechny zúčastněné země, aby velmi rychle normalizovaly své národní postupy, aby tak byla zachycena normalizovaná oblast v celé šíři. Poněvadž Francie již měla normu, kterou používala, a poněvadž francouzské technologie byly převzaty Španělskem, posloužila tato francouzská norma na počátku prací jako základní dokument. Tato výhoda byla ovšem pouze dočasná, protože v průběhu prací každá země předložila svoje návrhy nebo doplnila a zdokonalila texty, předložené WG 3. K tomuto postupu si mohou všichni zúčastnění blahopřát: návrhy, předložené k připomínkování, byly výsledkem konsensu. Nicméně je zapotřebí připomenout, že tento konsensus mezi technikami není ipso facto příznivým signálem pro země, jejichž návrhy jsou připomínkovány.

Druhá zásada – předpokládáme-li, že je rozumné, aby se jedné zemi nestránilo na úkor druhé, má z evropského hlediska přinejmenším dva závažné důsledky. První důsledek spočívá hlavně ve volbě zkoušek. Ve skutečnosti v mnoha případech je zavedení jediné zkoušky, umožňující měření funkčních charakteristik nahrazováno praxí zavedení komplexu běžně prováděných zkoušek. To je zvláště

případ měření mechanické pevnosti, pro kterou jsme si ponechali zkušební válce a kostky. Druhý důsledek se týká technologií. Je pochopitelné, že od jižních hranic Španělska po severní Norsko existuje velký počet technologií, prováděných v některých zemích a zcela neznámých v jiných zemích. Poněvadž problém nelze vyřešit, byly návrhy norem velmi často vráceny s doporučením, aby „byly zachovány místní zvyklosti výroby a pokládky betonu“.

Tento postoj můžeme pokládat v procesu sjednocování Evropy za poloviční nezdar; bylo však v první fázi možné očekávat něco jiného? V budoucnosti by měly být tyto dokumenty zdokonaleny a měly by být ponechány pouze technologie a postupy, které se osvědčily nejlépe. Evropskou normalizací cementobetonových vozovek je pověřena CEN/TC 227 Silniční materiály (WG 3). Velký vliv na tuto oblast mají ovšem dvě další komise: CEN/TC 154/SC 2 Kamenivo do betonu včetně betonových vozovek a zejména TC 104 Beton. Hlavní oblast činnosti těchto dvou komisí se týká stavebních objektů. Proto bylo nezbytné zahrnout do každé z hlavních norem ustanovení o funkčních charakteristikách, požadovaných pro cementobetonové kryty. Hlavní norma, řešená v TC 104 je EN 206. Po počátečním období, kdy byla zavedena jako předběžná evropská norma, byla v roce 2000 schválena. Její zavedení se předpokládá v roce 2003. Stanovuje požadavky na beton a pro jeho použití pro cementobetonové kryty předpokládá vhodné přílohy. Norma má vysokou odbornou úroveň, která je výsledkem velkého počtu vzájemných výměn názorů mezi evropskými zeměmi – nejen technologických, nýbrž i filozofických a politických. V porovnání s francouzskou normou P 18-305 představuje značný pokrok, zvláště v oblasti vlivu prostředí na beton a v oblasti kontrolních zkoušek při výrobě betonu. I v této velmi dokonalé normě se však objevila jedna ze dvou nevýhod, uvedených výše. Místo řešení velkého počtu problémů odkazuje norma na místní zvyklosti v jednotlivých zemích. Na druhé straně to byla ovšem jedna z podmínek, na kterou bylo zapotřebí brát ohled při přijetí normy v různých zemích, zvláště ve Francii.

Návrh normy pro stavební směsi pro cementobetonové kryty, připravený ve WG 3, anticipoval toto přijetí EN 206 a předpokládal pouze přílohy pro upřesnění toho, co bylo vhodné pro cementobetonové kryty: specifikace týkající se používaných kovových částí (kotevní tyče, kluzné trny, výztuže), požadavky týkající se návrhu (procento jemných částic, omezené používání netříděného kameniva, maximální velikost zrna, pevnost v tahu ohybem apod.). Druhý návrh, který se v současné době připomínkuje, se týká charakteristik vrstev vozovky. V této oblasti byly neshody mezi členskými zeměmi zásadnější a opět se tu objevila – podobně jako u ostatních technických komisí – diskuse o problému provádění kontroly během prací a po skončení prací. Francouzští odborníci jsou přesvědčeni, že diskutované problémy byly vyřešeny dvěma vědeckými konferencemi o problematice jakosti silničních stavebních prací. („Konference Durrieu“ v roce 1972 a „Konference o jakosti“ v roce 1989).

Lze namítat, že v tomto návrhu normy nebyl s dostatečnou přesností popsán rozdíl mezi zkouškou, charakterizující prováděný výkon a přijímací zkouškou. Ve skutečnosti byl zpracován tento druhý cíl. Proto vznesli zástupci Francie požadavek, aby byl zaveden druh kontroly „bez požadavku“, což by bylo pro příjemku stavby zcela nemyslitelné.

Je zapotřebí uznat, že francouzská technologie přijala komplex postupů, umožňujících utvořit si úsudek o jakosti stavebního díla, aniž by bylo nezbytné odebírat jádrové vývrty v hotové vrstvě vozovky (studie o betonu, seznam způsobilosti strojů, průkazní zkouška, zkoušky zhotovitele).

WG 3 rovněž zahájila velmi důležité práce na normách pro výrobky pro zálivku spár. Až do současné doby se všechny země odvolávaly na americké normy a předpisy pro tyto výrobky a jejich charakteristiky. Tyto normy byly ostatně základem při redakci cca dvaceti evropských norem pro tyto výrobky. I když francouzští technici nebyli příliš nadšeni touto prací, návrhy norem, které byly jejím výsledkem, byly prostudovány komisí BNSR „Zkoušky“.

WG 3 konečně předložila návrhy čtyř zkušebních norem, týkajících se kontroly rozprostřené betonové vrstvy: nedestruktivní měření tloušťky vrstvy (Rakousko), měření odolnosti proti otěru pneumatikami s hroty (Švédsko), měření spojení dvou betonových vrstev (Švédsko) a měření objemové hmotnosti betonu přímo na místě. Také tyto normy byly prostudovány komisí „Zkoušky“.

V oblasti běžných zkoušek vyvinula aktivitu hlavně TC 104. Všechny zkoušky, předpokládané v normě EN 206 byly normalizovány, což představuje dvacet norem. Časté byly odkazy na normy ISO, ty však prošly značným vývojem v důsledku diskusí v rámci pracovní skupiny a kvůli sérii srovnávacích zkoušek, prováděných ve Velké Británii pod vysoce odborným vedením profesora Davida Spoonera. Při této příležitosti byly ještě porovnávány rozdíly v koncepci norem, pokud jde o provádění zkoušek. Normy, které budou výsledkem této práce, se vyznačují úplností a vysokou přesností. Nevybočují přitom z rámce prováděné zkoušky a některé z nich stanoví podmínky, umožňující rozpoznat platnost zkoušky. Toto není vždy případ francouzských norem, které často pojednávají o zkoušce, o způsobu její interpretace a o využití výsledků. Zavedení těchto evropských

norem bude mít nutně za následek odložení francouzských zvyklostí a mělo by tak podstatně přispět k jakosti stavebních prací.

## **Svazek 28 CCTG**

Svazek 28, týkající se zřizování cementobetonových krytů, byl schválen dekretem č. 78-960 z 9. srpna 1978. Od té doby bylo revidováno mnoho norem pro složky čerstvého betonu, čerstvý beton, přísady a příměsi, jiné výrobky (jako jsou oceli), a to norem zkušebních, norem pro příslušná zařízení (NF P 98-730) a zvláště technologických norem, týkajících se provádění a zkoušení cementobetonových krytů (NF P 98-170). Proto se velká část technologických pokynů, které byly obsaženy v platném svazku CCTG objevila v těchto revidovaných normách. Návrh nového svazku se tedy omezuje na odpovídající technická ustanovení, týkající se především zabezpečování jakosti. Kromě toho přinesla uplynulá léta intenzivní technologický rozvoj (používání kovových prvků v betonu buď ve funkci výtuzže (u spojitě vyztuženého betonu) nebo v podobě kluzných trnů a ocelových kotevních tyčí (vozovky z betonových desek vyztužených kluznými trny a ocelovými kotvami).

Proto se předseda Stálé skupiny pro výzkum trhů – prací a investic (GPEM/TMO) rozhodl zřídit pracovní skupinu pro revizi tohoto důležitého předpisu (rozhodnutí ze dne 18. února 1998). Členy skupiny byli odborníci z okruhu hlavních dodavatelů a investorů (pozemní komunikace velké důležitosti, letiště, městské komunikace) a podnikatelské sféry (dodavatelé cementu a specializované podniky). Skupina revidovala svazek CCTG, který není příliš rozsáhlý, obsahuje však podrobné přílohy s návody pro vypracování nabídek, dokumentace projektu apod. pro technologie cementobetonových krytů; značnou práci si vyžádalo vypracování dvou typů CCTP (Sešity doplňujících technických podmínek). Cementobetonové kryty mají skutečně dvě zřetelně oddělené oblasti užití:

- Stavby velkého rozsahu, pozemní komunikace s velkým dopravním zatížením, přistávací a vzletové dráhy;
- Městské komunikace, které jsou často stavbami malého rozsahu, přesto však tvoří většinu vybudovaných cementobetonových krytů.

Obě uvedené kategorie používají různé technologie a různé zkušební postupy, které byly hlavním důvodem vypracování dvou typů CCTP.

Jako původní znění z roku 1978, se i tento návrh se omezil na pojednání o cementobetonových krytech hutněných vibrací nebo zhotovených ze samohutnicího betonu. Netýká se vrstev z válcovaného betonu. Při dodržení této podmínky realizace umožňuje nový předpis používat ve spodní podkladní vrstvě materiály stmelené hydraulickými pojivy. Pokud jde o hydraulická pojiva, je zřejmá snaha investorů zabezpečit se proti rizikům, která znamenají někdy velmi odlišné charakteristiky cementu (hydratace, rychlost tuhnutí, riziko rozpínání). Investoři a hlavní dodavatelé zdůrazňují, že tyto odlišné charakteristiky jednotlivých druhů cementů nesmějí negativně ovlivňovat funkční charakteristiky betonu a tím i trvanlivost a dobu životnosti stavby.

Obecně řečeno, protože běží o souhrn pravidel pro práce, kde je ve většině případů investorem stát, musí se používat výrobky, které se shodují s požadavky platných norem, případně přednorem. Svazek 28 rovněž vybízí k používání certifikovaných materiálů (značka NF nebo jiná ekvivalentní značka), uplatňování schválených metod (technické osvědčení nebo jiné ekvivalentní osvědčení) a k používání ověřených a osvědčených strojů a zařízení (stroje a zařízení zařazené do seznamu způsobilosti).

Cementobetonové kryty se často pokládají za jediné vrstvy vozovek, které jsou předmětem „velkého“ trhu; stabilizované podklady jsou často předmětem méně významného trhu. První práce, která předchází provádění konstrukční vrstvy vozovky, je však zjištění a ověření, že podklad má požadované charakteristiky. Ve skutečnosti se v zimě často stává, že mezi těmito dvěma etapami prací mohlo dojít ke změnám, zvláště u hodnoty únosnosti. Svazek 28 proto předpokládá, aby jedna z informativních příloh uváděla požadované charakteristiky podkladní vrstvy. Jednotný ceník prací (BPU) stanoví zásady pro ceny pro tyto zkoušky podkladních vrstev.

Ačkoli se při některých zvláštních místních podmínkách předpokládá možnost dodávání některých stavebních materiálů (hlavně kamenivo nebo cement) prostřednictvím samostatného trhu, text předpisu varuje důrazně před těmito postupy, které mohou v některých případech snížit odpovědnost a být příčinou sporů mezi zúčastněnými stranami.

Výzva, aby se k trhu přistupovalo v jeho globálnosti, ponechává volnou ruku zhotoviteli, aby pro objednatele (investora) navrhl vhodné složení stavební směsi. Takto může zhotovitel zahrnout do svého návrhu netradiční stavební materiály s výhradou, že zajistí příslušné zkoušky, že jako podnikatel nebude riskovat zpochybnění jakosti hotového cementobetonového krytu: cesta technických osvědčení se jeví jako oboustranně přijatelný kompromis. Pokud jde o návrh směsi,

Jednotný ceník prací (BPU) stanoví zásady při odměňování zhotovitele. Pokud jde o plynulý průběh stavebních prací, svazek 28 si zaslouží pozornost investorů ve věci stanovení pevných lhůt. Každý podnik musí sám uvážit, zda může provádět studii o návrhu složení betonu podle přísných pravidel. Poslední část návrhu svazku se týká zabezpečování jakosti. Podrobně pojednává o rozdělení kontrolních zkoušek (zkoušky zhotovitele a zkoušky objednatele). Návrh předpokládá různé úrovně kontrol a přesně rozlišuje ty kontrolní zkoušky, které náležejí do kompetence podniku od kontrol, které mohou být prováděny buď podnikem nebo investorem. A konečně je přesně odlišuje od kontrolních zkoušek v kompetenci investora. Podniku se stále vrací provádění kontrolních zkoušek, které vyplývají z pravidel určité profese. Tyto zkoušky ověřují dobré provozní vlastnosti materiálu (záznam vážení, křivka diferenciálního wattmetru, činnost vibrátorů...), nebo svými výsledky umožňují úpravu podmínek realizace na stavbě (charakteristiky složek, konzistence betonu, obsah vzduchu, tloušťka vrstvy čerstvého betonu po pokládce, kontrola rovnosti povrchu latí o délce 3 m, rychlost vzniku trhlin...). Pokud jde o složky, doporučuje svazek 28 opírat se o výsledky kontrolních zkoušek dodavatelů a požadovat technické karty výrobku a protokol o dohodě mezi výrobcem čerstvého betonu a zhotovitelem stavebních prací. Na základě výsledků získaných v těchto zkouškách stanoví zhotovitel maximální dopravní vzdálenost, pravidla pro rozprostírání betonu, vhodný termín řezání spár, podmínky ošetřování a ochrany povrchu.... Tyto kontrolní zkoušky jsou vázány na vlastní stavební práce, jejich četnost stanoví zhotovitel se zřetelem ke konkrétním potřebám. V CCTP nejsou rozpracovány do podrobností a nejsou předmětem zvláštní odměny zhotoviteli.

Některé kontrolní zkoušky, týkající se specifických funkčních charakteristik výrobků, které jsou předmětem smlouvy, mohou být provedeny zhotovitelem. Jsou to kontrolní zkoušky mechanické pevnosti betonu, zjištění polohy výztuže, kluzných trnů a kotevních tyčí, pravidelnost ošetřování betonu, hloubka spár... Tyto kontrolní zkoušky jsou potom zaznamenány do seznamu výkonů, které jsou předmětem smlouvy podle CCTP se všemi postupy provádění a jsou odměňovány podle tarifu, stanoveného v Jednotném ceníku prací.

Jako poslední uvádí předpis zkoušky pro posouzení shody nebo zkoušky prováděné třetí stranou, které se provádějí vždy na náklady investora. Svazek 28 popisuje příslušné zkoušky, aby zhotovitel mohl provést nutná měření. Tyto zkoušky napomáhají plynulosti prací. Namátkové zkoušky při provádění prací představují druh kontroly, který má posoudit výsledky kontrolních zkoušek zhotovitele a posílit důvěru v tento druh zkoušek. Kontrolní zkoušky funkčních charakteristik jsou ve svazku 28 ponechány záměrně v povinnostech investora a týkají se měření tloušťky vrstvy, nepropustnosti spár, makrotextury a rovnosti.

Pro dobré řízení prací na stavbě předpokládá každý typ CCTP jistý počet přestávek v práci, a to po fázích, které podmiňují jakost stavby (studie návrhu směsi, zásobování kamenivem, přejímka podkladu, zkoušky shody s požadavky norem...). U každého přerušení prací svazek CCTP upřesňuje, na jaké bázi a podle jakých dokumentů investor přeruší práce. Jsou stanoveny i termíny, nezbytné pro toto přerušení.

### **Technické vodítko**

Úspěch technického vodítka „Cementobetonové vozovky“ ve Francii i v jiných evropských státech je výsledkem společné práce asociace hlavních dodavatelů, investorů, zástupců zhotovitelské sféry a technických institucí (LCPC, CERTU aj.). Tento dokument znovu podrobně analyzuje všechny časové fáze, kterými prochází projektant stavebního díla se svým projektem a později zhotovitel. V každé z těchto fází musí projektant vysvětlit možnosti, které jsou k dispozici, jejich přednosti i nevýhody. Nedostatkem dokumentu je poněkud povrchní zpracování částí, pojednávajících o nesnázích a problémech, které se mohou při stavbě objevit. Technické vodítko bylo vypracováno pro vozovky pozemních komunikací; pro vozovky na přistávacích a vzletových dráhách bylo vypracováno samostatné vodítko. Oba dokumenty jsou koncipovány podle stejných zásad se stejným cílem.

Dokument je určen především investorům jako pomůcka pro následující činnosti:

- volba vhodné technologie – diskuse se zhotovitelem;
- řízení studia projektů;
- stanovení témat konzultací a posouzení nabídek stavebních firem;
- organizace dozoru a kontroly prováděných prací.

Technické vodítko se však týká i zhotovitelů, protože shrnuje zásady odborného provádění prací a obsahuje pokyny pro dosažení požadované jakosti.

Dokument popisuje prvky koncepce projektu tak, že připojuje omezení vyplývající z provozních podmínek. Podrobně popisuje postupy, které mají zajistit, aby betonáž probíhala plynule. Navrhuje různá řešení (např. možnosti drenáže, napojení na jiné úseky pozemní komunikace nebo na jiné

stavební objekty).

Pokud jde o složky a čerstvý beton, jasně stanovuje, jak charakteristiky každé složky ovlivňují složení betonu, provozní podmínky stavby a požadovanou jakost krytu vozovky z hlediska zhotovitele i objednatele.

Pokud jde o výrobu a rozprostírání betonu, shrnuje technické vodítko různé postupy a zařízení, se kterými se v současné době setkáváme na stavbách. Tato část je doplněna četnými nákresey nebo fotografiemi.

Kapitola „Postupy k zabezpečování jakosti“ je zpracována velmi podrobně. Především názorně ukazuje, jakým způsobem lze rozdělit systém kontrolních zkoušek mezi zhotovitele a objednatele. Zvláštní pozornost věnuje vazbě mezi dodávkou některé ze složek (cement nebo kamenivo) a odpovědností podniku za návrh složení betonové směsi. Pojednává rovněž o odpovědnosti dodavatelů jednotlivých složek o možnostech, které nabízí smlouva v oblasti odpovědnosti za zásoby, které byly již použity a za budoucí dodávky. Dokument konečně popisuje všechny fáze před zahájením stavebních prací, v průběhu prací a po skončení prací. U každé fáze uvádí všechny kontrolní postupy, které je zapotřebí provést a pevně stanoví kritická místa a přerušení práce na staveništi. Je známo, že původ betonu může být různý: mísicí centrum na stavbě nebo betonárna pro výrobu čerstvého betonu. Technické vodítko upřesňuje pro všechny situace nutná opatření pro zachování jakosti vyráběného čerstvého betonu a navrhuje četnost kontrolních zkoušek. Tato kapitola je doplněna přílohou, ve které je formulováno stanovisko zhotovitele a stanovisko investora před certifikací složek, výrobků, stavebních materiálů a stavebních strojů.

Shrnutí poznatků, zvláště z hlediska zhotovitelů, umožnilo vytvořit souhrnný a úplný dokument, který může sloužit i jako vhodná pomůcka při školení pracovníků investorské sféry a pro orgány vykonávající dozor na staveništi i pro nové podniky, které jsou méně obeznámené s tímto druhem prací.

#### **Tabulka 4 – Technická vodítka pro cementobetonové kryty vydaná ve Francii**

Cementobetonové vozovky – Pozemní komunikace, Technické vodítko, květen 1997
Cementobetonové vozovky – Vzletové a přistávacích dráhy Technické vodítko, únor 2000

#### **Závěr**

Dokumenty, vypracované pro technologii cementobetonových krytů, tvoří úplný a logicky skloubený celek.

Normy, popisující nabízené možnosti, svazek 28 předpisů CCTG, obsahující a upřesňující požadavky investorů a konečně Technická vodítka, která shrnují teoretické i praktické znalosti a zkušenosti, jsou dokumenty, které jsou určeny nejširší technické veřejnosti, aby každý z účastníků zachovával stejná „pravidla hry“ a mluvil stejným jazykem.

V žádném případě není vhodné označovat tyto normy a předpisy za revoluční a zcela nový typ dokumentů. Jejich předností je především komplexnost, vazba na současný vývoj v oblasti evropské normalizace a přizpůsobení novým ekonomickým pravidlům, která vyžadují odpovědnost každého z partnerů, jejímž konečným cílem je vzájemná důvěra a zabezpečení jakosti prováděné stavby.