

TECHSTA 2001
INDUSTRIAL FLOORS

CTU OF PRAGUE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF CONSTRUCTION BUILDING

Kolektiv

Redakční úprava: Ing. Mária Párová

TECHSTA 2001 – Průmyslové podlahy
TECHSTA 2001 – Industrial Floors

Vydal: České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra technologie staveb
V říjnu 2001 jako svou 3. interní publikaci
Náklad 150 výtisků, 242 stran
ISBN 80 – 01 – 02362 – 1

Tisk: Minolta, spol. s r. o., Praha



CZECH TECHNICAL UNIVERSITY OF PRAGUE
Faculty of Civil Engineering

TECHSTA 2001
INDUSTRIAL FLOORS

Patrons

Czech Institute for Quality
Czech Association of Civil Engineers
Czech Association of Businessmen in Building Industry
ČKAIT
ČSSI
Q-CONEX – consultancy for system of engineering

21st – 23rd November, 2001

Prague, The Czech Republic

SPONSORS OF TECHSTA 2001

ČESKOMORAVSKÝ CEMENT, a.s. BEROUN

FATEK BETONFASERTECHNIK CZ, a.s. BRNO

GABEX s.r.o. PARDUBICE

PRŮMSTAV a.s. PRAHA

MC-BAUCHEMIE s.r.o. PLZEŇ

PROPODLAHY s.r.o. PRAHA

KONSTRUKTIVA BRANKO a.s. PRAHA

MINOLTA s.r.o. PRAHA

REMMERS CZ s.r.o. PRAHA

SAINT-GOBAIN ORSIL s.r.o. ČASTOLOVICE

SIKA CZ s.r.o. BRNO

INTERNATIONAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Peter J. M. Bartoš
University of Paisley
UK

Prof. Ing. Jozef Gašparík, PhD.
STU of Bratislava
SK

Prof. Ing. František Musil, CSc.
CTU of Prague
CZ

Ing. Pavel Svoboda, CSc.
CTU of Prague
CZ

Doc. Ing. Ladislav Lamboj, CSc.
CTU of Prague
CZ

Prof. Ing. Vladimír Křístek, DrSc.
CTU of Prague
CZ

Doc. Ing. Tomáš Klečka, CSc.
Klokner's Institute, CTU of Prague
CZ

Ing. Pavel Ryšánek
Czech Institute for Quality
CZ

Ing. Ludmila Zahradnická, CSc.
Q-CONEX v.o.s.
CZ

Co-ordinator: Ing. Mária Párová
Department of Construction Technology
Faculty of Civil Engineering, CTU of Prague

INTRODUCTION

Vážení přátelé,

dovolte, abych Vás přivítal na mezinárodní technologické konferenci TECHSTA 2001 – Průmyslové podlahy. Jedná se konferenci tématicky zaměřenou na přípravu, realizaci a sanace průmyslových podlah. Ačkoliv se tyto činnosti dotýkají jen částečně procesu výstavby občanské vybavenosti, jejich produkty c případě poruchy představují výrazné omezení realizace plánovaných podnikatelských záměrů.

Hlavní myšlenkou pořadatele této konference, katedry technologie staveb fakulty stavební ČVUT a zaštiťujících organizací – České společnosti pro jakost, ČSSI, Českého svazu podnikatelů ve stavebnictví, ČKAIT, Q-CONEX poradenství pro systémy řízení - je vytvoření platformy pro všeobecné šíření osvěty v oblasti technologií. Tato snaha je plně v souladu s plánem plnění obsahových zásad VVZ úkolu č. 6 – „Udržitelný růst stavebních kapacit a jejich vazba na legislativní rámec ČR a EU vzhledem k přípravě ČR firem ke vstupu na stavební trh EU.“

Při realizaci průmyslových podlah se setkáváme s problémy, v řadě případů vyplývajícími již z chybné projektové dokumentace! K tomu často přispívá i neschopnost investora jasně specifikovat zadání. Další chyby se pak objevují jak v technologii provádění vlastní podlahy, tak během následného užívání a nesprávné údržby.

Na naši katedru se často obracejí uživatelé i realizační firmy s žádostí o informaci či radu „jak na to“. Nejčastější dotazy se týkají vhodného výběru typu podlahy podle typu provozu, metody opravy či rekonstrukce a doporučení renomované realizační firmy či dodavatele systému.

Tyto potřeby a problémy přímo z praxe nám pomáhají vytvářet informační toky ke studentům a v neposlední řadě zpět do praxe právě formou konferencí, symposií, školení a expertních posudků.

Nebudu plýtvat papírem a popřeji Vám všem, aby Vás letošní konferenční téma oslovilo a obohatilo, a abychom se na podzim příštího roku opět setkali na stejném místě, a to na 3.konferenci TECHSTA 2002, s tématickým zaměřením na – Stavební technologie a udržitelný rozvoj, a to s minimálně stejně velkým zaujetím pro stavební technologie jako v minulosti.

Závěrem poděkování našim sponzorům a všem spolupracovníkům bez nichž by konference neproběhla.

Ing. Pavel S v o b o d a, CSc.
vedoucí katedry technologie staveb

INTRODUCTION

PROMĚNY ČESKÉHO STAVEBNICTVÍ

TRANSFORMATION OF THE CZECH CONSTRUCTION INDUSTRY

Mr. Milan Veverka, President of the Association of the Building Entrepreneurs of the Czech Republic, is briefly characterising the position and significance of the Czech construction industry in the last 50 years, the reasons of the successful transformation of the branch and its adaptation to the liberal market economy, consequences of the recession in the years 1996-2000 and its today's prosperous position and dynamical growths. Mentioned is also the significance of 8 biggest contractors and position of SME.

Very clearly are defined the trends and the forecast of development of the construction industry in the near future in the domain of demands and relations between the private investments and public works, disposable capacities of the industry and the economical results and relations within the industry especially relations between wages and productivity of works at different sizes (categories) of constructors and the situation and development of investments in particular regions of the country. The final part describes steps and spheres to which the lobbying politics must be oriented and by this promote the farther improvement of conditions which are important and significant for the maintenance of the started growth and for the strengthening of the position of the construction industry in the next period.

České stavebnictví v širším slova smyslu – tzn. včetně architektury, projekce a urbanismu – zaujímá v evropském konceptu významné, spíše přední místo již po dobu více než pěti století. Registrovalo důstojně změny umělecké, technické i společenské v každé vývojové fázi. Přežilo i útlum tvůrčí a technické invence v letech totality. Obnovení demokratických pořádků založilo etapu ekonomické přeměny směrem ke standardním systémům. Znamenalo start ke konkurenci, liberalizaci a trhu.

Nabízí se otázka, jak si vede v této fázi české stavebnictví. Jsem hluboce přesvědčen, že velmi dobře. Přesvědčení je málo, fakta jsou rozhodující.

Stavebnictví včetně projekce a včetně výroby stavebních hmot a materiálů zvládlo během dvou let historicky ojedinělý manévr – z odvětví opřené o státní rigidismus, opřené o státní vlastnictví, státní plán a státní zakázky, vzniklo odvětví plně privatizované, opřené o vlastní um, o prosazení se na trhu; vzniklo odvětví s dynamickým růstem produktivity práce. Co je od začátku liberalizace pro odvětví dominantní?

Za první, vědomí, že se může spoléhat jen na sebe, že cestou není žadonění o státní subvence a podpory. Provedli jsme konverzi paneláren apod. bez intervencí státu.

Za druhé, rychlý a trvalý růst standardu staveb, měřeno architektonickým ztvárněním, rychlostí stavění, životností a zárukami.

Za třetí, růst cen nemůže jinak než kopírovat vstupy. Úroveň staveb růst cen zdůvodňuje. Jsou stále velmi nízké proti EU.

Za čtvrté – významný je vklad stavebnictví do české makroekonomiky. Svou produkcí podněcuje domácí poptávku a brzdí tlak na dovozy; vysokým předstihem růstu produktivity přispívá národohospodářské rovnováze a kompenzuje výkonem nepodložené exploze mezd v jiných

oborech (banky, pojišťovny, energetika, spoje apod.). Stavebnictví podněcuje dynamiku vstupů zahraničních investic do ČR a tím řadu dalších efektů.

Za páté – v odvětví zdomácněl fenomén podnikání.

Tyto posuny ve stavebnictví byly náročné na naše úsilí i um. Zdaleka nelze říci, že vlády či parlamenty byly k podnikání vstřícné. Překlenuly jsme nestabilitu podmínek, státní byrokracií, nemoralnost dlužníků (odvětví je věřitelem v řádu 5-8 miliard Kč), chybějící vlastní zdroje a neprůhledný systém politiky českých bank, dvojnásobně vysoké zdanění, vysoké zadlužení apod. Stavebnictví má za sebou dvě fáze a do třetí vstupilo.

Po revoluci zaznamenalo léta konjunktury s ročními růsty kolem 5%. Růst byl opřen o křehkou rovnováhu, ta se po roce 1996 změnila v nerovnováhu a vláda přistoupila k restrikci poptávky. Chybou bylo přílišné stlačení investiční poptávky a tím podvázání růstu stavebnictví a následně dalších odvětví. Pokles postihl do roku 2000 cca 1/3 kapacit a byl provázen pády firem, i firem největších s dlouholetou tradicí. Současně byly položeny základy firem nových, které od vzniku na "zelené louce" produkují dnes 2-5 mld. ročně. Období krize přežilo i 100 000, možná i více živností a firem do 20 zaměstnanců.

Proměna směrem k lepšímu proběhla u managementu na všech úrovních. Změna hospodářské politiky vlády i ČNB a parlamentu k podpoře růstu ekonomiky jako základní priority, i za cenu deficitu veřejných rozpočtů, nastartovala třetí fázi odvětví – fázi dlouhodobého růstu. Růst byl nastartován od poloviny roku 2000, v roce dosáhl 5%. V roce letošním dynamika produkce překračuje prognózy Svazu podnikatelů – cca o 5%. Dosahuje přírůstků ve výši 15%. To umožňuje vysoký předstih produktivity před mzdou a dále zlepšení struktury pasiv a aktiv a zlepšení rentability. Očekávám dlouhodobý růst v intervalu 7-10% ročně.

Mezi proměny stavebnictví patří proces koncentrace. Růst velikosti staveb vyvolává růst velikosti firem. Letos 8 největších firem provede téměř 20% z celkové stavební produkce. Tato globalizace umožňuje organizovat vlastní výzkum a vývoj. Rubem této přeměny bude koncentrace živností a malých firem a zmenšení jejich počtu na cca 1/3. Jaké trendy nás čekají v nejbližších letech?

V oblasti poptávky

Poptávka je ovlivněna zejména růstem investic; pro letošní rok lze odhadnout, že ve vlastních stavebních pracích se v poptávce podílí podnikatelský sektor 116 miliardami korun – z úhrnu asi 220 – 230 miliard, které činila loňská poptávka a letošní se jí bude blížit. Je to velká změna, poněvadž soukromý investor se v minulých letech pohyboval pod 50% a situaci držely veřejné investice – státní, komunální apod. Vzhledem k tomu, že pokračuje státní podpora investic, lze oprávněně očekávat, že bude tlak na poptávku z této strany pokračovat.

Poptávka vlády se pohybuje na 68 až 69 miliardách korun a v úhrnu investiční poptávky klesla na 32%. Domácnosti se pohybují na 27 miliardách, což představuje asi 13,5%; tato část poptávky je více méně stabilní. V této oblasti je obrovská rezerva. V zemích Evropské unie jsou investice domácností směřovány zejména do oprav a výstavby nových bytů a tvoří 40-50% celkové poptávky. Porovnání s našimi 13 až 14 % ukazuje, jak velkou rezervu představuje tento sektor. Předpokládám, že současně s tím, jak bude v budoucnu klesat investování do průmyslových staveb a obchodních řetězců, tak současně bude narůstat investování do oprav a výstavby bytů. Skutečnost, že zde obrovská rezerva je, dokazují i údaje o dokončených bytech. Letos se dokončí asi 25 000 až 26 000 bytů, což je zhruba polovina toho, co bychom potřebovali. Opravy domů, ať již panelových či jiných, nepřekročí asi čtvrtinu toho, co by bylo skutečně zapotřebí. Start je zde tedy velmi rozpačitý. Poněkud lepší jsou čísla u zahajování výstavby nových bytů; lze očekávat, že se letos zahájí výstavba asi 33 000 bytů.

Takto tedy vypadá poptávka po stavebních pracích. Celková poptávka po investicích je daleko větší s tím, že stále mírně rostou podíly strojařů, energetiků a dalších příbuzných oborů. Jejich podíl reprezentuje zhruba 200 mld. Kč.

Kapacitní síla

Nyní se dostáváme k tomu, jaká je nabídka, resp. jaká je kapacitní síla našeho stavebnictví. Letos zatím trvá stav, kdy se nabídka a poptávka postupně vyrovnává, stále ale ještě je nabídka kapacitně o něco vyšší. Převážná většina nabídky se koncentruje na český trh, poněvadž vývoz stavebních prací činí jen asi 3 mld. Kč a za poslední léta spíše klesl než stoupl. Za naší nabídkou stavebních prací v objemu kolem 240 mld. Kč stojí 200 000 registrovaných stavebních firem.

Velká neznámá je to, jak se na celkové produkci kolem 240 mld. Kč podílejí firmy s počtem zaměstnanců pod 20. Zajímavé a do jisté míry překvapující je to, že na celkové kapacitní nabídce se 8 největších firem odvětví podílí téměř 20%. Čtyři největší firmy mají 15% celkových stavebních prací. Jediná firma pak má přes 10%. Jsme tedy v situaci, kdy na jedné straně je rozšířená nabídka ohromného množství firem a na druhé straně téměř čtvrtina kapacity je soustředěna do několika málo firem. Je to velká zvláštnost a zřejmě i u nás dochází k jakési obdobě globalizace, tedy soustřeďování nabídky do větších firem. Tyto firmy také získávají velké zakázky a svým způsobem žijí ve zcela jiných relacích, než průměr odvětví. Polarizace je tedy poměrně velká.

Mzdy a produktivita

Průměrná mzda v odvětví dosahuje cca 14 000,- Kč. Podstatná však je skutečnost, že jestliže průměrná cena práce vzroste například o 5%, produktivita roste dvakrát až třikrát rychleji. Jsme jediné odvětví s takovými výsledky – například v průmyslu letos zase předbíhá růst mezd růst produktivity. Je to kromě jiného důsledek špatně uzavíraných kolektivních smluv strojařů, horníků a dalších, v nichž se stanovuje jaké budou mzdy, aniž by se tam určovalo, jaký by měl být výkon. To je velké riziko. My již dlouho tvrdíme, že bez tvrdého trvání na poměru mezi mzdou a produktivitou nemá podnik, ale ani odvětví šanci. Trváme na tom my a odvětví zemědělství.

Velké firmy – tedy s počtem zaměstnanců nad 1000, které zajišťují 20% produkce odvětví, pracují s produktivitou zhruba 1 600 000 Kč na hlavu (odvozeno od stavebních výkonů). Firmy menší, tedy s počtem zaměstnanců pod 1000, mají produktivitu 660 000,- Kč na hlavu. Společnosti, které mají zahraničního vlastníka, však dosahují produktivity přes 2 000 000,- Kč na hlavu. Tyto velké rozdíly však nejsou dány typem vlastnictví či velikostí firmy, ale daleko spíše charakterem práce.

Regiony

Růst poptávky se nesporně dotýká prakticky všech okresů. Až donedávna jsem měl za to, že se regiony a Praha co do poptávky postupně vyrovnávají. Ale není to tak. Velká intenzita poptávky po stavebních pracích v Praze přetrvává – roční poptávka v Praze představuje zhruba 40 mld. Kč, zatímco ve Středočeském kraji 6 mld., v Jihočeském kraji 8 mld., na Plzeňsku 4 mld., na Karlovarsku 1,7 mld., v Ústeckém kraji 6 mld., v Liberci 3 mld., Hradec Králové 4 mld., Brno vybočuje – má 14 mld., Olomouc 5 mld., Zlínsko – na svou velikost hodně – 6,5 mld. a Ostrava 8,5 mld. Kč.

Tak tedy vypadá situace – dominance Prahy přetrvává a poptávka zde dosahuje 6 až 8 násobku úrovně v regionech. Dlouhodobě lze však očekávat, že se poptávka v Praze ustálí a nepochybně poroste poptávka v regionech, zejména v souvislosti s vytvořením krajů. Pozitivní je skutečnost, že v posledních obtížných letech nedošlo k masovému rozpadu kapacit a převážná většina firem se dočkala oživení.

Koncept lobování

Osou lobování zůstává zlepšení podnikatelského prostředí.

Jde mj. o tyto kroky:

zachování současných institucionálních pozic, tzn.

- parlamentní výbory pro stavebnictví, bytovou politiku a dopravu

- účast v Hospodářské radě vlády a v Radě pro strategii

- účast v týmu pro EU

- posílení pozice tripartity

- vytvoření krajských zaměstnavatelských rad a krajských tripartit
- realizovat dohodu o spolupráci s Hospodářskou komorou
- usilovat v rámci integrace o udržení 5% daně z přidané hodnoty a účast na projektech z fondů EU
- spolupracovat na nových zákonech – stavební, o veřejné zakázce
- působit na neetické chování investorů
- usilovat o prioritu investic ve veřejných rozpočtech
- udržet investiční pobídky
- posílit podporu bytové výstavby a oprav bytového fondu
- připravit normu o klasifikaci firem
- posílit spolupráci s vysokými školami a rozvinout český výzkum a vývoj
- dále působit ke zlepšení učňovského školství a nápravu havarijních stavů

Doc. ing. Milan Veverka, CSc.*

prezident Svazu podnikatelů ve stavebnictví v ČR

* Národní třída 10, 110 00 Praha 1
e-mail: veverka@sps.cz

4. QUALITY CONDITIONS IN CONSTRUCTION, TESTING METHODS

4.KVALITATIVNÍ PODMÍNKY REALIZACE, ZKUŠEBNÍ METODY



THE APPLICATION OF TECHNICS AND TECHNOLOGY TO INDUSTRIAL FLOORS IN CROATIA

Vjeran Mlinarić, PhD
Prof. Mladen Radujković*

Abstract

The work shows the application and the technology of the floor production in Croatia. The production of industrial floors is based on epoxide coatings as self-leveling floor poultices or as elaborated, smooth layer placed on a fresh concrete. Their characteristics are a great resistance to wearing out, chemical and temperature as well as that they are waterproof. Such types of floors are produced by Chemical-building industry KGK from Karlovac.

1 INTRODUCTION

Industrial floors represent a special range of horizontal constructions production in building. Besides horizontal carrying concrete construction or reinforced concrete construction the additional conditions, which come from the way of utilization such surfaces, need to be satisfied. In the industry we meet various demands which are in most of cases connected to certain mechanical and chemical characteristics. Final floor treatments of a specific solidity to pressure (big loads), to bending, minimal wearing out, waterproof, resistance to chemical means, unflammability, etc. For this purpose besides the building industry of materials the role is taken by the chemical building industry which prepares various materials that with their characteristics allow the realization of the industrial floors with the demanded characteristics and properties. The biggest manufacturer of such materials in Croatia is KGK (The Chemical Building Industry). A part of the products bound to industrial floors is shown here.

* University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering, Department of Construction Management
10 000 Zagreb, Kačićeva 26, Croatia ; E-mail: mladenr@master.grad.hr

TECHNOLOGIE STO 71

TECHNOLOGY STO 71

Ing. Jarmila Novotná
Ing. Miroslav Tesařík *

Abstract

Technology STO 71 is used for testing and demonstration of the real resistance to abrasion of industrial floors. It is analysed on comparison to other technologies, i.e. to Böhm's method. The advantage of STO 71 is its quickness and comfort. It can be realised in laboratory as well as on the building site. No cut outs are necessary in the floor so that there is a minimum damage of the floor surface. The test results are not influenced by temperature nor humidity. Technology STO 71 is based on the simulation of the real traffic, however, it takes only few minutes to proceed it and to interpret the results.

* Panbex s.r.o., U Dálnice 673, 664 42 Brno – Modřice
e-mail: panbex@panbex.cz

NEDESTRUKTIVNÍ KONTROLA VYZTUŽENÍ BETONU DRÁTKY

UNDESTRUCTIVE CONTROL OF HOMOGENITY OF REINFORCEMENT OF CONCRETE BY STEEL FIBRES

Doc. Ing. Karel Trtík, CSc. *

Abstract

This article deals with the problem of homogeneity of reinforcement of concrete by steel fibres and the control of this parameter.

The article focuses especially on the following questions:

Why it is essential to pay attention to the issue of homogeneity of reinforcement of concrete structures by fibres

What is the current status of homogeneity check-ups

In what ways can the homogeneity of fibre reinforcement be violated

How can Profometer 4 be used to monitor the homogeneity

* ČVUT Praha, Katedra betonových konstrukcí a mostů
trtik@fsv.cvut.cz

VLIV MODIFIKACE CEMENTOVÉHO KOMPOZITU VODNOU DISPERZÍ NA OMEZENÍ PRŮNIKU ROPNÝCH LÁTEK BETONEM

**TESTING METHOD OF DETERMINATION OF ABILITY TO RESIST TO PENETRATION OF OIL
PRODUCTS**

Jiří Kolísko *
Tomáš Klečka

Abstract

Resistance of different types of materials to penetration of oil products is in many cases fundamental material parameter. Test method of determination of ability to resist to penetration is discussed in this paper.

The way of testing is explained on comparative test program on common concrete and concrete modified with special kind water dispersion.

* ČVUT - Kloknerův ústav, Šolínova 7, 166 08 Praha 6, Česká republika
e-mail: kolisko@klok.cvut.cz

PODLOŽÍ BETONOVÝCH PRŮMYSLOVÝCH PODLAH

BALLAST OF CONCRETE INDUSTRIAL FLOORS

Prof. Ing. Petr Klablerna DrSc. *
Ing. Jaroslav Vácha

Anotace

Betonová průmyslová podlaha, tvořená železobetonovou deskou, obvykle vyztuženou rozptýlenou výztuží (drátkobeton), spočívá na upravené nosné vrstvě podloží, která má být tvořena zpravidla zeminovou deskou a vlastní plání.

Betonová podlaha musí splňovat podmínky bezpečnosti a použitelnosti !

*

ANALYSIS OF TECHNOLOGIES AND REGULATION THE TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR ARRANGE THE MONOLITHIC CONCRETE FLOORS

Vigantas Žiogas (doctor, associate professor)
Svajūnas Juočiūnas (graduate student) *

Abstract

Formerly the monolithic concrete floors in Lithuania were installed according SNiP 2.03.13-88, which are contravene forwards requirements. Analyzed the heat insulation and coatings layers arranging. The consolidation and power floating processes recommended to regulate by using two methods: practical experience and theoretical analyses. These processes can be regulated according the experimental curve–“ultrasound speed changes by hardening time”, or according necessary index of analytical models.

* Kaunas Technology University, Department of Building Technology, Studentu 48, LT-3031, Kaunas, Lithuania
e-mail: svaju_nas@centras.lt

PROBLEMATIKA ZPRACOVÁNÍ ČERSTVÉHO BETONU DO KONSTRUKCE PODLAHY

PROBLEMS OF MAKING FRESH CONCRETE MIXTURES FOR FLOOR CONSTRUCTION

Josef Doležal **
Ing. Pavel Svoboda, CSc.*

Abstract

Contribution explains problems of making fresh concrete mixtures for floor construction together with explanation of ending over repairing.

** BETONCONSULT, Bělohorská 54, 160 00 Praha 6, mail:betonconsult@volny.cz

* Fakulta stavební ČVUT, Thákurova 7, 166 29 Praha 6, mail:pavel.svoboda@fsv.cvut.cz

VLIV TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ NA KVALITU DRÁTKOBETONOVÉ PODLAHY

**INFLUENCE OF TECHNOLOGY- EXECUTION ON THE QUALITY OF STEEL- FIBRE-
REINFORCED CONCRETE FLOOR**

Doc.Ing.Václav Kupilík, CSc.*

Abstract

Steel-fibres-reinforced concrete floors are very often used in industrial operations of hall buildings. Although more factors influence their quality technology-execution has the decisive significance from statistic point of view. Just one of such failures is analysed in this paper.

Anotace

Podlahy jsou velmi často používány v průmyslových provozech halových objektů. Ačkoliv jejich kvalitu ovlivňuje více faktorů, technologie provádění z hlediska statistiky poruch má rozhodující vliv. Právě jedna z takových poruch je analyzována v tomto příspěvku.

* ČVUT Praha, Katedra konstrukcí pozemního stavitelství,
e-mail: kupilik@fsv.cvut.cz

SPONSORS



DĚKUJEME.