

# STAVITEL

PŘÍPRAVA STAVEB - TECHNOLOGIE - MATERIÁLY - TZB - VADY A PORUCHY - ZAJÍMAVÁ STAVBA - STROJE - EKONOMIKA



**TÉMA:  
STAVBA  
PRO BUDOUCÍ  
GENERACE**

**PŘÍLOHA:  
REKONSTRUKCE  
BUDOV**

MOŽNOSTI  
BAREVNÝCH  
BETONŮ

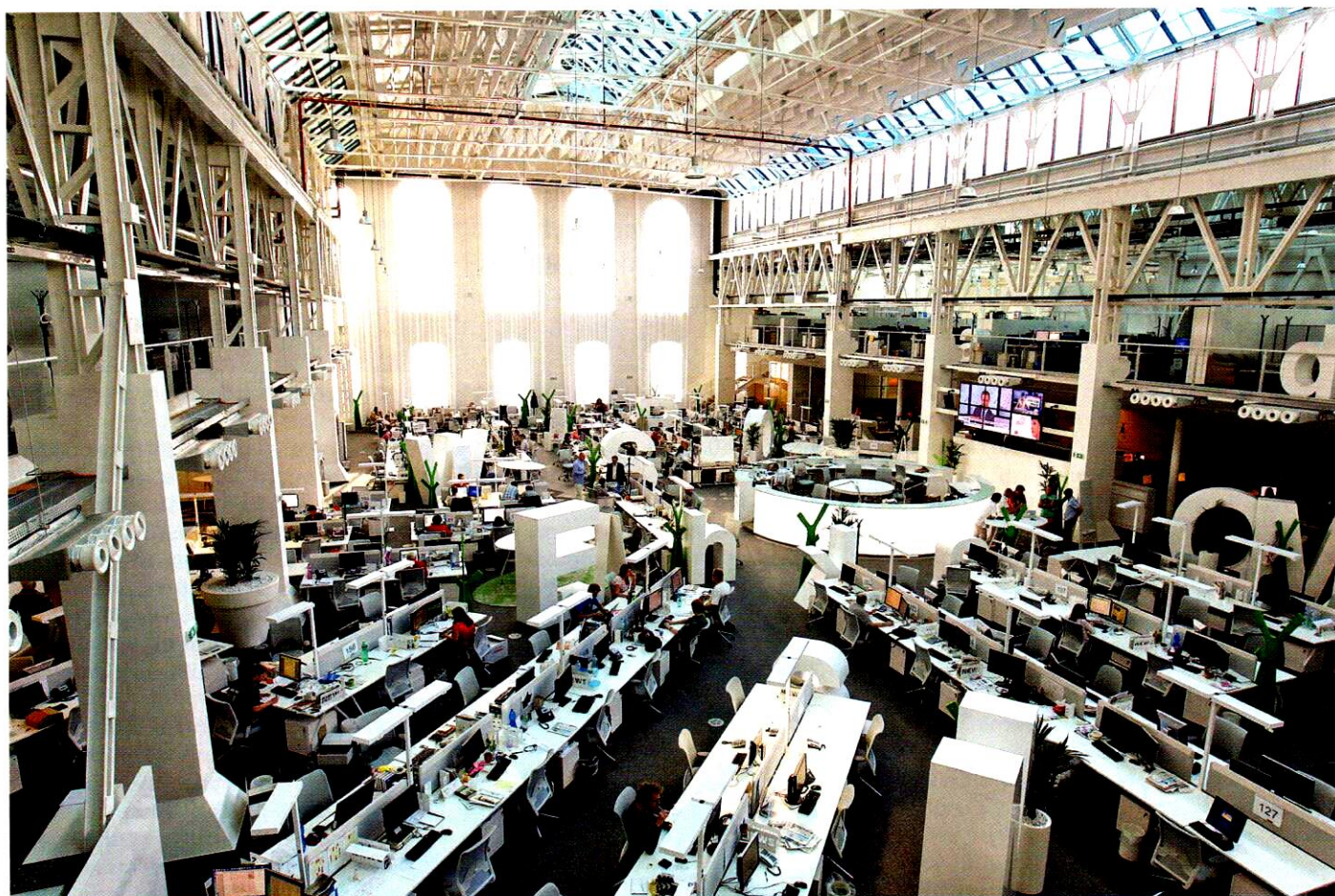
POPTÁVKOVÉ  
ŘÍZENÍ

OPRAVA  
INTERIÉRŮ  
PO POVODNI

MALÉ INOVACE,  
ALE VELKÉ ZMĚNY

09/2013





Sídlo vydavatelství Economia navrhl architekt Ricardo Bofill, kancelář AED project zpracovala studii proveditelnosti, výkresy pro stavební povolení a připravila také realizační dokumentaci. „Koncept respektuje budovu i urbanistické souvislosti,“ říká Ing. Martin Rus a dodává: „Při projednávání projektu s památkáři jsme se nesetkali s negativními ohlasy a stanovisky, naopak vnímali jsme jistou vstřícnost a radost z toho, že se podaří po dlouhých letech chátrání rehabilitovat tak zajímavou stavbu.“

## KOTLÁRNU V KARLÍNĚ obsadili novináři

Více než půl roku jsme se v Economii chystali na stěhování z příjemné Letné do Karlína a radost z toho neměl asi nikdo. Představa obrovského open space, kde budeme sedět všichni vedle sebe, nás trochu děsila.

Současné ankety mezi zaměstnanci Economie však říkají, že jsme spíše spokojeni. Překvapila nás akustika i pěkný prostor, v němž se pracovat dá. Hlavní loď naší haly má výšku a šířku téměř shodnou – 16 metrů, dlouhá je 64 m. Přiléhají k ní dvě boční lodě o výšce 10 a 12 m.

Nakonec můžeme citovat Adama Gebriana, který pravidelně publikuje recenze k současné architektuře v Lidových novinách: „Na čelním místě kritiky se nachází nedostatek soukromí a z toho plynoucí ztížená možnost soustředění, která bývá v open space zesílena nedobrou akusti-

kou. S těmito problémy se hala v Karlíně vyrovnává docela dobře. Je dostatečně rozměrná, takže vzdálenosti mezi stoly nejsou stlačeny na minimum a počet metrů čtverečních na jednoho člověka je dosti vysoký. Akustika také nebude hlavní problém. Vyžádalo si to daň v podobě měkké kobercové podlahy, která v bývalé průmyslové hale působí poněkud nepatřícně, ale efekt je jasně slyšitelný. Rovněž prostorová bohatost, konstrukční složitost a objemová rozměrnost pomáhají problém hluku snížit... Původní cihly a černé ocelové vazníky jsou sjednoceny

bílou barvou, která velkorysému prostoru dodává takřka chrámový dojem.“

V posledních letech před rekonstrukcí se už některé stavební prvky nacházely v havarijním stavu, porušena byla i jejich statika a začaly se objevovat trhliny. Vodorovné nosné konstrukce Kotlárný tvoří ocelové příhradové vazníky, svislé konstrukce byly postaveny z cihelného a opukového zdiva, dále tu jsou ocelové a ocelobetonové sloupy. Vícetupňovou sedlovou střechu podpíraly ocelové příhradové vazníky, malou část dřevěný krov.

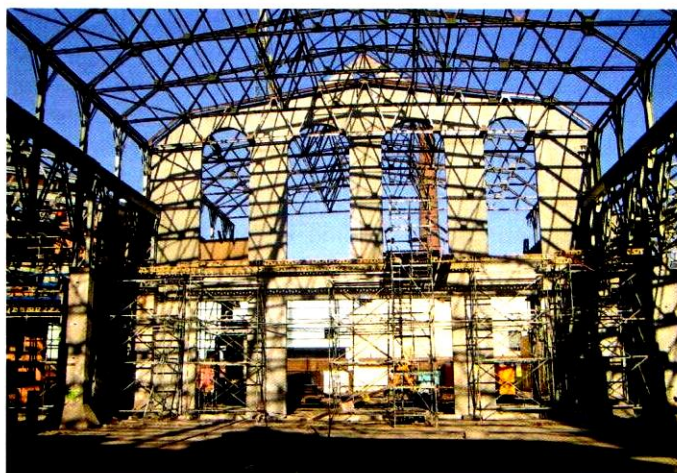
### ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Autoři projektu z ateliéru Richarda Bofilla respektovali vysoký halový prostor a původní konstrukce. Navrhli drobné stavební úpravy pro vytvoření nové dispozice, například odstranění přístaveb, zazdění nik, okenních otvorů a nebo prolomení parapetů pro dveře. Nové konstrukce jsou z lehkých materiálů na bázi sendvičových desek. Aby se dosáhlo dobrých tepelně technických podmínek, byly stěny přizděny a zaizolovány sendvičovou obezdívkou na bázi mine-



Jako protipól původní dvorní fasády byla realizována nová železobetonová fasádní stěna s velkými oválnými okny industriálního typu přesně ve tvaru oken dvorní fasády. Do haly byly vestavěny ocelobetonové galerie pro 2. NP.

rální vaty a sádkartonového opláštění. Konstrukce střechy je kromě původních nosných ocelových vazníků nová. Na vazníky se kotvily lehké tepelně izolační desky vyplněné minerální vatou. Vodonepropustnost zajišťuje systémová hydroizolační fólie. Tvar střešních světlíků zůstal, ale byly renovovány kombinací tepelně izolačního dvojskla a makrolonu. Návrh počítal i s použitím komůrkového polykarbonátu na svislých částech středního světlíku. Původní okna s jednodu-



## ZÁKLADNÍ ÚDAJE

**Investor:** NORTH LINE, a.s.

**Architekt:** RICARDO BOFILL TALLER DE ARQUITECTURA, Barcelona – Richardo Bofill, Jean-Pierre Carniaux, Jose Maria Rocías

**Hlavní inženýr projektu, stavební část:** AED project a.s., vedoucí projektu Ing. Aleš Marek, hlavní inženýr projektu Ing. Martin Rus, spolupráce Ing. Eva Macháčková, Ing. Jiří Zahradka, Lukáš Huser

**Stavebně technický průzkum:** DIS Praha s.r.o., Ing. Dostál, Ing. Potužák

**Stavebně historický průzkum:** prof. arch. T. Šenberger

**Statika:** Němec Polák s.r.o., Ing. Milan Němec, spolupráce Ing. Stanislav Kozák

**Zásady organizace výstavby:** VPU Deco Praha a.s., Ing. Alena Peterková

**Elektrorozvody – silnoproud, slaboproud, přípojky, měření a regulace:** ELIS PRAHA spol. s r.o., Ing. Lubomír Benýšek, spolupráce Ing. Jiří Král, Ing. Věra Končínská, Ing. Peter Tkáč

**Vytápění, chlazení, vzduchotechnika:** Petlach TZB s.r.o., vedoucí projektu Ing. Jiří Petlach, spolupráce Ing. Pavel Ráž

**SHZ, sprinklery:** ARCECO VIA, spol. s r.o., Ing. Libor Perník

**Požární bezpečnost:** Požární bezpečnost staveb s.r.o., Ing. Petr Boháč

**Akustika:** AKON s.r.o., Ing. Karel Šnajdr

**Osvětlení, oslunění, zastínění:** DALEA v.o.s., Ing. Martin Stárka

**Životní prostředí, emise, hluk, odpady:** GeoVision s.r.o., Ing. Miroslav Raus

**Zeleň, sadové úpravy:** Green design s.r.o., Ing. Alena Šimčíková

**Doprava:** Ing. Pavol Ondovčák

**Průkaz energetické náročnosti budovy:** AED project a.s., Ing. Milan Stejný

**Generální dodavatel:** PRŮMSTAV, a.s.

**Dokončení první fáze:** 2013

**Plocha vydavatelství:** 4500 m<sup>2</sup>

**Plocha nájemních jednotek:** 935 m<sup>2</sup>

chým zasklením jsou zachována včetně otevíravých prvků, za nimi bylo ze strany interiéru umístěno tepelně izolační okno s dvojsklem v hliníkovém rámu.

V hale byla realizována dutinová podlaha s koridory pro rozvod kabelů a vestavby technických podlaží pro kotelnu, strojovnu vzduchotechniky a strojovnu chlazení a technologie. V přízemí jsou rozvodny VN a slaboproudu, měření a regulace plynu a strojovna sprinklerů. Pod úroveň podlahy byla zhotovena jímka pro vodoměrné sestavy a za zádveřím je pod podlahou železobetonová vodonepropustná požární nádrž pro technologii sprinklerů. Ve 2. NP jsou prostory pro trafo, rozvodnu NN a náhradní zdroj, ve 3. NP byla největší plocha určena pro strojovnu VZT, s níž sousedí provoz rozvaděče PO, MaR a UPS. 4. NP slouží pro strojovnu chlazení.

## TECHNIKA PROSTŘEDÍ

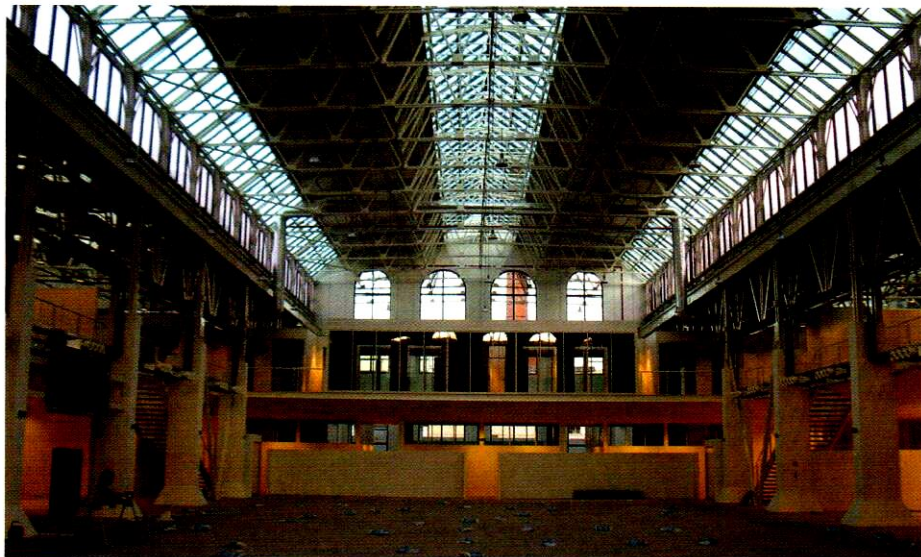
Systém klimatizace je rozdělen do několika částí, které jsou propojeny automatickou regulací. Prostor Kotelny přináší značné nároky na snížení teplotního gradientu při venkovních teplotních extrémech, zvláště v zimním období. Je tu

pravděpodobnost vzniku studených neizotermních proudů nekontrolovatelně padajících k podlaze. Naopak v letním období by se měl větší teplotní gradient využít k úspoře chladicího výkonu tím, že v nižších úrovních bude zajištěna optimální teplota a v prostoru pod střechou bude teplota nepoměrně vyšší – odtud bude teploty vzduch odváděn.

Autoři rekonstrukce chtěli dodržet požadované tepelně technické parametry obvodových stěn a střešních konstrukcí tak, jak vyžaduje legislativa, nicméně předpokládali, že vzhledem k památkovému charakteru budovy se nepodaří tyto hodnoty splnit. Proto pro stanovení zdroje tepla při výpočtu tepelných ztrát postupem přihlédlí ke koeficientu  $k = 1,4$ .

#### Orientační stanovení tepelných zisků a ztrát objektu:

**Prosklené plochy:** stínící součinitel u vnitřních žaluzií a rolet:  $s_1 = 0,25$ , součinitel prostupu tepla:  $u_1 = 1,8 \text{ Wm}^{-2}\text{k}^{-1}$



Hlavní loď má výšku a šířku téměř shodnou – 16 metrů, dlouhá je 64 m. Přiléhají k ní dvě boční lodě o výšce 10 a 12 m.

**Stavební konstrukce:** součinitel prostupu tepla:  $u_2 = 0,53 \text{ Wm}^{-2}\text{k}^{-1}$ , součinitel pohltivosti slunečního záření:  $e = 0,6$

**Střecha:** součinitel prostupu tepla:  $u_3 = 0,37 \text{ Wm}^{-2}\text{k}^{-1}$ , součinitel pohltivosti slunečního záření:  $e = 0,6$

**Podlaha:** součinitel prostupu tepla:  $u_4 = 0,7 \text{ Wm}^{-2}\text{k}^{-1}$

#### VNITŘNÍ TEPELNÁ ZÁTĚŽ

Pro dimenzování klimatizačních zařízení a koncových prvků chlazení jsou předpokládány tepelné zátěže od osob, technologie a osvětlení. V prostoru by mělo být maximálně 500 zaměstnanců. Za předpokladu uvažování zátěže 70 W/osobu bude měrná tepelná zátěž prostoru osob max.  $6,5 \text{ Wm}^{-2}$ . Pokud uvažujeme na jednoho člověka střední zatížení 200 W (počítací,

lokální osvětlení), bude celková tepelná zátěž asi 100 kW. Měrná tepelná zátěž na celkovou podlahovou plochu bude činit  $18,6 \text{ Wm}^{-2}$  a celková vnitřní zátěž prostoru bude tedy 135 kW, měrná pak  $25,1 \text{ Wm}^{-2}$ .

#### ŘEŠENÍ MIKROKLIMATU

Pro chlazení slouží cirkulační jednotky FCU. Část tepelné zátěže prostoru je hrazena tepelně upraveným vzduchem přiváděným ze zdvojené podlahy. Tento vzduch ale nelze chladit na teplotu kolem  $16 \text{ }^\circ\text{C}$  a bude ochlazen na 20 až  $21 \text{ }^\circ\text{C}$ . FCU jednotky proto byly posíleny.

Aby se omezil hluk ve venkovním prostředí, je tu kompaktní chladicí zdroj se vzduchem chlazenými kondenzátory a adiabatickým skrápěním kondenzátových výměníků (systém hybridního odvodu kondenzačního tepla). Jednotka je umístěna na úrovni 4. NP. Vzduch pro chlazení kondenzátorů se nasává z vý-

ní: vnější tepelné zisky 266,5 kW, vnitřní tepelné zisky 107,5 kW, celkem 374 kW. Chladicí voda se dopravuje do rozdělovače a sběrače chlazení a do chladicích centrálních vzduchotechnických jednotek a FCU jednotek v dvoutrubkovém provedení. Chlad se rozvádí ocelovými trubkami s parotěsnou izolací.

> FCU: teplotní spád  $7/13 \text{ }^\circ\text{C}$ , 234,2 kW

> Vzduchotechnika: teplotní spád  $7/13 \text{ }^\circ\text{C}$ , 145,8 kW

> Výkon chladicí jednotky: teplotní spád  $6/12 \text{ }^\circ\text{C}$ , 390 kW.

Fancoily jsou cirkulační bez přísávání čerstvého vzduchu a byly instalovány jako podstropní neopláštěné pouze pro chlazení. Regulace výměníků vzduchotechnických jednotek probíhá pomocí dvoucestných automatických regulátorů průtoku s kombinací regulačního ventilu se servopohonem. Před výměníky byly osazeny uzavírací, vypouštěcí a odvzdušňovací armatury a čerpadlo spínané na základě teploty vzduchu, aby nedošlo k zamrznutí výměníku.

#### TOPNÝ SYSTÉM

Jako zdroj tepla slouží dva plynové kotle Rendamax, které vykazují emise pod  $40 \text{ mg/kW}$  a splňují i podmínku momentálního topného výkonu do 500 kW. Kotle připravují topnou vodu o teplotním spádu  $80/60 \text{ }^\circ\text{C}$  při výkonu  $2 \times 237,2 \text{ kW}$ .

Údaje o potřebě tepla pro vytápění byly získány výpočtem tepelných ztrát pláště: potřeba tepla pro vytápění 254,3 kW, potřeba tepla pro VZT 93,6 kW, potřeba tepla pro dveřní clony 80,6 kW.

> Roční spotřeba tepla na vytápění: 610 MWh/rok a na VZT 296 MWh/rok, celkem 906 MWh/rok.

Po výstupu topné vody z výměníkového okruhu je osazena automatická expanzní nádoba, která slouží jako zabezpečení systému, ale má i funkci expanze a automatického doplňování vody. Pro ekonomický provoz topných okruhů byla navržena čerpadla s frekvenčním měničem, která zajišťují množství vody podle požadavku koncových prvků. Na rozdělovači a sběrači jsou osazeny uzavírací, regulační a pojistné armatury. Potrubí je izolováno proti ztrátám tepla.

Ve strojovně je umístěn rozdělovač a sběrač, odkud jsou vedeny tyto okruhy:

> konvektory a žebrovky (ekvitermně regulovány) – teplotní spád  $75/60 \text{ }^\circ\text{C}$

> dveřní clony – teplotní spád  $80/60 \text{ }^\circ\text{C}$

> vzduchotechnika – teplotní spád  $80/60 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Pro vytápění slouží tělesa Korado Radik Plan VK a MM. Tělesa typu VK

s ventilovou vložkou jsou osazena termostatickou hlavicí, tělesa typu MM bez ventilové vložky byla připojena přes přímé regulační šroubení. Regulována jsou ventilem s termoelektrickou hlavicí. Přívod k žebrovým trubkám je pod střešou a nebylo třeba ho izolovat. Některá žebrová tělesa jsou sdružena za sebou a připojena přes jeden regulační ventil a přívodu.

## CIRKULACE VZDUCHU

Větrací jednotka pracuje s čerstvým i cirkulačním vzduchem v různých poměrech. Čerstvý vzduch se nasává pomocí protidešťové žaluzie na severní fasádě a rozvádí se potrubím z ocelového pozinkovaného plechu, které bylo opatřeno minerální izolací. Přívod čerstvého vzduchu je ve zdvojené podlaze. Aby byl rovnoměrný, jsou v podlahových kanálech páteřní rozvody, z nichž se pomocí regulátorů konstantního průtoku vzduch přivádí do kruhových vyústí. Odsávání vzduchu probíhá mříží na úrovni 3. NP.

Pokud je v chodu chladicí jednotka, odváděný vzduch se používá pro odvod kondenzačního tepla. Z uzavřených místností se odvádí sestavou z přeslechového tlumiče hluku a distribučního

prvku (převážně štěrbiná bez připojovacího boxu).

Dimenzování větracího systému bylo navrženo tak, aby v prostoru haly byl mírný přetlak. Klimatizační systém je vybaven automatickou regulací, která zajišťuje ovládání regulačních klapek na přívodu a odvodu vzduchu do jednotky.

## ELIMINACE TEPELNÝCH ZTRÁT A ZISKŮ

Eliminace tepelných ztrát probíhá pomocí topných spirálových těles pod prosklenými plochami a světlíky a částečně také pomocí zvýšené teploty vzduchu přiváděného do podlahy. V prostoru střešních vazníků jsou instalovány destratifikátory, které v zimním období srážejí teplý vzduch do obytné zóny. Hlavním způsobem eliminace tepelných zisků jsou FCU s napojením na rozvod chladicí vody a odvod kondenzátu.

## TEPELNÉ IZOLACE

Izolovány byly úseky potrubí, v nichž je vzduch o jiné teplotě než teplota okolí. Neplatí to v případech, kdy se jedná o odpadní vzduch, který se už nepoužívá pro sekundární provětrávání či temperování pomocných místností nebo pro rekuperaci odpadního tepla.

## Typy izolací:

> parotěsná izolace na bázi kaučuku v místech nasávání čerstvého vzduchu vedeného uvnitř místnosti (strojovny vzduchotechniky)

> potrubí čerstvého a odpadního vzduchu je za rekuperačními výměníky opatřeno izolací z pěněného materiálu o tloušťce zabraňující povrchové kondenzaci

> izolace na bázi minerální vlny o tl. 20 – 60 mm s hliníkovou fólií nebo s oplechováním.

Tenčí izolace byly použity v případech, kdy rozdíl teplot vzduchu a jeho okolí nepřevyší určitou hodnotu: uvádí se do 10 °C 20 mm, do 25 °C 40 mm, nad 25 °C 60 mm.

## HLUKOVÁ IZOLACE

Jako hluková izolace v hale slouží desky z minerální plsti s vysokou hustotou a s oplechováním. Jsou především na trasách vzduchovodů mezi zdrojem hluku (ventilátor, vzduchotechnická jednotka) a tlumícím prvkem (tlumič hluku). Izolací jsou obaleny i ventilátory, pokud již nebyly hlukově opláštěny, a tlumiče hluku. ×

Hana Vinšová ve spolupráci s ateliérem  
AED project