

UHPC

UHPFRC – ULTRA HIGH PERFORMANCE FIBER REINFORCED CONCRETE

ULTRA-VYSOKO HODNOTNÝ BETON S ROZPTÝLENOU VÝZTUŽÍ JE MODERNÍ KOMPOZITNÍ MATERIÁL NA BÁZI CEMENTŮ, JEMNÝCH KAMENIV A NEJMODERNĚJŠÍCH CHEMICKÝCH PŘÍRAD, S VELMI NÍZKÝM VODNÍM SOUČINITELEM. DOSAHUJE VELMI VYSOKÝCH HODNOT FYZIKÁLNÍCH A MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ.

Úvod

Základní výzkum a vývoj nového moderního materiálu na bázi cementového kompozitu se během let stal výzkumem plně aplikovaným a naše společnost si získala pozici předního výrobce UHPC v České republice.

Průmyslová produkce výrobků z UHPC a jeho implementace do stavebních konstrukcí vede ke snížení spotřeby materiálů, redukci uhlíkové stopy a dopadů na životní prostředí.

UHPC svými vlastnostmi a trvanlivostí zvyšuje všeobecnou kvalitu života a prostředí pro celou společnost a přispívá k dlouhodobé udržitelnosti.

Uplatnění UHPFRC

Dopravní infrastruktura

Velmi subtilní a štíhlé nosné konstrukce lávek pro pěší a cyklisty překonávající nejrůznější překážky a spojující i nejvzdálenější břehy.

Drobné prvky s vynikající trvanlivostí jako římsové lícni prefabrikáty, obrubníky, svodidla či dilatační závěry anebo desky ztraceného bednění mohou konvenčnímu technickému řešení směle konkurovat.

Občanské budovy

Vylehčené prutové i deskové nosníky, štíhlé desky a stěny, stropy pro velká

rozptěti jsou prvky s velkým potenciálem pro využití UHPFRC

Bezpečnostní bariéry

panely z UHPFRC jsou svou velkou duktilitou fyzikálně předurčeny pro použití jako bariéry proti nárazu, výbuchu či průstřelu.

Přednosti nosných konstrukcí z UHPFRC

Náhrada dosluhujících konstrukcí

Nosné konstrukce z UHPFRC mohou být velmi dobře využity pro výměnu stávajících betonových konstrukcí, kterým skončila životnost nebo je jejich údržba již ekonomicky neudržitelná. Úspora hmotnosti vlastní nosné konstrukce z předepnutého UHPFRC je proti standardní železobetonové variantě obvykle až 50 %.

Přímá úspora

Nosná konstrukce z UHPFRC je výrazně subtilnější a lehčí. Založení, základy a spodní stavba jsou obvykle o 20–30 % menší než klasické určené pro běžné nosné železobetonové konstrukce. Úspora se ještě znásobuje v obtížných podmínkách pro zakládání.

Nepřímá úspora

Použití UHPFRC dovolí značně stlačit stavební výšku mostu. Nižší nosníky

vedou k nepřímým úsporám na výkopech a zásypech opěr a zemních pracích přístupových ramp a navazujících komunikací.

Životnost

konstrukcí z UHPFRC nemá v současnosti ve stavebnictví žádnou konkurenci. Tento cementový kompozit s rozptýlenou výztuží z mikrovláken z vysoko pevnostní oceli přetrvá staletí. Stavby z UHPFRC mohou být směle srovnávány se stavbami z kamene, s využitím vysoké tahové pevnosti pro moderní tvary a rozpory hodné 21. století.

Nepropustnost

Dílce mohou být navrhovány s velmi štíhlými a efektivními průřezy, protože ochrana případné ocelové výztuže je zajištěna již velmi tenkou krycí vrstvou. UHPFRC je nepropustný a nenasákavý materiál, takže konstrukce obvykle nevyžaduje další vodoodpudivé úpravy.

Snadná manipulace

Vylehčené dílce z UHPFRC je mnohem jednodušší manipulovat.

Náklady spojené s dopravou a osazováním či montáží jsou výrazně redukovány. S tím je spojena i vlastní rychlost montáže, a tedy i doba trvání výstavby.



Materiálové parametry UHPFRC

Vlastnost	Symbol	Jednotka	Norma	UHPC KŠ PREFA		
Characteristics	Symbol	Unit	Standard	24 h	7 d	28 d
Objemová hmotnost Specific Density	ρ	kg/m³	EN 12390-7	2400–2500		
Pevnost v tlaku Compressive strength						
Pevnostní třída Strength Class of Concrete	f _{ck} /f _{ck, cube}	MPa	EN 1992-1-1	110/130		
Průměrná pevnost v tlaku na válci 150 x 300 mm Mean Cylinder (150 x 300 mm) Compressive Strength	f _{cm}	MPa	EN 12390-3	> 55	> 110	> 120
Průměrná pevnost v tlaku na krychli 150 mm Mean Cube (150 mm) Compressive Strength	f _{cm, cube 150}	MPa	EN 12390-3	> 55	> 115	> 135
Průměrná pevnost v tlaku na krychli 100 mm Mean Cube (100 mm) Compressive Strength	f _{cm, cube 100}	MPa	EN 12390-3	> 60	> 130	> 155
Průměrná pevnost v tlaku na trámečku 40x40x160 mm Mean Cube Compressive Strength	f _{cm, beam 40}	MPa	EN 12390-3	> 55	> 135	> 160
Modul pružnosti na válci Modulus of Elasticity-Cylinder (150 x 300 mm)	E	GPa	ISO 1920-10	> 33	> 43	> 45
Pevnost v tahu za ohybu Flexural strength						
Na trámečku 40x40x160 mm Beam 40x40x160 mm	f _{ctm, beam40}	MPa	EN 12390-5	> 13	> 25	> 28
Na trámci 100x100x400 mm bez vrubu – na mezi úměrnosti Limit of Elasticity Under Tension	f _{ctm, el, beam100}	MPa	EN 14488-3			> 17
Na trámci 100x100x400 mm s vrubem – na mezi úměrnosti Limit of Proporcionality Under Tension	f _{ctm, LOP, beam100}	MPa	EN 14651			> 22
Na trámci 100x100x400 mm s vrubem – CMOD 1 Post-cracking Tensile Strength – CMOD 1	f _{r1k, m, beam100}	MPa	EN 14651			> 20
Na trámci 100x100x400 mm s vrubem – CMOD 3 Post-cracking Tensile Strength – CMOD 3	f _{r3k, m, beam100}	MPa	EN 14651			> 15
Na trámci 150x150x700 mm bez vrubu – na mezi úměrnosti Limit of Elasticity Under Tension	f _{ctm, el, beam150}	MPa	EN 14488-3			> 16
Na trámci 150x150x700 mm s vrubem – na mezi úměrnosti Limit of Proporcionality Under Tension	f _{ctm, LOP, beam150}	MPa	EN 14651			> 18
Na trámci 150x150x700 mm s vrubem – CMOD 1 Post-cracking Tensile Strength – CMOD 1	f _{r1k, m, beam150}	MPa	EN 14651			> 17
Na trámci 150x150x700 mm s vrubem – CMOD 3 Post-cracking Tensile Strength – CMOD 3	f _{r3k, m, beam150}	MPa	EN 14651			> 13
Odolnost Resistance						
Nasákavost Water Penetration Under Pressure	WPT	mm	EN 12350-1			1
Odolnost povrchu proti působení rozmrazovacích látek Freeze-Thaw resistance (against water and defrost agents)	-	g/m²	ČSN 73 1326			2

Protiskluznost

Stanovení protiskluznosti metodou stanovení úhlu kluzu.

Dle DIN 51130, ČSN P CEN/TS 16165 (metoda B).

Úhel kluzu [°]	12,8
Zařídění ¹	R10

UHPC lze použít k montáži bezpečných dlažeb např. pro prostory skladů, sterilizace, sanitárních místností, výlevkové prostory, prostory s fekáliemi, nečisté pracovní prostory, sádrovna, ve sklepech pro kvašení, v prostorách školních dílen atd. (pokud použití sledovaných dlaždic v uvedených prostorách nebrání jiné předpisy např. hygienické).

Stanovení protiskluznosti metodou výkyvu kyvadla

Dle ČSN P CEN/TS 16165 (metoda C)²

Výhyška kyvadla za sucha	65
Výhyška kyvadla za vlhka	54

UHPC vyhovuje požadavkům za sucha i za vlhka uvedeným v čl. 4.17 ČSN 74 4505 pro podlahy všech bytových a pobytových místností a též pro části staveb užívaných veřejností včetně pasáží a krytých průchodů, které musí splňovat úhel kluzu.

Pro zajištění správné protiskluzné funkce podlahovin z UHPC je nutné udržování povrchu v čistém stavu a bez významného opotřebení.

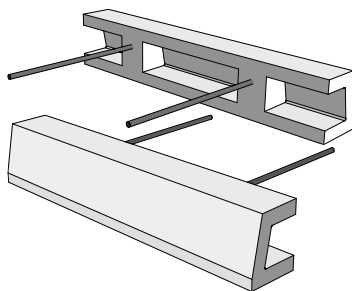
Obrusnost

Dle ČSN 73 1324 – Stanovení obrusnosti betonu

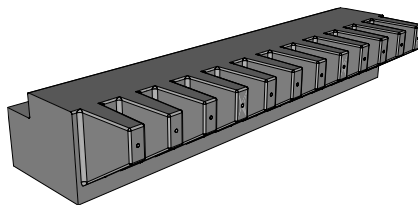
Obrusnost R _o [%]	0,2
------------------------------	-----

Produkty z UHPC

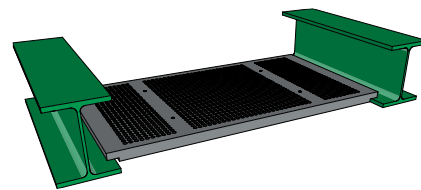
Obrubník



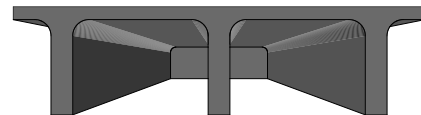
Mostní dilatační závěr



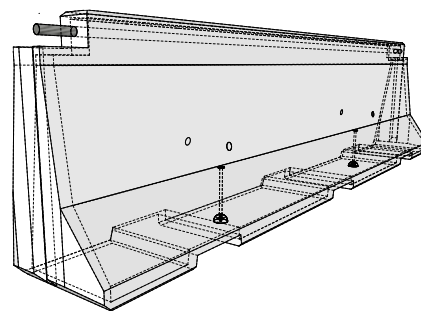
Desky ztraceného bednění



Lávky malého rozpětí



Svodidlo s obálkou z UHPC



Co znamená UHPFRC?



OKAMŽITÁ ÚSPORA
IMMEDIATE SAVINGS



PRODLOUŽENÍ ŽIVOTNOSTI
INCREASED SERVICE-LIFE



SNÍŽENÍ SPOTŘEBY MATERIÁLU
LOWER MATERIAL CONSUMPTION



MINIMÁLNÍ ÚDRŽBA
MINIMAL MAINTENANCE



NÍZKÉ NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU
LOW LIFE-CYCLE COST



OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ENVIRONMENTAL PROTECTION



ZRYCHLENÍ VÝSTAVBY
REDUCTION OF CONSTRUCTION TIME



UDRŽITELNÁ VÝSTAVBA
SUSTAINABLE CONSTRUCTION



SNÍŽENÍ RIZIK
RISK REDUCTION

¹ Lze použít také jako skupina R9 např. pro prostory pro lékařskou

diagnostiku, masážní prostory, laboratoře apod.

² Měřeno pro pryž 57 při teplotě 21°C.