

Pavel Čížek absolvoval v roce 1958 Fakultu inženýrského stavitelství ČVUT v Praze. Pracoval v Hutním projektu ve skupině betonových konstrukcí, pak mnoho let na Slovensku ve Státním projektovém ústavu obchodu a dále ve vývojové skupině Závodů inženýrské a průmyslové prefabrikace v Bratislavě. Od roku 1988 působí v Pardubicích, kde ve společnosti Preming, a. s., Chrudim vede projektovní skupinu betonových konstrukcí. Je autorem úspěšných středněrozponových nosných systémů Integro a Premo.

♦ Jak vůbec vznikl Preming a jaká je jeho struktura?

Akciová společnost Preming vznikla z Průmstavu, který měl asi pět tisíc lidí a rozpadl se na třináct částí. Preming je jednou z nich, zaměstnává asi pět set lidí a jeho zvláštnosti jsou specializovaná střediska: pro hloubková zakládání, pro montáž ocelových konstrukcí a samozřejmě středisko betonových konstrukcí. Děláme jak prefabrikaci, tak monolit, z čehož je také odvozen název soustavy Premo. Středisko betonových konstrukcí provádí monolitické konstrukce s využitím systémových bednění, montuje prefabrikované skelety a haly. Výrobní dílců je dozorovaná LGA Nürnberg. Díky tomu skelety vyvážíme a montujeme je i v Německu.

♦ Mluvíte o systému Premo, já se ale chci nejdříve zeptat na starší systém Integro, kdy a jak systém Integro vznikl?

To bylo na Slovensku, kam jsem přišel z Prahy v roce 1963. Asi rok a půl jsem pracoval v Báňském projektovém ústavu. Protože jsem měl vždy zájem o architektonicky zajímavé stavby, a seznámil jsem se s architektem Ivanem Matušíkem, který byl ředitelem Státního projektového ústavu obchodu v Bratislavě, bez váhání jsem přešel na nové pracoviště, kde se dělaly zajímavé atypické stavby, a tedy i konstrukce. Znamená to, že jsem se nikdy nedostal k panelákům a typizovaným montovaným konstrukcím,

ale naopak jsem se vždycky zabýval konstrukcemi, které byly určitým způsobem zvláštní, kterým se věnovala pozornost i ze strany stavební výroby, tedy i k monolitickým konstrukcím. Projektoval jsem jich tehdy na Slovensku mnoho, například obchodní dům v Nitře s hříbovými kazetovými stropy v modulu 12x12 m nebo rehabilitační ústav Baník v Bojnicihách a mnoho dalších staveb. Ale monolitům tehdy nebylo přáno, a tak se na nás obrátilo generální ředitelství Prior s žádostí, abychom navrhli montovanou konstrukci s rozpony do dvanácti metrů, která by byla vhodná pro výstavbu třetí generace obchodních domů Prior a která by respektovala uživatelské požadavky, jako např. vedení



Obr. 7 - Výrobní hala Premo výroby sportovní obuvi Canstar ve Žďáru nad Sázavou / System PREMO for large free space hall CANSTAR in Žďár under Sazava



Obr. 5 - Skelet Premo při výstavbě ústavu sociální péče ve Chvalčově / System PREMO under construction in Chvalčov

vzduchotechniky v prostorech vymezených prvky konstrukce. Využili jsme tedy výrobní základnu Závodů inženýrské a průmyslové prefabrikace (ZIPP), kde vyráběli předpínané stropní žebrové panely. Pro nás byl důležitý právě ten průřez, díky němuž jsme mohli jít u stropů až do rozponu dvanáct metrů nebo nakonec až osmnáct metrů. Prostor mezi žebry jsme využívali pro vedení technologických rozvodů. K tomu jsme vymysleli tyčové prvky, zdvojené rámové příčle, průběžné sloupy s konzolami a zejména sloupy zvláštního tvaru H, v jejichž nikách se mohly vést rozvody a které se mohly kdykoliv zakrýt nebo odkrýt. Pro stavby to znamenalo, že byly vlastně připraveny na inovační cykly, které byly v průmyslu třeba i roční, aniž by se muselo sáhnout na konstrukci. Tak se stalo, že konstrukce Integro se nakonec používala v průmyslu i ve výstavbě např. kulturních domů, prostě všeobecně. Na Slovensku se z ní vytvořila hlavní konstrukční soustava pro velké celky, nahrazující v Čechách používaný skelet STÚ 1.3. Důležité bylo, že se na vytvoření konstrukce podíleli různí uživatelé, kteří měli různorodé požadavky, a cením si na ní také toho, že při její tvorbě vznikla velice úzká spolupráce s architekty – tím byl ovlivněn design konstrukce a to bylo v té době novum. Z celé republiky k nám přijížděli význační architekti, dopracovávali se různé kompletační systémy. Architekti přicházeli vždy s něčím novým, co konstrukci oživilo a co ji činilo životaschopnou.

◆ A jak tedy vznikalo Prema?

To už jsem pracoval v ZIPP, kde jsme tehdy každoročně pořádali semináře o konstrukci Integro, na které přišlo i tři sta padesát zájemců z celé republiky. Také tam jezdili z pardubického Průstavu. Ti projevili zájem o konstrukci, která by byla subtilnější. Přešel jsem tedy do Pardubic a skutečně, výhody Integra jsme zachovali, ale prvky jsou subtilnější, i když dosahujeme podobných rozponů. Ale bylo nám jasné, že se všechno nedá prefabrikovat. Jednostrannost není nikdy dobrá. První stavbou postavenou s použitím Prema byl obchodní dům v Havlíčkově Brodě v roce 1992, potom v Pardubicích *Agrobanka* a *Dům techniky* – se sloupy, které umožňují skryté vedení vnitřních rozvodů.

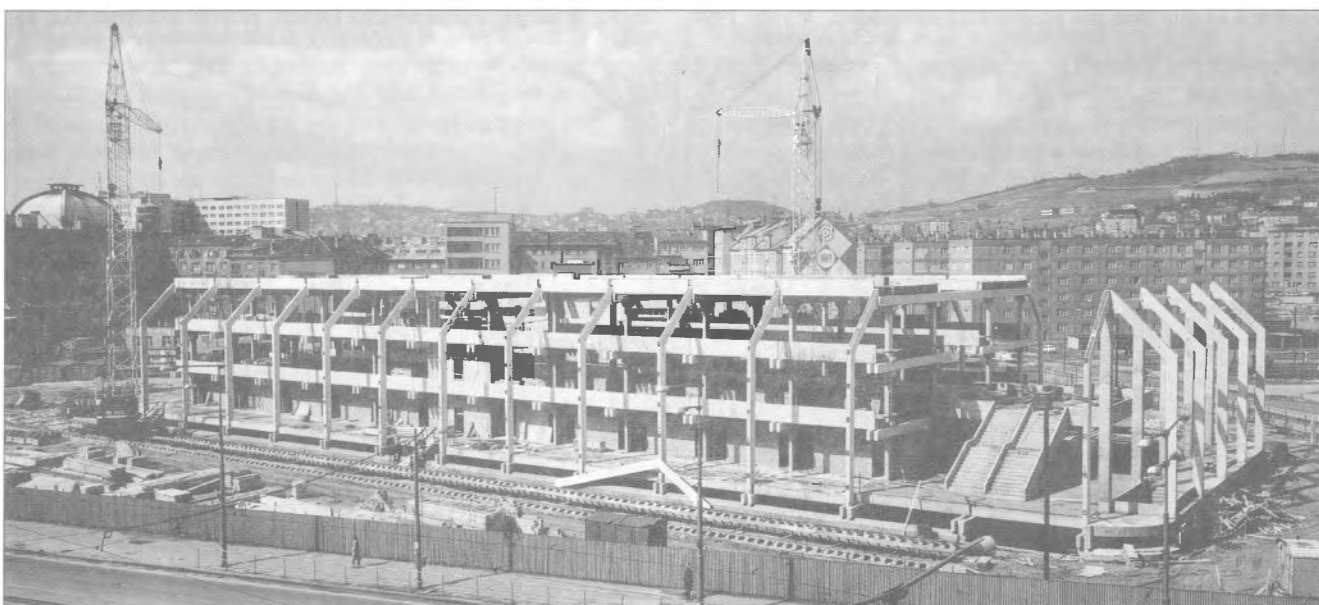
◆ Jaké jsou konstrukční principy Prema a čím se Prema zásadně liší od Integra?

Konstrukční principy vycházejí z požadavku provádět konstrukci nezávisle na počasí a ročním období. Proto se pro stykování využívají gumová ložiska a injektování. Systémy se liší jednak subtilností prvků, jednak použitelností pro drobnější stavby.



Obr. 1 – Bednění kazetového hřibového stropu s rozpony 12/12 m pro obchodní dům PRIOR v Nitre / Molding of mushroom waffle floor for warehouse in Nitra

Premo používá zatím výhradně železový beton, kdežto u Integra se používaly i předpínané prvky. Prema je daleko variabilnější hlavně díky kombinaci s monolitickými konstrukcemi. Systém umožňuje současné a výhodné využití prefabrikace i monolitu a zároveň potlačuje jejich negativní vlastnosti. Tato kombinace vytváří nepřeborné množství, takže dnes můžeme říci, že u Prema je každá stavba unikát. I když využíváme některé typizované prvky, vždy je nějakým způsobem dotvoříme, abychom vyhověli jak uživateli, tak architektovi. Taková konstrukce se použila pro výstavbu *Privátního chirurgického centra Sanus v Hradci Králové*. Je to konstrukce v zásadě prefabrikovaná, je ale kombinovaná se stropními filigránovými deskami, které jsou spřaženy s monolity. Ukazuje se, že tento postup je velice výhodný, protože prefabrikované prvky, které vyrábíme, jsou minimálně z betonu B 40, nebo i z betonu B 55. Beton 40 musí už mít takové složení, aby povrchy dílců byly zaručeně kvalitní. Takže se snažíme, aby všechny viditelné části byly právě z těchto prefabrikovaných dílců. Samozřejmě vlivem zmonolitnění a zpřažení se konstrukce chová jako monolitická, tedy staticky neurčitá. To znamená, že původní konstrukce rozčleněná na části se náhle stává kompaktní a výhody monolitu se vracejí.



Obr. 2 – Městská tržnice v Bratislavě – atypická montovaná konstrukce v kombinaci s monolitem / Market Hall in Bratislava – a precast system in combination with monolithic technology



Obr. 3 – Vstupní skořepinový přístřešek zotavovny Baník v Bojnících / Entrance umbrella hyper shell of the Health Centre Banik in Bojnice

◆ **Dalo by se říci, že trendem jsou právě kombinované konstrukce?**

U nás je to asi tak, že se někdo snaží o totální monolit a někdo o čistou prefabrikaci. Ale zahraniční zkušenosti ukazují, že v každé prefabrikované konstrukci je alespoň 20 procent monolitu a v každém monolitu naopak 20 procent prefabrikace. Například teď jsme v Pardubicích stavbu dokončili pro *Geovap*, kde jsme použili prefabrikované sloupy a hlavice, doplněné monolitem bezprůvlakových stropních desek. Hlavice mají po obvodu určitý reliéf, a žebříčky vyčnívající z vrchní plochy, které zajišťují spřažení, s dobetonovanou monolitickou vrstvou.

◆ **A jaké jsou hlavní výhody vašeho systému nebo podobných systémů?**

Výhoda prefabrikovaných dílců je v tom, že je vyrábíme ve specializované výrobě, která je dozorovaná, a dílce jsou tedy v každém případě kvalitní. Můžeme s nimi stavět celý rok bez ohledu na počasí. To se nám osvědčilo právě letos v Lomnici nad Popelkou, kde se v zimě nepřetržitě montovalo. Výhodou je samozřejmě zkrácení doby výstavby. Vše si připravíme předem, a neobtěžujeme okolí pět měsíců, ale třeba jenom šest týdnů. Dále mohou navrhovat prvky subtilnější, je tu úspora výztuže, šterku a všech vstupních materiálů. Konečně podstatnou věcí je, že mohou prvky kontrolovat. Například když se v monolitu udělá chyba, je velice těžké ji odstranit. Pokud se chyba objeví v nějakém prefabrikovaném prvku, mohou ho ihned nahradit jiným. Tedy rychlost a kvalita jsou pro prefabrikaci rozhodující. V roce 1994

jsem byl ve Washingtonu na kongresu FIP, kde se mluvilo o prefabrikaci jako o technologii, která se bude neustále rozvíjet právě pro tyto výhodné vlastnosti; to znamená zaručení kvality, designu, a dokonce k tomu může přistupovat i barevnost a různé úpravy povrchu. Tím se architektovi dává do rukou velký nástroj. Například při obkladových konstrukcích, zejména ve Spojených státech, dnes betonové prvky vytlačují kámen, který je drahý, a ne tak tvárný jako právě beton.

◆ **Kolik staveb ročně Preming dělá a jaké stavby to byly?**

Minulý rok to bylo asi dvanáct staveb pouze s železobetonovou konstrukcí. Děláme vše od občanské až po průmyslovou výstavbu, například haly rozponů 24x12 metrů. Teď stavíme tady v Pardubicích *Ostacolor*, v Praze *Truckcentrum-PEMA* pro automobily Volvo a *Salerovo obchodní středisko* v Hradci Králové. V minulých letech to byly např. *Canstar Sports* ve Žďáru nad Sázavou, *Vertex* Litomyšl, *Ústav sociální péče* v Chvalčově, *Autoservisy Renault, Opel, Škoda* a mnoho dalších. Provádíme jak stavby na klíč, tak specializované činnosti, jako jsou montáž ocelových konstrukcí nebo hlubinné zakládání.

◆ **Jaký je asi poměr typizovaných a netypizovaných dílů na vašich stavbách?**

Samozřejmě to závisí na typu objektu, ale prakticky už není stavba, která by neměla nějaké atypické díly. Například na chirurgii v Hradci to bylo 132 druhů z 297 dílců, tedy úžasná druhovost. A přesto: začali jsme projektovat koncem dubna a koncem srpna konstrukce stála. Ale to byl naprostý exces. Jinak je tomu u velkých hal a skladů, kde je velká opakovatelnost prvků. Dnes je však třeba přistupovat ke stavbám tak, že se musí umět všechno a dělat všechno. Jakmile se zaměříte jenom na jeden druh staveb, mohli byste ekonomicky zahynout. Přijímat se musí všechno, i kdyby se to nedalo stačit vlastními silami; potom už musíte určité práce zadávat.

◆ **Jaká je vlastně hlavní náplň vaší práce?**

Moje činnost je od koncepce až po detail, od zrodu myšlenky až po realizaci, takže to je úžasně široké spektrum. Někdy převažuje jedna složka, jindy druhá. Je to velice náročné, protože se často musí pracovat třeba i na čtyřech projektech najednou. Současně děláme více projektů pro různé zákazníky a k tomu ještě zpracováváme nabídky.

◆ **A těch bývá kolik?**

Měsíčně dělám takových sedm osm nabídek a přibližně každá desátá se uchytí, což je myslím úspěch, protože někdy se říká, že



Obr. 4 – Obchodní dům Prior v Prešově s přiznanou tektonikou skeletu Integro / Warehouse PRIOR in Prešov with visible INREGRO system



Obr. 6 – Skelet Premo při výstavbě obchodního střediska NICO v Říčanech u Prahy / System PREMO under construction of the department store Nico near Prague

úspěchem je, když se uchytlí každá padesátá nabídka. Máme tedy v současné době skutečně mnoho práce.

♦ **Jste známý tým, že ve vašich konstrukcích má velký význam design. Odkud se bere inspirace?**

Myslím, že je to záležitost osobnosti a výchovy. Také můj otec byl statikem a konstruktérem, ale měl i silné výtvarné citění a spolupracoval s mnoha významnými architekty. Já mám rovněž také podstatný vztah k výtvarnu, ale i k hudbě, a to se samozřejmě nějakým způsobem odráží v mojí práci, protože konstrukce se má nejen počítat, ale musí se i vnímat. Všichni velcí inženýři v zahraničí – třebaš *Nervi, Leonhardt, Freyssinet* – by vám řekli, že konstrukce se samozřejmě počítat musí, ale nesmí se z toho výpočtu udělat idol. Konstrukci potřebujeme také konstruovat. Já konstrukci samozřejmě počítám, ale myslím, že mám pro konstrukci i cit. Snažím se prostě udělat všechno tak, aby to bylo estetické a pěkné, a k tomu samozřejmě potřebuji architekty. Jsou architekti, se kterými se dá spolupracovat a kteří vás uznávají, ale pak jsou samozřejmě architekti, se kterými se spolupracuje velice obtížně. *Spolupráce architekta se statikem nebo obecně inženýrem, to je téma, které je dnes velice aktuální.* Výsledné dílo nemůže být nikdy dobré, pokud není opravdu dobrá týmová práce všech profesí. Pokud jedna profese selže, stavbu to velice silně znehodnocuje. Tohle zahraniční architekti uznávají a vědí, že bez týmové spolupráce není možné udělat dobré dílo. Nás ještě čeká, abychom se k takovým názorům dopracovali. Loni jsem byl na kongresu v Amsterdamu o výškových budovách, což je jediný kongres, kde se setkávají architekti, statici, konstruktéři, výrobci, dodavatelé, jednotlivé profese, ale také sociologové a dokonce i filozofové. Hlavní referáty tam měli takoví významní architekti, jako například *Rogers, Kikutake*, kteří zdůrazňovali komplexnost a spolupráci na stavbě. To se samozřejmě týká hlavně výškových budov, ale co platí pro výškové budovy, platí i pro všechny ostatní. Týmová práce, respekt a umění porozumět si, tolerance a umění naslouchat, to potom vede k dílu jako výsledku tvořivé spolupráce. Samozřejmě u toho musí být nějaká vůdčí osobnost, kterou bývá obvykle architekt.

♦ **Když už mluvíme o spolupráci na stavbě – jaký je váš pohled na vztah stavebník–projektant?**

Řekl bych, že v současné době není spolupráce příliš dobrá. Stavebník se často velice dlouho rozhoduje, co a jak bude chtít stavět a jaké bude mít požadavky. Často požadavky mění i během výstavby. *Proces rozhodování je velice dlouhý na úkor doby výstavby a na úkor její přípravy projekční a realizační.* Konečné termíny zůstávají, stavebník ještě stále není rozhodnut, komu stavbu zadá, termíny přípravy a realizace se však neúprosně zkracují. Chyba u mnoha stavebníků je také v tom, že se rozhodnou

pro nejlevnější nabídku, ale přitom se během výstavby ukáže, že termín a cena slíbené firmou jsou nesplnitelné a že stavbu nelze v dané době vystavět – tedy někdo dělá nabídku už s vědomím, že termín stejně nedodrží. *To považují za neetické.*

♦ **Je nějaká stavba, která vám v poslední době udělala velkou radost?**

Například *NICO magazzini na dálnici u Říčan* a potom *Parking centrum v Mariánských Lázních*. To je jeden z příkladů, kdy jsme šli do soutěže, kde bylo dvaadvacet účastníků. Navrhl jsem jednu prefabrikovanou konstrukci částečně s monolitem a jednu monolitickou. A zdůvodnil jsem proč prefabrikace, proč monolit, jaké jsou výhody a jaké nevýhody. Stavebník si mohl vybrat. Dostali jsme se nakonec do úzké soutěže, kde jsme byli my a ještě jedna firma, která nabízela výhradně monolit. Stavebník si pozval "experta", a ten říkal: kdepak prefabrikace, ta je odbytá, jedině monolit. Získala to tedy druhá firma a začala stavbu připravovat. Stavět se mělo přes zimu od podzimu do jara, a v květnu měla být stavba dohotovená, což byly dosti náročné podmínky. Za tři měsíce zjistili, že to nezvládnou, a tak přišel stavebník za námi s omluvou, jestli bychom to přece jen nepostavili. Dokázali jsme to! To je právě výhoda prefabrikace kombinované s monolitem. Tato stavba mi skutečně udělala velkou radost. Byla ekologická a zajímavá a také jsme na ní prokázali, že nejsme jenom pro monolit či pro prefabrikaci, ale že umíme věci zvažovat. To je záležitost inženýra, protože si *nelze jen říct: já jsem betonář, tak budu dělat z betonu, jsem ocelář, budu dělat z oceli.* Člověk by měl cítit se stavbou a měl by umět rozpoznat, co se hodí pro beton a co raději udělat z oceli nebo jiného stavebního materiálu. *Myslím si, že takový nadhled u nás dnes ještě chybí.*

♦ **Stále tedy u nás přetrvává názor, že prefabrikace je špatná?**

Hodně se s tím ještě setkáváme. Je to důsledek špatného pochopení prefabrikace v minulém systému, kdy se stavěla panelová sídliště, a každý si dnes spojuje prefabrikaci s touto megalomanií hraničící až s nelidskostí. Je to často záležitost emotivní, a nikoliv racionální, a je ještě mnohé třeba vysvětlovat, protože ať přijedete třebaš do Holandska či do Spojených států, všude vidíte mnoho nádherných prefabrikovaných staveb, ale samozřejmě i mnoho nádherných monolitických staveb.

♦ **V čem je hlavní rozdíl v prefabrikaci u nás a na Západě?**

Myslím si, že jsme se v prefabrikaci velice rychle přiblížili k Západu; důkazem je například to, že *Preming*, jak už jsem říkal, vyvází do Německa. Některé Prefy se dokázaly skutečně velice rychle přizpůsobit. Na Západě se vyvíjely prefabrikace i monolit současně a navzájem si konkurovaly a inspirovaly se, kdežto u nás ne. Ve Spojených státech je dnes možné vyrobit monolitický beton takové kvality, jakou my nedokážeme ani v prefabrikaci. *Důležitá je technologická kázeň, která se musí bezpodmínečně dodržovat a na kterou jsme si ještě zdaleka nezvykli.*

♦ **Přesto mluvíte o vývozu do Německa. Jaké stavby jste tam dělali?**

Většinou jsou to konstrukce a montáže obchodních domů a administrativních budov. Výsledky máme dobré; například při stavbě *administrativní budovy v Berlíně* byla s naší firmou maximální spokojenost.

♦ **Jaké problémy vidíte ve výrobě a technologii zpracování betonu u nás jako předseda České společnosti pro beton a zdivo?**

Je to přechod na normy ISO a zavádění systémů řízení jakosti. Některé výrobny v Pardubicích tento systém už mají, a pak bere-

me betony samozřejmě od nich. V některých oblastech může být ale kvalita a dodávka betonu velice problematická. Jednou nám začali dodávat automaticky pouze dvě třetiny objednaného betonu a potom se zjistilo, že si ho závozník někde ulejal.

◆ Jaké jsou aktivity České společnosti pro beton a zdivo?

Vydáváme odborný časopis, který vychází čtyřikrát do roka, a po vzoru Německa, Švédska, Holandska a jiných zemí pořádáme tzv. *Betonářské dny*. Ty se u nás konají vždy na sklonku roku. Pro každou konferenci jsou zvolena čtyři základní témata, která jsou živá a aktuální, o kterých stojí za to mluvit a která zajímají odbornou veřejnost. Setkávají se zde projektanti, dodavatelé a výrobci. Tento rok budou jedním z důležitých témat *systémy řízení jakosti*, což je velice diskutovaná záležitost a zajímá se o ni veliké množství podniků. Dalším tématem bude beton, zdivo a archi-

tektura nebo *konstrukce a architektura*. Bude to o konstrukci jako o součásti architektury, ať už interiéru nebo exteriéru, o uplatnění konstrukce a jejím designu. Zajímavým tématem, které neustále přitahuje pozornost, jsou také *poruchy a závady*. Smyslem naší společnosti je sdružit zájemce o beton a zdivo z řad projektantů, dodavatelů, výrobců, výzkumných vědeckých pracovníků, ale také vzdělávacích ústavů, tzn. vysokých škol a průmyslových škol. Tři roky po roce 1989 by něco takového, jako jsou dnešní Betonářské dny, nebylo možné, ale teď už lidé cítí, že se potřebují setkávat a že potřebují informace, které jsou pro ně důležité. Letos jsme byli spolupořadatelé úspěšné betonářské výstavy CONCON v květnu v Praze u Hybernů.

Rozhovor připravil Libor Štěrba, fotografie jsou z archivu firmy Preming, a.s., Chrudim.

Lano Ø Lp 15,5-1800 pro předpínací výztuž ze Železáren a drátoven Bohumín

Bohumír Voves

Popouštěná sedmidrátová lana Ø Lp 15,5-1800 se mohou užit u systémů předpínání dodatečně i předem v předpjatém betonu

Final heated seven-wire strand Ø Lp 15,5-1800 can be applied in post and pre-tensioned prestressed concrete systems

V Železárnách a drátovnách Bohumín, a.s., (dále pouze ŽDB) bylo vyvinuto a na trh nedávno uvedeno nízkotepečně popouštěné sedmidrátové lano (pramenec) Ø Lp 15,5-1800 pro předpínací výztuž (dále pouze lano). Lano vyhovuje požadavkům PN 22-194-96 [1] a bylo státní zkušebnou č.204 TZÚS Praha (dále SZ č.204) schváleno podle zákona č.30/1968 Sb. o státním zkušebnictví.

Popis lana

Lano je jednopramenné konstrukce 1x5,5+6x5 a je svinuto ze sedmi hladkých drátů. Vnitřní přímý drát Ø 5,5 mm je ovinut šesti vnějšími dráty Ø 5 mm stoupajícími ve šroubovici při výšce vinutí 230 mm. Vnitřní drát má větší průměr, aby se k němu mohly vnější dráty přimknout a aby vnější dráty na sebe těsně nedosedaly. Takové přimknutí zajistí rovnoměrné roznesení síly působící na vnější dráty, např. v samosvorných kotvách, do celého průřezu lana. Skuliny mezi vnějšími dráty umožní průnik jemných částic betonu nebo injektážní malty i k vnitřnímu drátu, a tím jeho ochranu proti korozi.

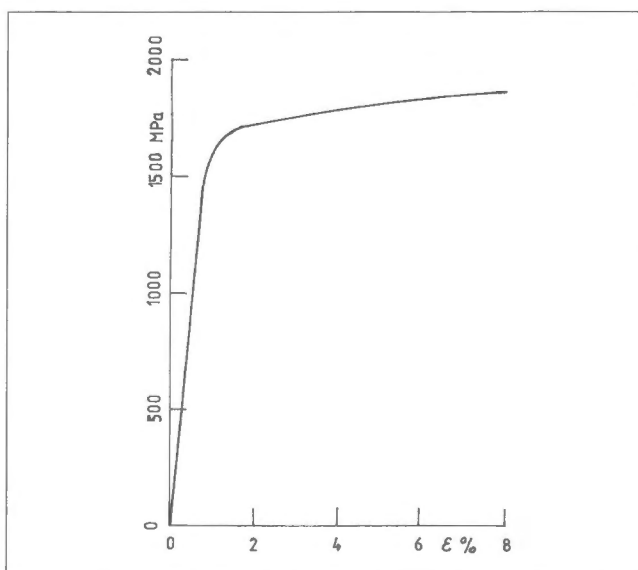
Za jmenovitý průměr lana se považuje průměr kružnice opsané průřezu lana, a je tedy dán součtem jmenovitých průměrů výchozích drátů. Úchylka průměru od jmenovité hodnoty je +0,08 a -0,04 mm.

Výroba lan

Vstupující, za tepla válcovaný hladký drát Ø 10 mm z uhlíkové oceli tř. 12 je tažen za studena a patentován, tj. izotermicky kalen po ohřátí v olověné lázni, a dále tažen za studena protahováním postupně se zmenšujícími průvlaky. Tak se vyrobí výchozí hladké

patentované dráty Ø 5 mm a Ø 5,5 mm. U nich se požaduje nejmenší pevnost $R_m = 1880$ MPa a 1850 MPa, nejmenší tažnost $A_{100} = 2\%$, nejmenší počet střídavých ohybů $N_o = 6$ kolem válečku s poloměrem 15 mm a úchylka průměru max. +0,05. Patentované dráty se svinují v lano. Smysl vinutí je pravý. Dráty se nesmějí svařovat. Lano musí být po svinutí upraveno tak, aby úchylky od přímky na délce 5 m nepřesáhly 0,7 m. Takto vyrobené lano se nízkotepečně popouští ohřátím na předepsanou teplotu. Po popouštění nemají úchylky lana od přímky na délce 5 m přestoupit 0,6 m. Při přefíznutí frikční kotoučovou pilou se lano nesmí rozplétat; připouští se pouze takové uvolnění drátů, po kterém se dráty dají vrátit do původní polohy.

Na přání odběratele se lano může opatřit dočasnou antikorozi ochranou *Konkor*. Lano se dodává navinuté do svitků vnitřního průměru 1,05 m a vnějšího průměru až 1,8 m. Hmotnost svitku je 800 až 3000 kg. Svitky se dodávají bez obalu. Cena 1 t lana opatřeného *Konkorem* je asi 18 900 Kč.



Obr. 1 – Pracovní diagram lana / Stress-strain diagram of strand