

## VILA NAVARRA ■ VILLA NAVARRA

Vila Navarra byla navržena podle přání sběratele uměleckých děl a obchodníka Enrika Navarry jako stavba určená jednak pro bydlení a jednak pro uměleckou galerii. „Záměrem bylo vytvořit vilu, která bude uměleckou galerií dostupnou po internetu“, shrnuje Rudy Ricciotti, „a nebude přístupná veřejnosti. Abstraktní místo zahalené tajemstvím.“

Vila má půdorys jednoduchého obdélníku o délce 40 a šířce 10 m, je postavena v jedné výškové úrovni a přímo navazuje na jezírko o stejných půdorysných rozměrech, které se „natahuje“ do okolní krajiny (obr. 2). Dominantním prvkem vily je střecha z ultravysokopevnostního vláknobetonu: obrovská sluneční clona rozpínající se 40 m mezi stromy. 7,8 m dlouhá konzola skrývá dům před divokou krajinou francouzského departmentu Var, pouze tenká linka průčelí prozrazuje její skromnou přítomnost.

Díky výjimečné konstrukci střechy byl projekt výzvou, která vedla od původního zadání až k uměleckému dílu. Současně se projekt stal prototypem a jeho výstavba reálným studijním případem.

„Pro všechny byla střecha příležitostí přemýšlet o ní jako o ohýbané konstrukci, vždyť konzola je jejím typickým příkladem. A tady ani nebylo použito předpětí, jak je to ve většině takových případů běžné, takže to bylo skutečně důkladné otestování kvality materiálu“, vysvětluje inženýr Mouloud Behloul, odborník na UHPFCs. 7,8 m dlouhá konzola dělá střechu výjimečnou a její provedení je prvním na světě.

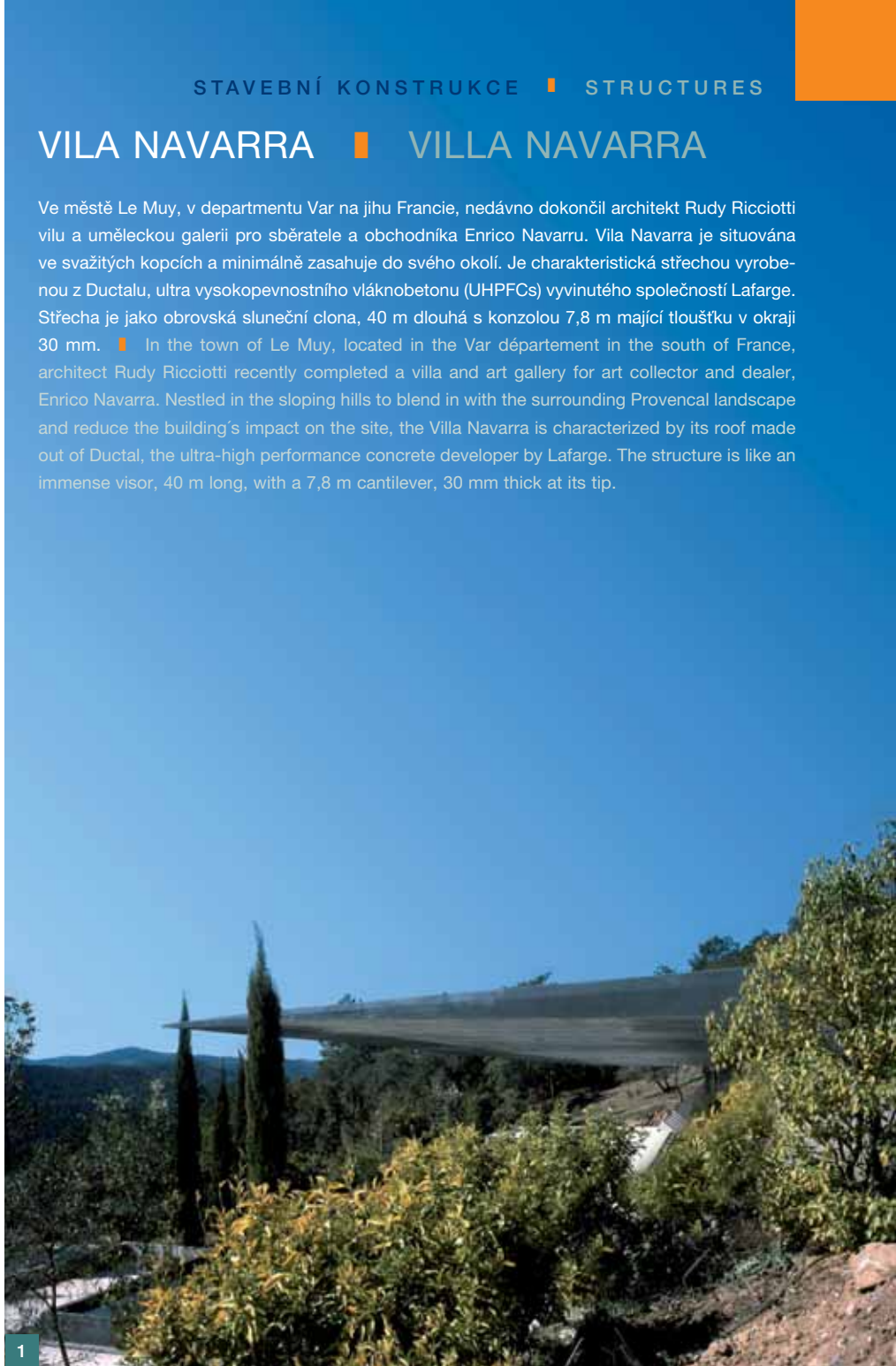
## NÁVRH

Střecha Vily Navarra je složená ze sedmnácti panelů položených vedle sebe a využívá všechny kvality UHPFCs. Romain Ricciotti, stavební inženýr se specializací na matematické modelování, při návrhu tvaru a dimenzí panelů zohlednil následující faktory: problematiku transportu, váhu jednotlivých prvků, změny díky klimatickým podmínkám, odolnost proti větru a teplotní roztažnost (jedná se o region, kde je často slunečné počasí ale i větrno). Povrch střechy je ponechán holý, neizolovaný, aby se v co největší míře využil povrchový vzhled a vodovzdorné vlastnosti UHPFCs panelů.

„Volba panelů z UHPFCs nebyla náhodná, a to nejen kvůli konzole. Výjimečné vlastnosti tohoto materiálu a prefabrikace vyřešily řadu architektonických a technických problémů: redukovanou tloušťku, transport a manipu-

laci, vodovzdornost, aj. Současně se podařilo stavbu začlenit do okolního dubového lesa. Toho je dosaženo jednak pomocí odrazu okolní krajiny vodní plochou jezírka a skleněnými plochami na fasádě, a jednak i omezeným vizuálním vlivem díky redukované tloušťce střechy,“ vysvětluje Romain Ricciotti.

Všechny panely mají rozměry 9,25 a 2,35 m. Jsou to desky tloušťky 30 mm lemované bočními žebry, nejvyššími v místě vnitřní podpory a pozvolna se snižujícími až na tloušťku desky v obou krajích (obr. 3a, 4b). V horní rozšířené části každého žebra jsou dva ocelové pruty 2 HA 25, S500. Na konci konzoly (v délce 1,41 m) jsou důmyslně vynechá-



1

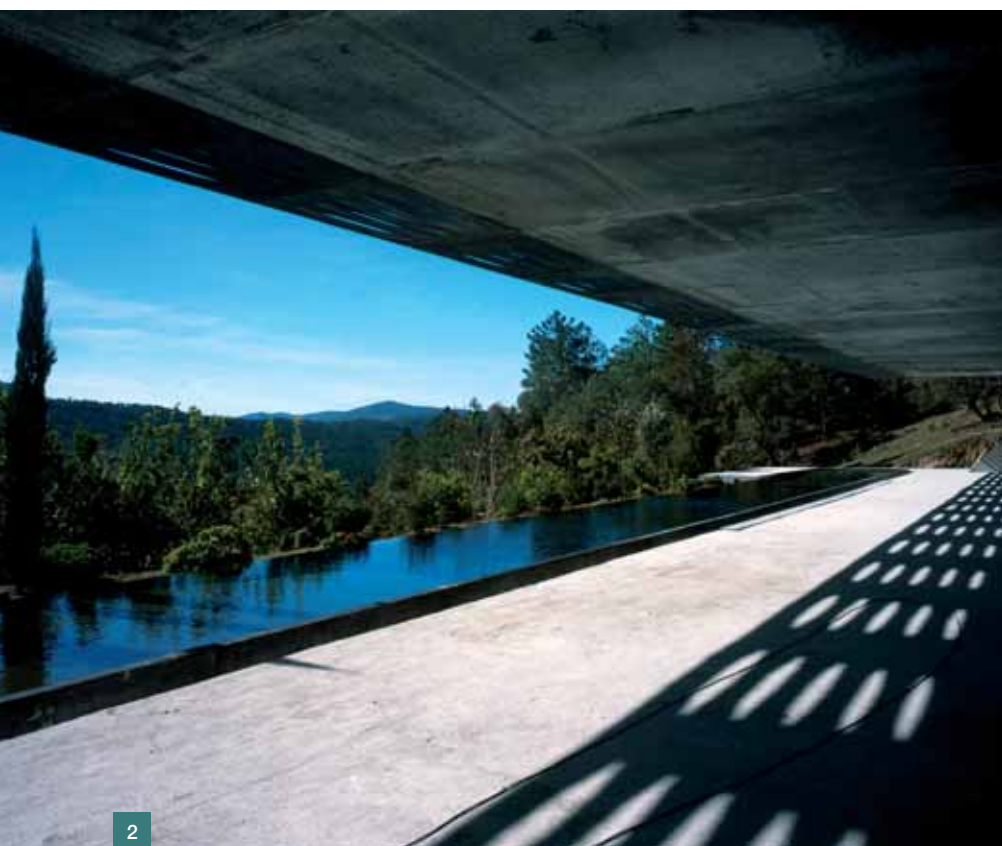
Obr. 1 Pohled na konzolu ■ Fig. 1 View of the cantilever

ny otvory tak, aby byla snížena hmotnost okraje konzoly a aby co nejvíce světla dopadalo do prostoru terasy.

„Výsledný návrh má optimální mechanické chování podobné chování ocelových konstrukcí“, komentuje Romain Ricciotti.

## PREFABRIKACE – UMĚNÍ BEDNĚNÍ A LITÍ

Výroba bednění a metoda lití jsou rozhodujícími faktory pro výrobu prvků s přesnými tvary.



2

Mechanické vlastnosti betonu závisí na směru kovových vláken, a protože vlákna se seřadí ve směru proudění tekutiny, byla provedena podrobná studie proudění tekutin. Neobyčejně jemná struktura UHPFCs, jehož největší částice nejsou větší než 0,5 mm, umožňuje takové hydraulické chování, při kterém dojde k požadovanému nasměrování vláken.

Pro výrobu panelů na Vilu Navarra byl beton do forem naléván odzadu dopředu, do profilovaných žebér na okrajích podélně a na střední desku příčně. Bednění bylo odstraněno po propařování, které se použilo pro urychlení tuhnutí a tvrdnutí betonu. Tím bylo dosaženo hladkého a lesklého povrchu, který byl následně přešetřen.

*„Nejsložitější věcí bylo spojit technologii z leteckého průmyslu použitou na výrobu bednění s přesnými licími metodami k regulaci směru kovových vláken tak, aby vyhovovaly navrhované konstrukci a odvést přitom mistrovskou práci, jak po stránce řemeslné tak i umělecké,“* dodává Rudy Ricciotti.

### SESTAVENÍ STŘECHY

Transport třítunových panelů nákladními automobily v svažitém terénu a jejich pokládka na místo byly výzvou pro všechny zúčastněné strany. Montáž vyžadovala vedle názorů odborní-

ků z praxe, také metodologický přístup kameníka.

Panely byly postupně zdviženy pomocí jeřábu, položeny přes dva nosníky, přitlačeny bokem k předcházejícímu a definitivně uloženy. Byly spojeny na pero a drážku v rozšířené části žebra a spára mezi nimi byla zainjektována pryskyřicí. K zadnímu nosníku byl každý panel připevněn čtyřmi tyčovými kotvami M16, přišroubovanými křídlovými matkami (obr. 3b, 4a). V místě druhé podpěry byla vložena jednoduchá neoprenová podložka.

### VÝHODY POUŽITÉHO MATERIÁLU

Ultravysokopevnostní vláknobeton má pokrokové vlastnosti, které umožňují realizovat architektonické návrhy, u kterých to doposud bylo obtížné. Díky specifickému složení má výjimečnou pevnost v tlaku. Použití speciálních kovových vláken dává Ductalu houževnatost při namáhání v tahu a ohybu (ductile properties – odtud jméno): jeho pevnost v tahu za ohybu je výrazně vyšší než u běžného betonu.

UHPFCs se dá snadno používat a nabízí řadu nových možností. Protože neobsahuje tradiční kamenivo a je tekutý, přizpůsobuje se sebenepatrnějším detailům bednění a může vytvořit neobyčejně jemné a tenké tvary, které nelze získat u tradiční betonové

3a



3b



konstrukce. Výsledný povrch kopíruje strukturu bednění s nezvyklou přesností a může tak získat celou řadu podob. UHPFCs je odolný proti korozi, obrušování, znečištění, povětrnosti a teplotním šokům a jeho životnost je delší než tradičního betonu.

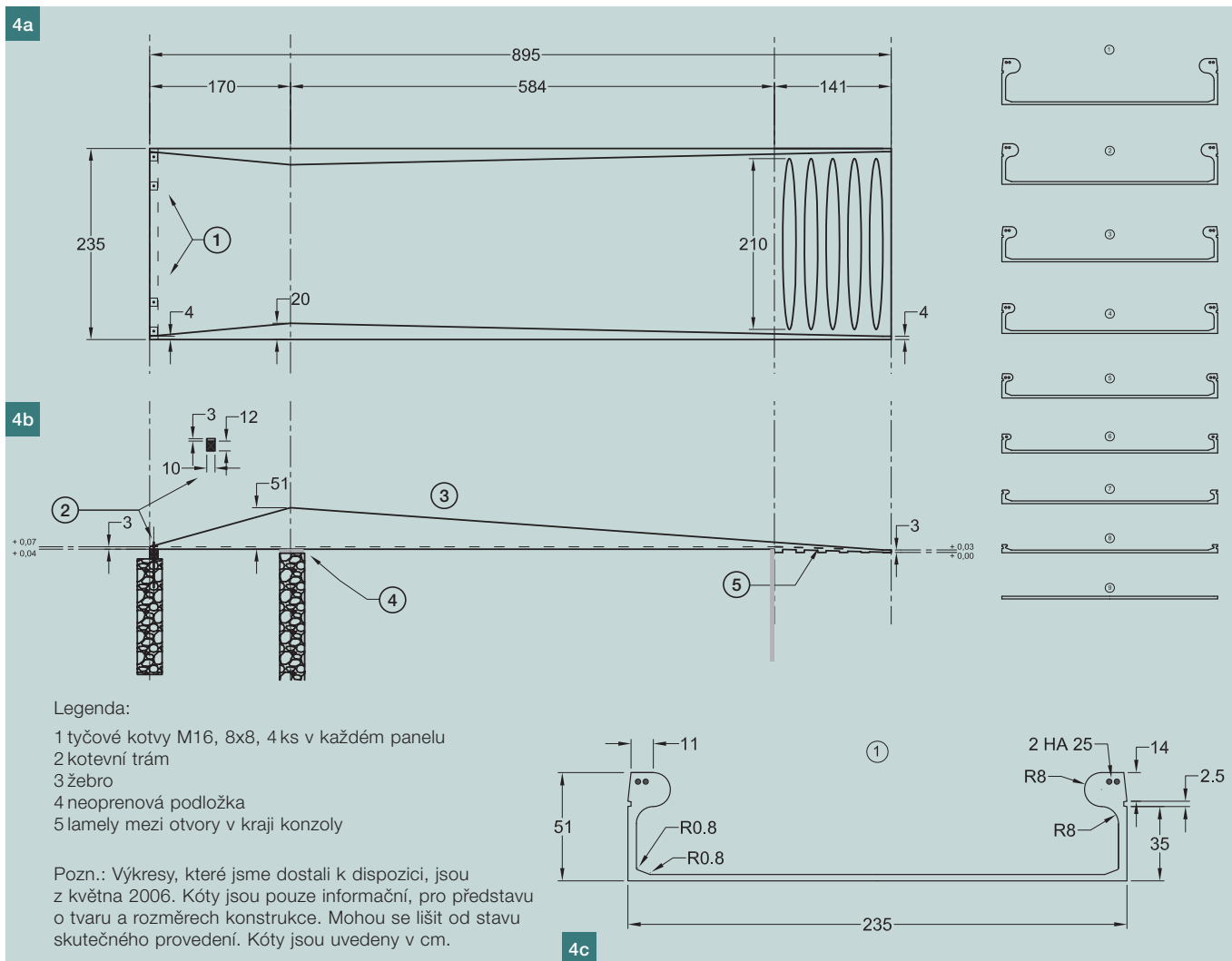
Ultra vysokopevnostní vláknobeton tvoří nedílnou součást přístupu udržitelného rozvoje. Jeho mechanické vlastnosti, dlouhá životnost, estetické kvality a vysoká pevnost pomáhají redukovat vliv konstrukce na životní prostředí v celém životním cyklu budovy. Pro výrobu je zapotřebí méně surovin a energie a produkce CO<sub>2</sub> je nižší oproti výrobě tradičního betonu. Jedná se o velice kvalitní a trvanlivý stavební materiál vhodný pro realizaci těch nejdůležitějších představ architektů.

Stavba	Villa Navarra, Le Muy, jižní Francie
Vlastník	Enrico Navarra
Projekt	Rudy Ricciotti Architects, Romain Ricciotti
Výrobce prefabrikátů	Bonna Sabla
Dodavatel UHPFCs	Lafarge Ciments
Realizace	2007 až 2008
Plocha	240 m <sup>2</sup>

Redakce děkuje ateliéru Rudy Ricciotti architects a společnosti Lafarge za poskytnuté informace a fotografie.

fotografie Philippe Ruault  
připravila Lucie Šimečková





Obr. 2 Stín konzoly na terase ukazuje otvory v krajích panelů pro snížení jejich hmotnosti ■ Fig. 2 Cantilever's shadow shows clever open design to save weight

Obr. 3 Pohled na střešku, a) žebra jsou nejvyšší v místě největšího momentu nad podporou a snižují se směrem ke krajům,

až na tloušťku desky v kraji konzoly, b) kotevní panelů ocelovými tyčemi (čtyři v každém panelu) ■ Fig. 3 View of the roof, a) ribs are higher where the supports are located and gradually becoming thinner, meeting the thickness of the plate at its tip, b) anchorage of panels by rods

Obr. 4 Panel z UHPFCs, a) pohled shora, b) podélný řez, c) příčný řez nad střední podporou ■ Fig. 4 Panel from UHPFCs, a) view of the panel from above, b) longitudinal section, c) cross section over the support

# BETOSAN®

alternativa, kterou oceníte

www.betosan.cz

## MINERÁLNÍ VSYPY

s obsahem ohrusvzdorných plniv na anorganické bázi

DENSOTOP Q

DENSOTOP S

DENSOTOP EH

## METALICKÝ VSYP

s obsahem ohrusvzdorných plniv na bázi neoxidujících slitin

DENSOTOP M

## HYDROIZOLAČNÍ VSYP

se zvýšenou chemickou a mechanickou odolností s obsahem utěsňující přísady XYPEX® DS1

DENSOTOP XP

DRŽITEL CERTIFIKÁTU ČSN EN ISO 9001 A 14001



CERTIFIKOVANÝ SYSTÉM PRO ZHOTOVENÍ A OPRAVY PODLAHOVÝCH KONSTRUKCÍ

## SAMOROZLIVNÉ OPRAVNÉ SMĚSI

jednosložkové na PCC bázi

MONOLITH S/EH

dvousložkové na PC bázi

BETOLIT EP 0-1 DC

## SAMONIVELAČNÍ POTĚŘ

jednosložková na PCC bázi

NIVELITH F

## NÁTĚROVÉ SYSTÉMY

chemická a mechanická odolnost

BETOFIX, EPOLIT W, BETOLIT PU

## OBCHODNĚ-TECHNICKÁ KANCELÁŘ

Na Dolinách 23

147 00 Praha 4

mobil: 602 121 617

tel./fax: 241 431 212

e-mail: praha@betosan.cz