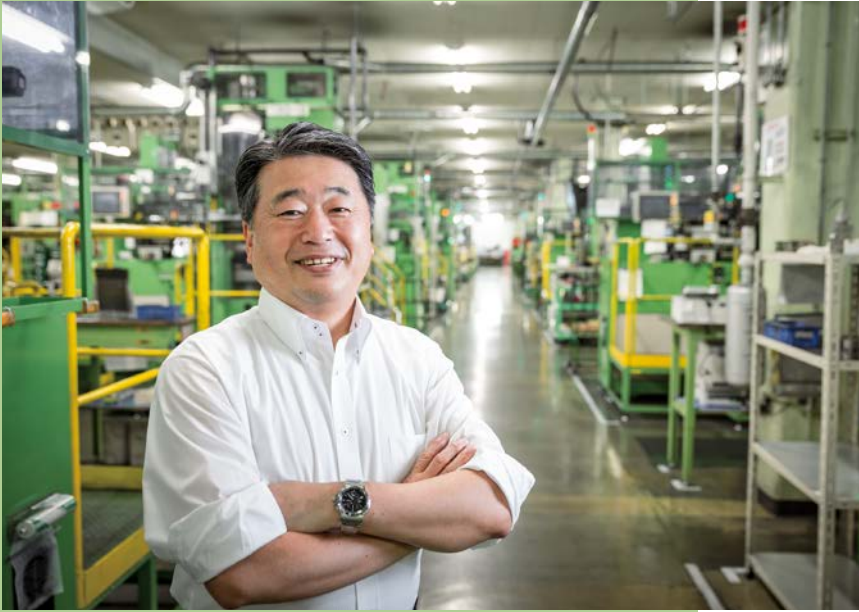


# YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



*Cesta k evoluci*

Generace technologie



# Nasloucháme hlasu zákazníků

S potěšením vydáváme druhé číslo našeho časopisu Craftsman Magazine, který poprvé vyšel v dubnu 2015.

Jak se my sami i vše kolem nás posouvá dopředu, snažíme se neustále vyvíjet naše technologie a naši společnost, abychom přispěli k obchodním úspěchům našich zákazníků. Naším primárním cílem je být spolehlivým partnerem, na kterého se mohou zákazníci obracet pro radu a komu mohou věřit, že jim nabídne moderní řešení, což jde ruku v ruce se ziskovostí a nejvyšší kvalitou.

Tento vývoj se přirozeně týká nástrojů a dalších technologických výtvarů, ale také aspektů jako je obsah a kvalita služeb. Každý jednotlivý zaměstnanec si musí uvědomit, že zákazníci netěží pouze z dobrého produktu, ale především ze správného řešení ve správnou dobu. Za tímto účelem je životně důležité pozorně naslouchat potřebám zákazníků a reagovat na ně novými iniciativami a inovacemi.

Naše snaha „plnit veškeré potřeby zákazníků“ a „reagovat na každý požadavek“ tvoří naši základní identitu v podobě Craftsman studia, které se stará o každého jednotlivého zákazníka. Tuto naši snahu pohání spokojenost našich zákazníků a jejich pozitivní odezva na konzultační služby a technologie společnosti Mitsubishi Materials.

Nic nás nepotěší více než reakce zákazníka, která nepředstavuje pouhou spokojenost s produktem nebo řešením. Taková reakce nastane, když zákazníci narazí na něco, co překoná jejich původní očekávání.

Budeme tudíž nadále překonávat jejich očekávání tím, že spojíme všechny naše síly s pocitem nadšení při realizaci jejich cíle, když budou svědky výkonu a kvality, které předčí jejich původní představy. Zveme vás, abyste se podívali na vývoj našeho studia a na to, jak se snažíme být ještě profesionálnější výrobcem nástrojů, schopným dodávat nepředstavitelné výsledky.

Dairiku Matsumoto  
Vice President / General Manager of Production Div.  
Advanced Materials & Tools Company  
Mitsubishi Materials Corporation



**YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO**



3-6

## POHLED na TRH

Fotografie: Mitsubishi Motors Corporation

AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL: Vývoj účinnosti paliva a obráběcích technologií



7-12

## ZAMĚŘENÍ na VÝKON

Spolupráce MITSUBISHI MOTORS s MITSUBISHI MATERIALS

Výrobní pouto, které trvale produkuje technické inovace



13-14

## HISTORIE SPOLEČNOSTI MITSUBISHI

ZLATÝ DŮL SADO

- Světové dědictví a 400letá historie



15-16

## CRAFTSMAN STORY

ŘADA BC81 – Povlakované nástrojové materiály PKNB pro soustružení vysokopevnostní kalené oceli



17-20

## ARCHIV TECHNOLOGIÍ

MONOLITNÍ VRTÁKY ZE SLINUTÉHO KARBIDU

ZET1 – Špičkový vrtací výkon

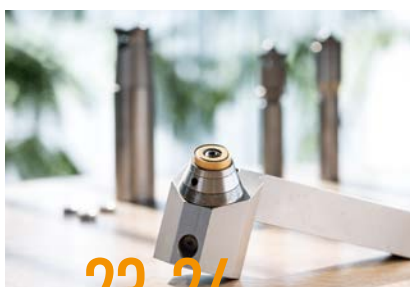


21-22

## O NÁS

THAJSKÉ TECHNICKÉ CENTRUM

Pokročilé technické služby v průmyslovém srdci Thajska



23-24

## NA OSTŘÍ NOŽE

Vývoj důmyslného rotačního nástroje, který snižuje riziko neobvyklého poškození



25-26

## WA

WA (Japonsko) – SUMO  
Budování ducha Japonska

# POHLED na TRH AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL

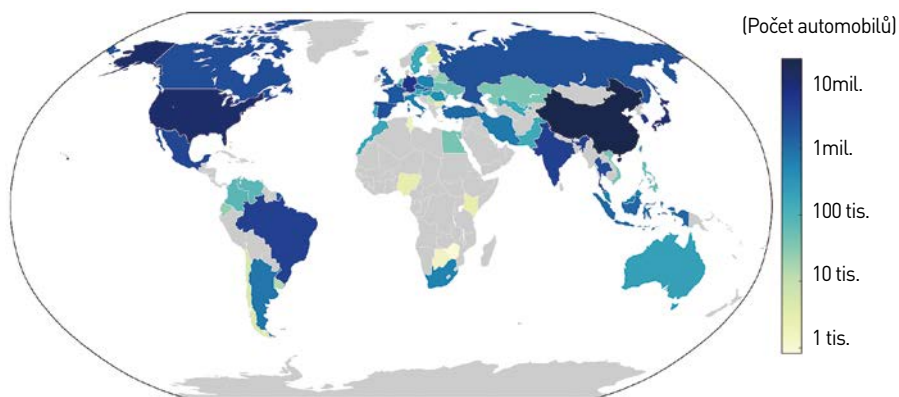


## Vývoj účinnosti paliva a obráběcích technologií

Éra, kdy automobil vlastní téměř každý šestý člověk na světě

Automobily vybavené benzínovým motorem se poprvé objevily v Německu přibližně před 150 lety. V roce 2013 překročil počet automobilů vlastněných po světě 1,1 miliardy, což znamená, že jeden člověk na každých 6,2 lidí celkové světové populace, která činí přibližně 7,2 miliardy lidí, vlastní automobil. Ve fiskálním roce 2014 bylo na celém světě vyrobeno 89,75 milionu automobilů a na obrovských trzích v Číně a USA čísla dále rostou.

Produkce automobilů podle země

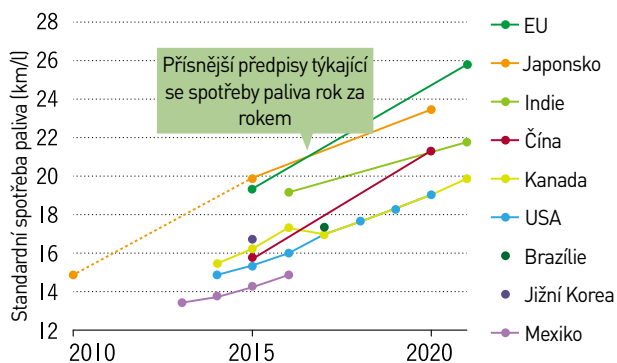


Produkce motorových vozidel podle země v roce 2013  
 Zdroj: Khassen Y., Wikipedie. Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA). Materiál od asociace Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.



## Ekologické otázky vyvolané explozivní poptávkou

Standardní spotřeba paliva v jednotlivých zemích



Globální rozšíření automobilů naprosto překonalo představy raných dob a přivodilo vznik nových problémů spojených s ekologickými otázkami. V 60. letech minulého století byly v Kalifornii a v Japonsku prvně zavedeny předpisy týkající se výfukových plynů a výrobci automobilů zahájili vývoj různých ekologických technologií, aby těmto předpisům vyhověli. V současnosti se od automobilových výrobců očekává nejen to, že budou trvale usilovat o eliminování škodlivých látek z výfukových plynů, aby se zabránilo znečištění ovzduší, ale že rovněž minimalizují emise kyslíčnicku uhličitého, což je hlavní skleníkový plyn. Tato moderní protipatření také snižovala spotřebu paliva a generovala výhody pro spotřebitele.

Zdroj: Graf představuje jednoduchou konverzi standardní spotřeby paliva v jednotlivých zemích od Mezinárodní rady pro čistou dopravu. Když se provede pomocí jednoduchého výpočtu korekce, která bere v úvahu režim měření spotřeby paliva, deregulační opatření a rozdíly v typech vozidel, vychází standardní spotřeba paliva v rámci EU 21,1 km/l (referenční hodnotu pro rok 2021 vypočetla METI) a pro USA vychází 16,5 km/l (referenční hodnotu pro rok 2020 vypočetla METI). Hodnoty z let 2010–2015 pro Japonsko dodala METI (jedná se o referenční hodnoty, jelikož režim měření se liší od roku 2015).

Fotografie: Mitsubishi Motors Corporation

Speciální role

Vývoj účinnosti paliva a obráběcích technologií

# POHLED na TRH AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL

## Vývoj technologií účinnosti paliva

Některé ze současných reprezentativních technologií pro zvýšení účinnosti paliva pro benzínové a naftové motory zahrnují přímé vstřikování paliva a turbodmychadlo, takže vznikne zmenšený motor, který vypouští méně výfukových plynů než dřívější motory. Dalšími příklady jsou benzínové motory s přirozeným

nasáváním vzduchu s kompresním poměrem maximalizovaným na vrcholnou hodnotu a hybridní systémy, které využívají klasické motory a elektromotory. Nízké pořizovací ceny a provozní náklady také důrazně vyžadovali spotřebitelé japonské kategorie malých vozidel zvaných „kei car“. Z tohoto důvodu

byly při vývoji vylepšení účinnosti paliva využity všechny nejnovější dostupné technologie, a výsledkem je, že kei car nyní poskytují větší úsporu paliva než běžná osobní vozidla. Již se objevily modely, které poskytují spotřebu paliva vysoce převyšující hodnotu 30 km/l\*.

## Rozvoj elektromobilů

Na trh začaly pronikat také elektromobily, které nejezdí na benzín. Mezi ně patří elektromobily, které potřebují nabíjení, automobily vybavené palivovými články, které generují elektrickou energii ve vozidle (používají ke generování elektřiny vodík a kyslík, a v důsledku toho vypouští vodu), a vozidla vybavená motorem, který funguje jako generátor doplňující palivové články. Motory sloužící ke generování elektrické energie se také nazývají prodlužovače dojezdu. Různé typy prodlužovačů dojezdu, například

reciproční motory, Wankelovy motory a turbíny jsou již komerčně dostupné nebo byly navrženy. Jedná se o jedny z nejpraktičtějších systémů pro rozšíření elektromobilů, protože využívají stávající infrastrukturu palivových motorů, i když jsou speciálně zkonstruovány pro generování elektrické energie. Některá vozidla vybavená prodlužovačem dojezdu dosahují dokonce spotřeby paliva nižší než 60 km/l\*.



Objevují se různé typy elektromobilů (na fotografii Mitsubishi Motors i-MiEV)

## Různé technologie, které se dále vyvíjejí za účelem ochrany životního prostředí

### Diverzifikace energie (nezávislost na oleji, recyklace zdrojů)

- Recyklační technologie
- Technologie CNG
- Využití biopaliv (podíl etanolu)
- FCV
- HEV

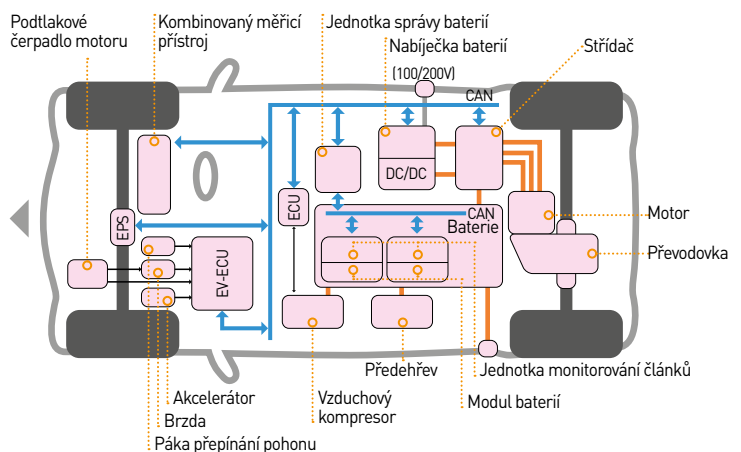
### Prevence globálního oteplování

- Motory různých obsahů
- Čisté diesellové motory
- Vysoce účinné převodovky
- Motory s různým počtem ventilů

### Eliminace použití organických látek

- (s předstihem před zavedením předpisů a dle dobrovolných cílů)
- Katalyzátorové technologie
- Větší rozšíření nízkoemisních vozidel

## Klíčové komponenty i-MiEV (schéma konfigurace systému)



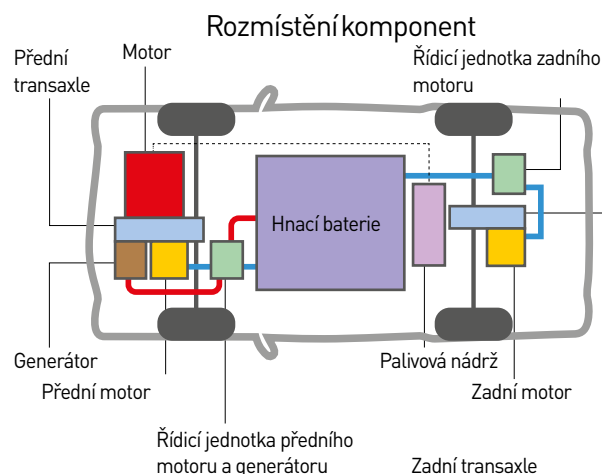
- **Baterie a další klíčové komponenty pro elektroinstalaci jsou instalovány pod podlahou.**
  - Nabízí stejný prostor uvnitř vozidla a zavazadlový prostor jako běžné vozidlo.
  - Prostor pro pasažéry je kvůli zajištění bezpečnosti oddělen od vysokonapěťových kabelů.
  - Nízko položené těžiště karosérie přispívá k excelentnímu ovládnutí vozidla.
- **Kompaktní motor s vysokou účinností je instalován vzadu (stejný pohon zadních kol jako u běžného vozidla).**
- **Je instalována vysokokapacitní baterie, aby byl zajištěn dostatečný dojezd pro každodenní použití kei car.**

\* Měření založeno na testovacím cyklu spotřeby paliva režimu JC08

## Mechanismus systému plug-in Hybrid EV

### Elektromobily, které si samy generují elektrickou energii, a zachovávají optimální režim jízdy v různých jízdních situacích

Systém Plug-in Hybrid EV (PHEV) byl nezávisle vyvinut společností Mitsubishi Motors jako nový odvozený typ elektromobilu. Při jízdě malou až střední rychlostí v obydlených oblastech se systém PHEV přepne na jízdní režim EV Driving Mode, který využívá zejména elektrickou energii z baterie. Když energie baterie poklesne nebo je zapotřebí výrazně zrychlit, systém přepne do jízdního režimu Series Driving Mode, ve kterém motor začne automaticky generovat elektrickou energii a dodává ji do elektromotorů a baterie. Při jízdě vyššími rychlostmi se systém přepne do režimu Parallel Driving Mode, aby předával vysokootáčkovou, vysoce účinnou hnací sílu motoru přímo převodovce a rovněž pomáhal elektromotorům. Při zpomalování pak elektromotory fungují jako generátor, regenerují energii zpomalování a dobíjejí hnací baterie.



#### ● Systém plug-in hybrid EV založený na EV principu

- Vysokokapacitní baterie je instalována pod podlahou uprostřed vozidla, aby byl zajištěn dostatečný dojezd.
- Dvojitý motor 4WD je doplněn předním a zadním hnacím elektromotorem.
- Motor pro výrobu elektrické energie a pohon je instalován vpředu.
- Hnací sílu elektromotoru a motoru je možné přepínat pomocí přední transaxle.



Outlander PHEV (Mitsubishi Motors)

<b>Hnací systém</b>	Dvojitý motor 4WD	
<b>Motor (přední/zadní)</b>	Typ	Synchronní motory s permanentním magnetem
	Max. výkon	60 kW
<b>Hnací baterie</b>	Li-ion baterie	
<b>Motor</b>	2,0l čtyřválec MIVEC	

## Účinnost paliva a obráběcí technologie

Vývoj výrobních technologií je pro realizaci dosažení vyšší účinnosti paliva zcela zásadní. Totéž platí v kovoobráběcím průmyslu. Turbodmychadlo není novou technologií, ale výroba účinných turbodmychadel byla umožněna rozvojem obráběcích nástrojů dosahujících vysoce účinného, prodlouženého obrábění materiálů, které odolávají výfukovým plynům o vysoké teplotě, jež jsou zdrojem napájení turbín. Dále bylo dosaženo snížení výrobních nákladů, například vysoce účinným obráběním bloků válců a hlav, které se dříve vyráběly z litiny, ale nyní se vyrábí převážně z hliníku. Společnost Mitsubishi Materials úzce

spolupracuje v oblasti obráběcích nástrojů s japonskými i zahraničními výrobci automobilů a během své 80leté historie dosáhla výrazného pokroku v oboru obráběcích technologií.

Doposud byly zavedeny technologie, které podporují zvýšení účinnosti paliva automobilů, s hlavním důrazem na motor. Avšak ve skutečnosti je základna těchto technologií nesmírně široká a zahrnuje převodovky, které se používají v kombinaci s motorem, pohonné systémy a karosérie, a dokonce se rozšiřuje na motorový olej, pneumatiky s nízkým odporem a zlepšení kvality samotného paliva. Nicméně motory, převodovky, hnací systémy a

karosérie, na které jsou tyto komponenty montovány, jsou vyrobeny převážně z kovu. Jednou budou možná automobily vyrobeny čistě z plastů a elektrických součástek, ale to je pravděpodobně hudba daleké budoucnosti. Obráběcí nástroje Mitsubishi Materials tak budou nadále realizovat obráběcí procesy, které přispějí k dalšímu růstu automobilového průmyslu.



Čelní fréza FMAX pro vysoce účinné dokončovací obrábění

## ZAMĚŘENÍ na VÝKON



# MITSUBISHI MOTORS

Výrobní pouto, které trvale produkuje technické inovace

## 1. část

### Mitsubishi Motors a Mitsubishi Materials

#### Mitsubishi Motors se rozvíjí a rozšiřuje prodej po celém světě

Japonské dřívější hlavní město Kjóto zůstává bohatou pokladnicí historie a kultury a je známou turistickou destinací. V tomto přitažlivém městě, pouhých 15 minut jízdy autem od nádraží, se rozkládá mohutný výrobní závod. Jedná se továrnu Mitsubishi Motors na výrobu motorů. Mitsubishi Motors zahájila výrobu modelu Mitsubishi A v roce 1917 a pokračovala pak ve výrobě automobilů, které se staly populárními po celém světě, jako PAJERO a LANCER EVOLUTION. Projekt společnosti Mitsubishi nazvaný „Drive@earth“ má za cíl poskytnout příjemný zážitek z jízdy pro celosvětový trh s důrazem na koexistenci s přírodou prostřednictvím vývoje, výroby a prodeje elektromobilů (EV) a vozidel PHEV

(plug-in hybrid vehicle). Tato zásadní inovace poskytla základ výrobní technologie pro celý japonský automobilový průmysl. Vývoj technologie ve společnosti Mitsubishi Motors byl propagován skupinou „Tool Technology Council“, ve které jsou shromážděni specialisté na výrobní technologie.

Rada, která byla založena před téměř 50 lety v roce 1966, shromažďuje inženýry z vybraných oddělení a divizí společností skupiny Mitsubishi Motors a společnosti Mitsubishi Materials, kteří vyvíjí průkopnické technologie pro automobilový průmysl. V rámci koncepce „Creating Dreams in Manufacturing“ jsou každoročně vybráni někteří členové Rady, aby se zúčastnili setkání, na kterých si

vyměňují technické poznatky. Jednou ročně se také scházejí, aby se podělili o informace o pokroku, jakého docílili ve svých aktivitách zaměřených na zlepšení výrobních technologií. Smyslem těchto setkání je výměna technických informací mezi jednotlivými společnostmi. Kromě pravidelných členů jsou k účasti na těchto setkáních zváni mladí inženýři, aby se tak vychovávala nová generace inženýrů. Přibližně 420 inženýrů se zúčastnilo setkání organizovaných Radou za půl století od jejího vzniku a uspořádaly se stovky prezentací pokrývajících široké spektrum technologií. Tyto aktivity poskytují příležitosti k interakci mezi inženýry, uživateli a výrobci, jejímž výsledkem jsou nové nástroje, které podporují vývoj vysoce moderních výrobních linek společnosti Mitsubishi Motors. Požádali jsme členy skupiny Tool Technology Council společností Mitsubishi Motors a Mitsubishi Materials, aby nám řekli něco o historii a úspěších Rady.

#### Podpora výrobních linek ze strany rady Tool Technology Council

**Shimizu (Mitsubishi Motors):** Je to již asi 40 let, kdy jsem se zapojil do aktivit skupiny Tool Technology Council, takže jsem zřejmě jedním z nejstarších členů. Když mě požádali, abych se stal členem Rady, pracoval jsem ve výrobě motorů pro Mitsubishi Jeep. Při ohlédnutí se do historie si nejvíce vybavuji naši práci

na vozidlech s nízkou spotřebou paliva. Byla to doba, kdy byli výrobci automobilů pod tlakem, aby snižovali hmotnost i náklady.

**Ogino (Mitsubishi Motors):** Je to tak. Vylepšení motorů vyžadovala vývoj a zavedení pevnějších materiálů, které se obtížně obráběly. Samozřejmě to

znamenalo, že jsme museli připravit nástroje, které budou schopné tyto nové materiály obrábět. Když se ohlídím zpět, byla to doba konkurenčního vývoje materiálů a nástrojů. Nový nástroj, který byl vyroben s nízkými náklady, ale obtížně se nastavoval nebo složitě seřizoval, pro nás nebyl vhodný.

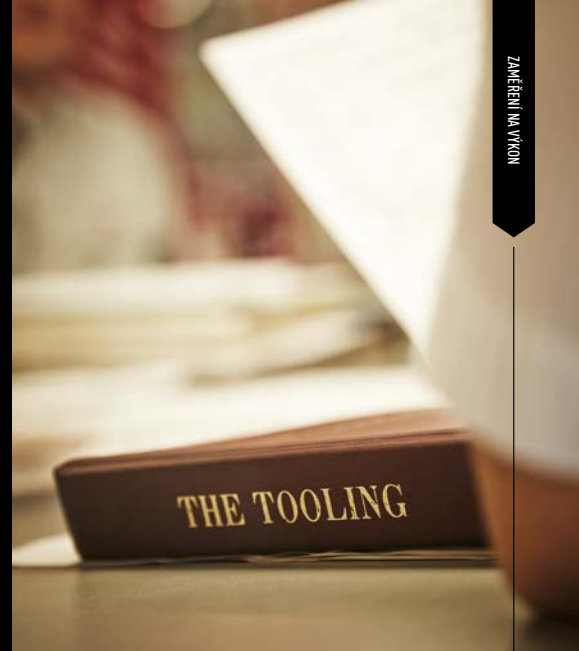
(Nalevo) Hiroshi Shimizu: Production Engineering Group, Powertrain Production Engineering Department, Mitsubishi Motors [průkopník skupiny Tool Technology Council]  
(Uprostřed) Takashi Ogino: Powertrain Production Engineering Expert, Production Engineering Division, Mitsubishi Motors (zodpovídá za motorové technologie)  
(Napravo) Makoto Nishida: Chief of the Powertrain Production Engineering Department Group, Mitsubishi Motors (předseda)







Japonský průmysl zaujal čelní pozici díky automobilovému průmyslu, který nadále roste poháněn poptávkou na vznikajících trzích. Technické inovace, jako výroba elektromobilů, se rovněž zrychlily a společnost Mitsubishi Motors pokračuje v inovacích a výrobě stále lepších produktů. 50letá spolupráce společnosti Mitsubishi Motors se společností Mitsubishi podpořila tuto historii inovací. V budoucnu navštívíme závod společnosti Mitsubishi Motors v Kjóto, abychom se zeptali na spolupráci obou společností na vývoji výrobních technologií, globální expanzi a příspěvek společnosti Mitsubishi Materials.



Skupina Tool Technology Council těží z historie, kdy inženýři z různých oblastí vedli diskuse a sdíleli nápady, aby zajistili, že nedojde k narušení kvality. Navzdory obtížím se nakonec vždy našlo řešení. Skupina Tool Technology Council se také zaměřila na výchovu mladých inženýrů, když jim poskytla příležitost objektivně prověřit jejich technickou zdatnost. Inženýři ze střední úrovně se rovněž zapojili do aktivit Rady a prostřednictvím vzájemné interakce se neustále zlepšovali.

**Shimizu (Mitsubishi Motors):** Příležitost sdílet nejnovější informace s jednotlivými členy byla smysluplná a pomohla k oživení technologií. Právě tak vznikaly nové nápady a názory. Tool Technology Council je organizace, kde se dávají dohromady základní prvky výroby automobilů, aby se hledaly směry budoucího vývoje.

**Ogino (Mitsubishi Motors):** Závod Mitsubishi na výrobu motorů (Kjóto) je

hlavní výrobním závodem pro výrobu motorů společnosti Mitsubishi Motors. Ve vrcholném období zde na špičkových výrobních linkách pracovalo přibližně 5 000 zaměstnanců 24 hodin denně. Aby tento provoz podpořili, museli mít členové Tool Technology Council tu nejvyšší úroveň znalostí a dovedností, a pro mladé inženýry bylo ctí, když byli vybráni za členy.

**Takiguchi (Mitsubishi Materials):** Každý rok je do Rady vybráno jen asi 5 zaměstnanců společnosti Mitsubishi Materials. Noví členové jsou vybíráni s tím, jak se Rada vyvíjí a přizpůsobuje trendům v oboru. V současnosti nashromáždila know-how a zkušenosti za dobu 50 let.

**Uno (Mitsubishi Motors):** Ano. Pro mladé inženýry je velká čest pracovat ve skupině Tool Technology Council. Technologie, které skupina vyvinula a schválila, přispívaly k růstu během uplynulých 50 let.

**Nishida (Mitsubishi Motors):** V současnosti pracuji v Radě jako vedoucí týmu hromadné výroby a cítím, jak zaměstnanci z obou společností přinášejí k jednomu stolu své potřeby a nápady, stanovují společné cíle a společně diskutují o problémech. Rada se stala skvělým místem pro výměnu technických informací. Mitsubishi Materials vysílala své zaměstnance do Mitsubishi Motors, ale před 25 lety s tím skončila. Až v letošním roce se společnost Mitsubishi Materials opět zapojila do rady a vysílala do ní jako člena pana Uno. Tool Technology Council je vynikající místo pro výměnu lidských zdrojů.

## Výroba vynikajících nástrojů podporuje nejvytíženější výrobní linky na světě

**Takiguchi (Mitsubishi Materials):** V roce 1987, když Mitsubishi zahájilo výrobu motoru V6, jsem pracoval na výrobní lince.

**Kitamura (Mitsubishi Materials):** Motor V6 se v té době dodával společnosti Chrysler. Vyráběli jsme 50 000 vozidel měsíčně. Myslím, že se jednalo o nejvytíženější výrobní linku na světě.

**Takiguchi (Mitsubishi Materials):** Ano, bylo to 50 000 vozidel měsíčně, že? Za tak náročných podmínek musely nástroje Mitsubishi Materials vykonávat svou činnost opravdu dokonale. Vždy jsme si byli vědomi, že i sebemenší potíže mohou výrobní linku zastavit, takže jsme stále přemýšleli nad tím, jak připravit vysoce efektivní nástroje. Know-

how nashromážděné ve skupině Tool Technology Council bylo velmi užitečné.

**Kitamura (Mitsubishi Materials):** Potřebovali jsme vyrábět stále rychleji, takže jsme potřebovali také zkrátit dobu výměny nástrojů.

**Shimizu (Mitsubishi Motors):** V roce 1987 jsme vyvinuli systém, který umožňoval výměnu nástrojů stisknutím jednoho tlačítka. Tento systém jsme vyvinuli ve spolupráci s konstruktéry strojů, ale sdílení širokého spektra znalostí prostřednictvím skupiny Tool Technology

(Nalevo) Taizo Uno: Powertrain Production Engineering Group, Powertrain Production Engineering Department, Mitsubishi Motors

(Uprostřed) Atsushi Kitamura: Manager at the Sales Department, Osaka Office, Global Key Accounts Department, Sales Division, Mitsubishi Materials

(Napravo) Masaharu Takiguchi: Machining Technology Center, Research & Development Division, Advanced Materials and Tools Company, Mitsubishi Materials



Council mělo významný dopad. Jednou z koncepcí technického zlepšování byla v té době ta s názvem „Stálé hledání rychlé změny“. Vývoj spon pružnice pro čelní frézy a hydraulického sřeracího zařízení zkrátil dobu výměny nástrojů na necelou minutu a eliminoval potřebu používat klíče a jiné nástroje.

**Všichni:** Ano, to jsou skvělé vzpomínky!

**Takiguchi (Mitsubishi Materials):**

V té době neexistovala žádná obráběcí centra a nebylo možné měnit nástroje automaticky; ale již jsme vyvinuli systém velmi blízký způsobu automatické výměny, jaký vidáme dnes. Mohu vám říci, že skupina Tool Technology Council hrála nemalou roli v realizaci procesu, který umožnil vyrábět velký počet motorů, velmi rychle.

**Ogino (Mitsubishi Motors):** Je opravdu skvělé sejít se s velkými postavami, které v té době působily v Radě a podělit se o vzpomínky.

**Shimizu (Mitsubishi Motors):** Naše návrhy technických vylepšení jsou shrnuty v tomto vydání „THE TOOLING“. Barva na titulní stránce je jednou z barev

modelu PAJERO, kterou jsme se rozhodli použít, abychom ukázali našeho ducha.

**Kitamura (Mitsubishi Materials):**

Na světě neexistovala žádná jiná výrobní linka, která by byla tak komplexní jako naše. Dosáhli jsme vynikajícího úspěchu a byli jsme hrdí, že naše nástroje byly používány na jedné z nejrušnějších a nejnáročnějších výrobních linek na světě.

**Shimizu (Mitsubishi Motors):**

Samozřejmě jsme měli nějaké potíže. Údržba linky vyžadovala značné úsilí. Linky se zastavily pouze na krátkou dobu během léta a na konci roku. Během těchto období jsme analyzovali a shromáždili data o vyvíjených produktech. Rovněž jsme analyzovali opotřebením referenčních rovin fréz a spolupracovali jsme s nástrojovým centrem, abychom prozkoumali změny během házení. Během let jsme stále monitorovali přesnost obráběných povrchů.

**Kitamura (Mitsubishi Materials):**

Na údržbě jsme tvrdě pracovali. Všichni jsme přibližně v době mezi dvaceti a třiceti roky věku trávili naši letní a novoroční dovolenou zajištěním chodu linek.

**Shimizu (Mitsubishi Motors):** Aby byly problémy vyřešeny, bylo možné zlepšit původní návrh až o 70 procent, ale dalších 30 bylo nutné najít ve výrobních metodách. Samotní zaměstnanci se věnovali zlepšování a to se nezměnilo.

**Takiguchi (Mitsubishi Materials):**

Zkušenosti z výroby lze použít při návrhu.

**Kitamura (Mitsubishi Materials):**

Původ všech nástrojů prodávaných společností Mitsubishi Materials do segmentu automobilového průmyslu po celém světě lze najít v historii skupiny Tool Technology Council. Všichni vědí, že vada nástroje může způsobit zastavení výrobní linky, která produkuje 50 000 vozidel za měsíc, a to by byl vážný problém.

**Uno (Mitsubishi Motors):** Budeme nadále zaznamenávat potíže, které se vyskytují na výrobních linkách, a budeme je promítat do našich návrhů na zlepšení.

Důležitost sdílení problémů a řešení nám předali minulí členové a my chceme v této skvělé tradici pokračovat prostřednictvím aktivit skupiny Tool Technology Council, abychom zajistili úroveň kvality, kterou požaduje automobilový průmysl.



(Nalevo/na fotografii napravo) Tadashi Terasaka: Powertrain Production Engineering Group, Powertrain Production Engineering Department, Mitsubishi Motors

(Nalevo/na fotografii nalevo) Hajime Goto: Powertrain Production Engineering Department (zodpovídá za motorové technologie),

Production Engineering Division, Mitsubishi Motors

(Uprostřed/na fotografii napravo) Hiroyasu Furubayashi: Keiji Office, Osaka Branch, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials

(Napravo) Motoki Yamada, Global Key Accounts Department, Sales Division, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials

## Skupina Tool Technology Council je generátorem celé řady úspěchů

Skupina Tool Technology Council rozšířila v roce 1993 své aktivity přidáním týmů zaměřených na hromadnou výrobu a výrobu kovových forem. Obráběcí nástroje se během uplynulých 50 let významně vylepšily a Rada hrála v tomto vývoji klíčovou úlohu v každém jednotlivém stádiu. Vyprodukovala nástroje využívající

nástrojový materiál UTi20T, stejně jako vícevrstvé povlaky CVD (chemical vapor deposition) a materiály PKNB (polykrystalický kubický nitrid boru). Současně jsme stanovili nová témata pro další technický rozvoj. Ta zahrnují snižování nákladů na výrobu nástrojů, zvýšení produktivity, lepší odvod třísky a

také vylepšování nástrojů pro hromadnou výrobu a obrábění forem. Nashromážděné technologie podporují výrobní linky ve společnosti Mitsubishi Motors a technický výzkum prováděný v zařízeních uživatelů se stal know-how, které společnost Mitsubishi Materials využívá k návrhům pro celou řadu průmyslových oborů.



## Část 2 – Vývoj příští generace nástrojů s pomocí partnerské spolupráce

### Aktualizace výrobních metod pro základní díly vozidla

Strojní výroba přímo souvisí s parametry vozidel a každým dnem se zlepšuje společně s vývojem automobilů. Válec, srdce motoru, hraje důležitou roli v převodu výbušné síly na pohyb a díly, které

převádí tuto výbušnou sílu na odpovídající energii, vyžadují materiály, které vykazují mimořádnou pevnost. Válce s vysokou pevností jsou vyrobeny z těžkoobrobitelných materiálů a jejich

obrábění je skutečnou výzvou. Jaký typ výrobní metody je požadován k vytvoření vysoce kvalitních, výkonných nástrojů s nízkými náklady? Společnosti Mitsubishi Motors a Mitsubishi Materials se s touto výzvou popasovaly. Jejich řešením je vývoj příští generace nástrojů, které umožní obrábění válců bez polodokončování. Požádali jsme pana Goto (Mitsubishi Motors), pana Terasaku (Mitsubishi Motors Engineering) a pány Furubayashiho, Sakuyamu a Yamadu (Mitsubishi Materials), aby nám popsali pozadí vývoje a metod.

### Výroba válců bez polodokončování

**Terasaka (Mitsubishi Motors):** Při výrobě automobilových dílů se trvale setkáváme s mnoha náročnými požadavky. V našem posledním úkolu jsme zejména řešili náklady na obrábění vysoce přesných válců. Obráběcí nástroj pro tento jediný krok má lví podíl na nákladech na nástroje používané k výrobě bloků válců. Proto, když jsme chtěli snížit náklady, nejprve jsme se snažili najít potenciální možnost v rámci výrobních linek.

**Furubayashi (Mitsubishi Materials):** To bylo asi před čtyřmi roky, že? Když jsme prozkoumali přístup společnosti Mitsubishi Motors, sdělili jsme jim na

schůzce skupiny Tool Technology Council, že jim můžeme pomoci dosáhnout zlepšení a snížit náklady.

**Goto (Mitsubishi Motors):** Válce v současnosti absolvují tři kroky vyvrtávacího procesu, hrubování, polodokončování a dokončování. Naším plánem bylo zredukovat tento postup na dva kroky vynecháním polodokončování. K tomu jsme ovšem potřebovali přijít na to, jak zvýšit kvalitu hrubování.

**Sakuyama (Mitsubishi Materials):** Navrhli jsme geometrii destičky wiper, která zvýší povrchovou kvalitu hrubování, a byli jsme si docela jisti, že bude u

vyvrtávacího nástroje pro hrubování efektivní.

**Terasaka (Mitsubishi Motors):** Geometrie destičky wiper vyžaduje velký výkon; ale protože obráběcí nástroj, který provádí hrubování, má dvojnásobný výkon běžného obráběcího centra, byl jsem si jist, že bude dostatečně výkonný, aby nám umožnil maximálně využít geometrii destičky.

**Furubayashi (Mitsubishi Materials):** Po šesti měsících příprav jsem si byl jistý, že to zvládneme. Byl jsem velmi vzrušený, když jsem věděl, že dosáhneme našeho cíle.

### Spojení a formování nápadů

**Sakuyama (Mitsubishi Materials):** Vyvinuli jsme maximální úsilí, abychom uspokojili veškeré požadavky, například abychom dosáhli vysoké kvality, vysoké efektivity a kratších výrobních procesů se sníženými náklady. Vyzkoušeli jsme celou řadu geometrií destičky wiper, abychom našli tu, která zajistí kvalitu povrchu rovnocennou s polodokončováním. Výsledkem byla nová destička, která používala dvojitý pozitivní utvařec pro snížení rezného odporu. Také jsme vyvinuli vyvrtávací nástroj pro hrubování, jehož destičky a úhly sklonu byly uspořádány tak, aby bylo dosaženo stabilního procesu.

**Yamada (Mitsubishi Materials):** Čím větší je úhel čela, tím ostřejší je destička. Ovšem čím je nástroj ostřejší, tím je ostří křehčí. Abychom zabránili zlomení a docílili pevného řezu při vysokém posuvu, změnili jsme geometrii, abychom dosáhli vyšší tuhosti. Navíc byla původní destička obdélníková a umožňovala využití pouze čtyř rohů; ale nová destička je šestihránná, umožňuje využití šesti rohů, a tím se snižují náklady.

**Goto (Mitsubishi Motors):** Pro hrubování, kdy je řez obtížnější než stávající proces, bylo nejtěžší nastavení odběru materiálu

a optimálních obráběcích podmínek. Vzali jsme v úvahu možnosti zařízení a shromáždili jsme data ohledně přesnosti umístění, abychom nastavili odběr materiálu. Předtím jsme stanovili výrobní podmínky podél linek na základě dvourozměrného uvažování, podle posuvu a hloubky řezu, ale tentokrát jsme zvýšili efektivitu současnou optimalizací 3 parametrů, posuvu, hloubky řezu a rychlosti. Během testování jsme našli optimální parametry, které nám poskytly vyšší kvalitu, vyšší efektivity a nižší náklady.

(Nalevo) Toru Sakuyama: Insert Tool Development Center, Development Department, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials





**Furubayashi (Mitsubishi Materials):**

Vyrobili jsme přibližně 20 000 otvorů, abychom ověřili výkon. Životnost nového nástroje se prodloužila šestkrát a efektivita výroby se skokově zvedla o 10 %. Proto jsme našemu novému produktu velmi věřili.

**Terasaka (Mitsubishi Motors):** Výrobní efektivita strojů se zvýšila o více než 10 %.

Možná si řeknete, že 10 % není mnoho, ale 10% zlepšení mělo za následek, že nebyl zapotřebí celý stroj, který stál desítky milionů jenů.

**Yamada (Mitsubishi Materials):**

Vylepšováním nástroje jsme strávili čtyři roky; ale dnes se jedná výjimečný vývojářský úspěch, který představuje novou éru technologie nástrojů.

**Sakuyama (Mitsubishi Materials):** Ano, pro mě to byla velká šance skutečně vidět, jak se nástroje, které vyvíjíme, používají ve společnosti Mitsubishi Motors. Jako vývojáře mě moc potěšilo, když jsem zjistil, jak jsou uživatelé i výrobci spokojeni s produkty, které se vyrábí pomocí našich nástrojů. Ačkoli pracujeme na různých místech, jsme spojeni; a tato spojení umožňují dosáhnout vynikajících výsledků.

**Goto (Mitsubishi Motors):** Chci dále rozvíjet technologie a metody, které vyvíjíme. Existují neomezené možnosti pro přidanou hodnotu u obráběcích nástrojů, neomezený potenciál v oblasti snížení nákladů a vývoje nástrojů, které dokážou odvádět třísku a zmírnit tvorbu otřepů.

**Terasaka (Mitsubishi Motors):** Vždy se snažíme vyvinout ty nejlepší výkonné obráběcí nástroje. Ovšem vždy je také důležité optimalizovat tři hlavní faktory – vysokou kvalitu, vysokou efektivitu a nízké náklady. Mitsubishi Materials nešetřila úsilím, aby nám pomohla s rozvojem nových nápadů a realizací výroby, a byla velmi nápomocná při úsilí o dosažení vynikajících výsledků. Vysoce výkonné nástroje, které zde vyvíjíme, přispějí rovněž v jiných průmyslových oborech.

## Část 3 – Spolupráce s Mitsubishi Materials při globální expanzi

### Vybudování nového závodu v Thajsku

Mitsubishi Motors se v současnosti zaměřuje na rozšíření výrobní kapacity v Asii. Mitsubishi Motors Thailand Co., Ltd. vybuodovala nový závod na výrobu motorů v roce 2008. Vybudování nové výrobní linky v zámoří bylo obtížnější než vybudování továrny v Japonsku. Pan Masago, z Mitsubishi Motors Kyoto Engineering Department, který se

účastnil výstavby výrobní linky, říká: „Účastnil jsem se projektu výrobní linky pro motory v roce 2012. Motor se používal pro model MIRAGE, který se celý vyráběl v Thajsku. V současnosti je snadné zajistit v Thajsku vše, co potřebujeme; ale v roce 2012 to tak snadné nebylo. Samozřejmě, nebylo to Japonsko, takže všechno bylo jiné, včetně způsobu objednávání.“

Potřebujeme vyvíjet výrobní linky vhodné pro jednotlivé země a kultury, ale změna výrobních metod s sebou nese riziko dopadu na kvalitu. Pan Oka z Mitsubishi Motors Production Engineering Department, který se rovněž podílel na výstavbě výrobní linky, chtěl nainstalovat přesně stejnou výrobní linku, jakou máme v závodě Mitsubishi Motors na výrobu motorů v Kjóto. Měl pocit, že když bude výrobní linka stejná, sníží se riziko při nasazování nových výrobních metod, a že implementace nejmodernější výrobní linky, jejíž kvalita již byla v Japonsku ověřena, zajistí nejlepší výkon.



## Podpora zahraniční expanze specialisty

Ve stejné době společnost Mitsubishi Materials předvíдалa rozšíření poptávky po nástrojích ze slinutého karbidu v Thajsku, které se stalo základnou výroby automobilových dílů v jihovýchodní Asii. Pan Kitamura z Mitsubishi Materials říká: „Protože vznikla potřeba zavést v Thajsku vyladěný systém zákaznických služeb, naplánovali jsme to a zaměřili jsme se na hlavní země z hlediska poptávky.“ Společnost Mitsubishi Materials podporuje rozšiřování kombinace technologií, zkušeností a lidských zdrojů na globální úrovni, nejen za účelem poskytování produktů, ale rovněž jako reakci na rozšiřování globálních trhů.

V roce 2013 založila společnost Mitsubishi Materials oddělení pro globální klíčové zákazníky, skupinu specialistů, která podpoří obchodní rozvoj v zahraničí, aby pomohla dosáhnout tohoto cíle. Kitamura říká: „Oddělení pro globální klíčové zákazníky poskytuje podporu, která pomáhá našim zákazníkům při vstupu na zahraniční trhy. Poskytujeme jim nejlepší řešení a služby a podporujeme vylepšování a optimalizaci jejich výrobního systému se zaměřením na novou rámcovou strukturu, která umožní každému zákazníkovi vytvářet nové hodnoty a posílit konkurenceschopnost.“ Když společnost

Mitsubishi Motors plánovala vybudování závodu na výrobu motorů v Thajsku, naše oddělení pro globální klíčové zákazníky se zapojilo do projektu. „Když jsme spustili plán výstavby závodu, byli jsme si stále vědomi, že budeme muset přicházet s rychlými řešeními problémů, na které narazíme. Lidé z Mitsubishi Materials nám vždy pomáhali kontrolovat výrobní linky a podmínky. Stanovovali jsme priority prací na staveništi, posléze výroby a opravdu si cením spolupráce, jakou jsme získali od zaměstnanců Mitsubishi Materials. Velmi nám to pomohlo při zajištění našich priorit,“ říká pan Oka.



(Nalevo) Zleva pan Furubayashi, pan Kitamura a pan Yamada (Mitsubishi Materials)

(Uprostřed) Yoshiki Oka: Powertrain Production Engineering Expert, Production Engineering Division, Mitsubishi Motors (zodpovídá za motorové technologie)

(Napravo) Toshio Masago: Engine Department 1, Kyoto Engineering Department, Powertrain Production Plant, Mitsubishi Motors

## Na řešení obtížných problémů musíme spolupracovat

Instalace výrobní linky na místě, kde nikdy předtím žádná linka neexistovala, vyžaduje dostatek pracovních sil. Proto vyvstala naléhavá potřeba připravit lidské zdroje schopné pracovat s obráběcími nástroji. Nedílnou součástí výroby v Japonsku je pečlivý propočet nákladů, ale pro původní členy pracující na projektu bylo výzvou rozšířit důležitost tohoto systému a způsob myšlení mezi místními zaměstnanci. Pan Masago říká: „Kvalita především. Lidé, kteří pracovali v naprosto jiných oblastech, bylo třeba proškolit v dovednostech potřebných na výrobní lince. Vyžadovalo to důkladné pokyny a monitorování, aby se zajistilo, že všichni práci rozumí. Vyměňovali

jsme si informace se zaměstnanci Mitsubishi Materials a obdrželi jsme znalosti a informace týkající se výroby. Bylo to velmi užitečné.“ Pan Yamada z Mitsubishi Materials říká: „Kladli jsme velký důraz na věci, které jsou v Japonsku vysoce vážené, jako je komunikace se zahraničními pracovníky o produktech a sdílení informací o výrobních procesech s našimi zákazníky. Tvrdě jsme pracovali, abychom vybudovali kooperativní vztahy doma i v zahraničí a abychom zajistili promptní reakci na potřeby zákazníků.“ Pan Furubayashi z Mitsubishi Materials dodává: „Tvrdě jsme pracovali, abychom vnímali a přizpůsobili se potřebám zákazníků. Nejdůležitější

je pro nás ochota pracovat společně se zákazníky na překonání obtíží.“ Obě společnosti mají stejnou touhu pracovat se zákazníky na zlepšování našich produktů a služeb a to posiluje vztah mezi námi. Během rozhovorů vyjádřili snahu hledat jako profesionálové ve výrobě ten nejlepší proces. Společnost Mitsubishi Materials nadále poskytuje to nejlepší každému ze svých zákazníků na celém světě prostřednictvím dodávek nejmodernějších výrobních technologií, jaké může poskytnout pouze společnost, která je důvěrně obeznána s charakteristikami jednotlivých produktů.



# HISTORIE SPOLEČNOSTI MITSUBISHI

Článek **2**

Japonský poklad, chlubicí se největší produkcí zlata v historii

## Zlatý důl Sado

Jeden z kořenů společnosti Mitsubishi Materials najdeme ve městě Sado, v prefektuře Niigata. Zmínka o Sado se objevuje v Konjaku Monogatari Shu (Příběh o časech nyní minulých), napsaném ke konci období Heian a v Zeami's Kintosho (Knize Zlatého ostrova) a od starověku byl znám jako „ostrov zlata“. Důl Sado, který patřil císařské rodině, byl v roce 1896 prodán Mitsubishi Goshi Kaisha a poté podporoval růst japonského průmyslu největší produkcí zlata v Japonsku. V tomto článku představujeme historii zlatého dolu Sado a vývoj důlní technologie.

### Zlatá horečka v moderním Japonsku

Zlatý důl Sado Gold Mine je vzdálen od Tokia přibližně čtyři hodiny cesty šinkanzenem a křídlovým člunem (vysoko-rychlostním dopravním plavidlem). Důl, který byl založen na ostrově Sado, ležícím v západní části prefektury Niigata, má přibližně 400 km tunelů (což je stejná vzdálenost jako mezi Sado a Tokiem) a je známý jako největší zlatý a stříbrný důl v Japonsku. Ohromné místo zahrnuje různá důlní zařízení, která jsou označena za Důležitou národní kulturní památku, Historické místo nebo Dědictví průmyslové modernizace. Říká se, že historie Zlatého dolu Sado se začala psát v roce 1601, když tři spekulanti, kteří dolovali stříbro ve

Stříbrném dolu Tsurushi v Aikawě, objevili mezi stříbrem novou zlatou žílu. V roce 1603 šógun Tokugawa Ieyasu umístil Sado pod svou přímou kontrolu ihned poté, co vyhrál v Bitvě u Sekigahary. Šógun okamžitě jmenoval jako jeho správce Okubo Nagayasu, protože Okubo pocházel z Kai a vyznal se v dolování zlata. Pod vedením Okubo byl důl Sado plně využíván; začalo se největší žílou Aoban, následovala žíla Dohyu v povrchovém lomu, žíla Ohkiri a potom žíla Torigoe. V době svého vrcholu v první polovině 17. století vyprodukoval důl ročně více než 400 kg zlata a 40 tun stříbra. Důl Sado se náhle stal největším japonským zlatým a stříbrným dolem a přivodil zlatou horečku. Během následujících přibližně 270 let, až do konce období Edo, bylo vytěženo

celkem 41 000 kg zlata a důl finančně podporoval šógunát Tokugawa.

### Rychlý růst způsobený vývojem důlních technologií a převodem dolu pod Mitsubishi

Důl Sado se stal slavným jako zlatý důl, ale jeho produkce zhruba od poloviny období Edo klesala, což přimělo vládu Meidži, aby v roce 1869 vyslala do dolu inženýra ze Západu, aby napravit situaci. V důsledku této akce byl v roce 1877 vybudován rudný mlýn pomocí západních technologií a byla otevřena šachta Ohdate, první šachta západního stylu použitá v rudném dole v Japonsku. Po přidání těchto zařízení se vláda pokusila získat zahraniční prostředky s cílem provést modernizaci a



Elektrické vedení instalované do tunelu za účelem zvýšení produkce (1939)



Vnější rozvodna v bývalém těžebním domku Ohdate (vyrobeném ze dřeva)



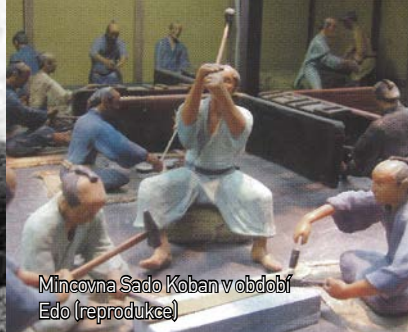
Plovoucí mlýn Kitazawa (vzadu uprostřed) v období Meidži



„Důl Sado,“ vlastněný od období Taišó



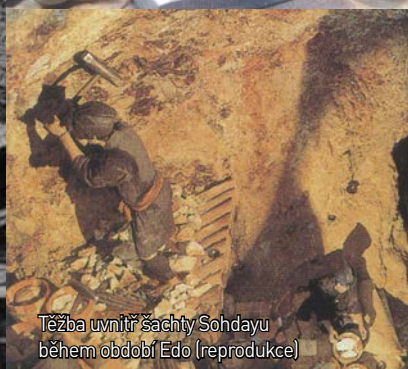
„Dohyu-no-wareto“ (rozdělený důl Dohyu), symbol Zlatého dolu Sado. Říká se, že hora se rozdělila na dvě části v důsledku toho, že mnoho lidí usilovalo o dolování rudy.



Mincovna Sado Koban v období Edo (reprodukce)



Mince Shotoku Sado Koban



Těžba uvnitř šachty Sohdayu během období Edo (reprodukce)



Zlatá cihla Mitsubishi Material



Šachta Ohdate



Dohyu-no-wareto (místo, kde se ručně těžila zlatá ruda)



Plovoucí mlýn Kitazawā, největší plovoucí mlýn postavený v období Šówa v Asii



Bývalý těžební domek Ohdate, postavený pomocí západních technologií v raném období Meidži a mlýn Ohdate, vybudovaný v pozdějším období Meidži (vepředu)

také získat peněžní výhody. V roce 1885 se nová vláda Meidži pokusila zvýšit produkci v dolu Sado v rámci přípravy na přechod na moderní peněžní systém založený na zlatém standardu. Oshima Takato, po svém jmenování ředitelem dolu Sado, následně otevřel několik nových zařízení, včetně šachty Takato, plovoucího mlýnu Kitazawa využívajícího novou německou technologii a také pracoval na rozvoji přístavu Oma. V roce 1890 byla také otevřena hornická škola, aby podpořila domácí produkci důlních technologií a byly zavedeny důležité zásady týkající se vzdělávání horníků v Japonsku. V roce 1896 byl důl Sado prodán Mitsubishi Goshi Kaisha (předchůdci společnosti

Mitsubishi) a společně s dolem Ikuno zaznamenal rychlý růst. Podporou mechanizace, například prostřednictvím automatizace napájecích systémů, se společnosti Mitsubishi podařilo vrátit dolu zpět jeho výkonnost na úroveň vrcholu v období Edo. Nové výrobní úrovně pomohly dosáhnout mnohem vyšší produkce než 400 kg zlata, které ročně produkoval během druhé poloviny období Meidži. Během 93 let provozu vyprodukovala společnost Mitsubishi přibližně 33 000 kg zlata a právě moderní technologie Mitsubishi na těžbu a zpracování rud přispěly významným dílem ke zvýšení produkce zlata.

### Dlouhá historie zlatého dolu Sado

Historie zlatého dolu Sado jako největšího japonského zlatého dolu skončila, když byl provoz zavřen v roce 1989 poté, co vyprodukoval celkem 78 000 kg zlata a 2 300 tun stříbra. Dnes je důl otevřen pro veřejnost jako Historický zlatý důl Sado (provozovaný společností Golden Sado Inc.) a usiluje o zapsání na Seznam světového dědictví. Přestože je dnes nevyužívaný, dodnes důl Sado zprostředkovává svou 400letou historii důlních technologií a zpracovatelských systémů.





# Craftsman story

Článek 3

Kiyoshi Okada  
Výroba /  
Přišel v roce 1985

Toshiaki Kubota  
Výroba /  
Přišel v roce 1989

Kenji Yumoto  
Vývojový pracovník /  
Přišel v roce 2006

Makoto Yasuda  
Vývojový pracovník /  
Přišel v roce 1983

Toshiyuki Kodera  
Výroba /  
Přišel v roce 1989

Takuya Maekawa  
Vývojový pracovník /  
Přišel v roce 2007

## Povlakovaný nástrojový materiál PKNB pro soustružení vysokopevnostní kalené oceli

# ŘADA BC81

Výzva pro tým PKNB/PD vyvíjející vysoce výkonné materiály PKNB s dlouhou životností

Tým se začal zabývat vývojem řady BC81 (BC8110, BC8120) v roce 2011. Za účelem vývoje nové řady PKNB pro soustružení vysokopevnostní kalené oceli, která předběhne ostatní společnosti, bylo potřeba vyvinout úplně novou technologii. Dále najdete rozhovor se šesti vývojovými pracovníky a pracovníky z výroby, kteří se do tohoto úkolu pustili.





**O:** Řekněte nám, jak probíhal vývoj řady BC81.

**Yumoto:** V posledních letech začal automobilový a strojní průmysl růst a vyvstala zvýšená poptávka po nástrojích z PKNB (polykrystalický kubický nitrid boru), které lze využít k obrábění dílů z vysokopevnostní kalené oceli. Společnost Mitsubishi Materials uvedla na trh materiál BC8020, povlakovaný materiál PKNB pro univerzální obrábění vysokopevnostní kalené oceli v roce 2010, ale v některých případech zaostával za produkty naší konkurence. Vzali jsme si toto zklamání k srdci a plně jsme využili možnosti nových technologií a vyvinuli jsme řadu BC81 povlakovaného materiálu PKNB pro obrábění vysokopevnostní kalené oceli.

**O:** Řekněte nám něco o vývoji BC8110.

**Yumoto:** BC8110 byl vyvinut jako povlakovaný materiál PKNB pro plynulý řez vysokopevnostní kalené oceli. V našem vývojovém procesu jsme se věnovali zejména hledání toho, „po čem touží zákazníci“. Protože se celý náš tým zaměřil na vývoj uživatelsky orientovaného produktu spíše než na vývoj poháněný technologií, byli jsme schopni postupovat ke stejnému cíli bez odboček.

**Maekawa:** Když jsme zahájili náš vývoj, důkladně jsme zkoumali, „co je potřeba zlepšit“ ve srovnání s konkurenčními produkty. Výsledek ukazoval na zlepšení odolnosti proti opotřebení a vydrolování, takže jsme se zaměřili na vývoj naší hlavní koncepce „materiálu na bázi PKNB s vynikající odolností proti vydrolování a povlakem s mimořádnou odolností proti opotřebení.“

**O:** Jak vývoj ve skutečnosti probíhal?

**Yumoto:** Nejprve jsme při vývoji „materiálu na bázi PKNB s vynikající odolností proti vydrolování“ soustředěně pracovali na zlepšení houževnatosti materiálu na bázi PKNB. Nicméně všechny slinuté materiály PKNB, včetně těch od naší konkurence, měly stejný typ složení, takže bylo evidentní, že materiál na bázi PKNB vyrobený obvyklým způsobem poskytne při závěrečné analýze pouze stejnou úroveň výkonu. Proto, abychom dosáhli houževnatosti, která překoná naše konkurenty, jsme vynalezli novou technologii „ultrajemného pojiva“. Díky této technologii jsme byli schopni připravit pro řadu BC8110 mnohem jemnější pojivo než u našich předchozích produktů a u konkurenčních produktů a uspěli jsme ve vývoji keramického pojiva se zvýšenou houževnatostí. Díky tomu jsme dosáhli mimořádně dobré odolnosti proti vydrolování.

**Maekawa:** Po vývoji základního materiálu jsme se začali věnovat vývoji „povlaku s mimořádnou odolností proti opotřebení.“ Obecně řečeno, povlaky se ve srovnání s jinými karbidovými nástrojovými materiály nepřichytí k nástrojovému materiálu PKNB tak snadno. Co bylo tedy potřeba udělat, abychom dosáhli jak přílnavé síly, tak odolnosti proti opotřebení? Po prozkoumání problému z různých stran jsme se rozhodli modifikovat unikátní povlakovací technologii Miracle naší společnosti, aby se dala použít pro PKNB. To zahrnovalo zdánlivě nekonečnou sérii pokusů a omylů, abychom našli vhodné podmínky, protože karbidové nástroje a

nástroje z PKNB se z hlediska přílnavosti povlaku kompletně liší. Rovněž jsme zavedli do výrobního stádia nová zařízení a přidali jsme nový proces po povlakování. Daly se předpokládat nevýhody spojené se zvýšením počtu pracovních procesů, ale abychom dosáhli požadovaného výkonu, bylo zapotřebí komplexní hodnocení, počínaje stádiem výroby.

**Okada:** Uprímně řečeno, jako člen mající na starosti výrobu jsem pochyboval, jestli zvýšení počtu pracovních procesů bude znamenat nějaký rozdíl. Nicméně když jsem viděl jednoho z našich členů, jak vášnivě vysvětluje potřebu zvýšení počtu procesů k dosažení cíle, musel jsem mu uvěřit. Nakonec to vedlo k dobrým výsledkům, i když je zde stále prostor pro zlepšení.

**Yasuda:** Ve stádiu testování produktu jsme opakovaně prováděli praktické testy ve spolupráci s našimi zákazníky. Protože jsme v tomto stádiu navrhli našim zákazníkům novou perspektivu, ocenili náš produkt více než ty konkurenční, zvláště když se nám skutečně podařilo prodloužit životnost nástroje.

**Maekawa:** Zákazníci, kteří spolupracovali na testování, chtěli zakoupit produkt ještě před jeho uvedením na trh, dokonce přesto, že se jednalo o speciální produkt. Taková chvála ještě před uvedením produktu na trh v nás zanechala velmi silný dojem.

**O:** Řekněte nám něco o vývoji BC8120.

**Yumoto:** BC8120 je následkem BC8020, povlakovaného nástrojového materiálu PKNB pro univerzální obrábění vysokopevnostní kalené oceli, uvedeného na trh v roce 2010. U materiálu BC8020 se objevily některé aplikační potíže, například zhoršení rozměrové přesnosti z důvodu delaminace povlaku a také když se během plynulého řezu objevilo vydrolování. Při vývoji materiálu BC8120 jsme se tudíž zaměřili na odstranění těchto problémů a na vyvinutí materiálu, který poskytne větší výkon při přerušovaném řezu než konkurenční produkty.

**Yasuda:** Materiál BC8020 zaostával v některých oblastech za produkty konkurence, takže jsme věděli, že zaostaneme ještě více, když strávíme čtyři nebo pět let vývojem něčeho nového. Z tohoto důvodu bylo zásadní vyvinout náš příští produkt během krátké doby. Po pravdě řečeno, trvalo nám asi jen rok, než jsme dále vylepšili naše materiály a povlaky na bázi PKNB.

**Yumoto:** Bylo nezbytné zvýšit odolnost materiálu na bázi PKNB proti vydrolování. Zpočátku jsme si mysleli, že dokážeme do určité míry zlepšit pevnost použitím technologie ultrajemného pojiva pro BC8120, které bylo vyvinuto pro materiál na bázi PKNB, ale nebyl to snadný úkol. Kvůli omezenému času jsme pracovali dokonce o víkendech, vyráběli jsme vzorek za vzorkem, a nakonec se nám podařilo

použít ultrajemné pojivo a vyvinout speciální materiál na bázi PKNB pro BC8120.

**Maekawa:** Z hlediska povlaku byl pro nás hlavní cíl dostat pod kontrolu delaminaci. Začali jsme uvažovat o složení fólie a použili jsme novou technologii, která řídí vlastní prnutí a zlepšuje přílnavou sílu. Ve výsledku jsme dosáhli větší přílnavé síly než kdykoli dříve.

**O:** Bylo při výrobě řady BC81 vynaloženo nějaké zvláštní úsilí?

**Kodera:** Protože řada BC81 je novým typem materiálu, začali jsme hledat výrobní metody až když jsme materiálu důkladně porozuměli. Bylo ohromně náročné vyrobit vzorky během krátké doby bez narušení běžné výroby.

**Yumoto:** Pan Kodera je specialista, takže vyrobí vzorek třikrát rychleji než jiní lidé. Proto jsme nakonec s žádostí o vyrobení vzorku skončili vždy u něho [směje se]. Mít mezi pracovníky ve výrobě někoho jako je pan Kodera je obrovská pomoc pro vývoj produktů.

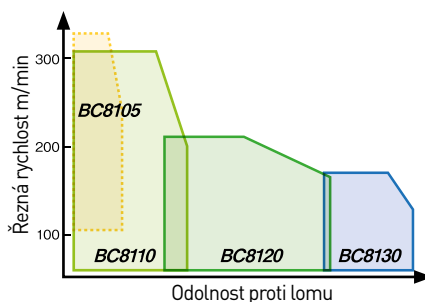
**Kodera:** Toho výsledku jsem nedosáhl já sám, ale je za ním spolupráce s pracovníky z výroby. Členové týmu PKNB/PD jsou nesmírně soudržní a mají sklon pomáhat, kdykoli to někdo potřebuje [směje se].

**Kubota:** Ve výrobním prostředí slyšíme ocenění našich zákazníků a slova, že čekají na náš produkt, a to nás motivuje k ještě většímu úsilí. Když se ohlédnu zpět, myslím, že naše přání „vytvářet výjimečné produkty PKNB/PD“ vytvořilo solidaritu přesahující hranice oddělení a rolí. Je to tím, že jsme měli vzájemné důvěry, který nám umožnil realizovat naše výrobní cíle.

**O:** Řekněte pár slov vašim zákazníkům.

**Yumoto:** Máme v řadě BC81 absolutní důvěru, zejména uvážíme-li všechny těžkosti, kterými jsme prošli. Aktivně se budeme angažovat v testech obrábění a PR aktivitách a doufáme, že zákazníci naše produkty vyzkouší.

**Maekawa:** V tomto fiskálním roce je v plánu uvést na trh BC8105, povlakovaný materiál PKNB pro dokončování vysokopevnostní kalené oceli, a BC8130, povlakovaný materiál PKNB pro plynulý řez vysokopevnostní kalené oceli. Nicméně rovněž zaměříme naše úsilí na další vývoj, proto se můžete těšit na naši budoucí řadu produktů.



---

# ARCHIV TECHNOLOGIÍ

---

## Historie vývoje monolitního vrtáku ze slnutého karbidu



---

V konstrukci je skryta historie výzvy, která znamenala průlom v technologii vrtání

Vrták ZET1 se objevil na trhu ve druhé polovině 80. let minulého století jako první monolitní vrták ze slnutého karbidu v oboru. Své geny zdědil po vrtáku WSTAR, současného základního vrtáku Mitsubishi Materials. V tomto čísle půjdeme po stopách vývoje monolitního vrtáku ze slnutého karbidu.

---

## ARCHIV TECHNOLOGIÍ

Část

1987 ~

# Vrták ZET1, který přepsal příručku o vrtacím výkonu

Ve druhé polovině 80. let minulého století, když se napříč různými průmyslovými obory používaly hlavně pájené a vysokorychlostní vrtáky, začala společnost Mitsubishi Materials vyvíjet monolitní vrták ze slinutého karbidu. Vrtáky s pájenou destičkou již na trhu existovaly, ale z technických důvodů byly dostupné pouze ve velkých průměrech. Společnost Mitsubishi Materials ovšem předvíдалa, že určitě přijde doba, kdy nastane poptávka po monolitních vrtácích ze slinutého karbidu o malém průměru, a zahájila v malém koutku svého závodu příslušný vývoj. Ovšem v 80. letech minulého století byly počítačové technologie ještě v plenkách a všechny výpočty a návrhy se prováděly ručně. Návrháři trávili celé dny navrhováním ideálního břitu a geometrie ostří jednoduše metodou pokusů a omylů. V té době se produkty vyvíjely spíše na základě zkušeností a citu inženýrů, než na základě dat a simulací, které se standardně používají dnes. Po několikaletém vývoji se nakonec objevil monolitní vrták ze slinutého karbidu ZET1

v roce 1987 jako první monolitní vrták ze slinutého karbidu v oboru.

V té době měly vysokorychlostní ocelové vrtáky na trhu přibližně 70% podíl, takže jsme si byli výkonem monolitního vrtáku ze slinutého karbidu ZET1 velmi jisti. Poskytoval pětikrát větší vrtací účinnost, desetkrát delší životnost nástroje, stabilní odvod třísky a celkově vyšší vrtací výkon. Jinými slovy – představoval výraznou evoluci. Nicméně, navzdory očekáváním se neprodával dobře. Prvním důvodem byla cena. Ve srovnání s vysokorychlostními ocelovými vrtáky byl karbidový typ asi 30krát dražší. To znamenalo, že vrták, který byli zákazníci zvyklí kupovat za 500 yenů, stál nyní 15 000 yenů. Ve finále stála jedna díra méně a efektivita výroby se zvýšila, ale bylo obtížné stanovit na trhu precedent tak, aby celkové výhody monolitního vrtáku ze slinutého karbidu převýšily nad cenou. Dalším důvodem bylo, že zpočátku neměli zákazníci dostatečné znalosti ohledně používání a práce s monolitními vrtáky ze slinutého karbidu a my jsme potřebovali začít zákazníky učit,

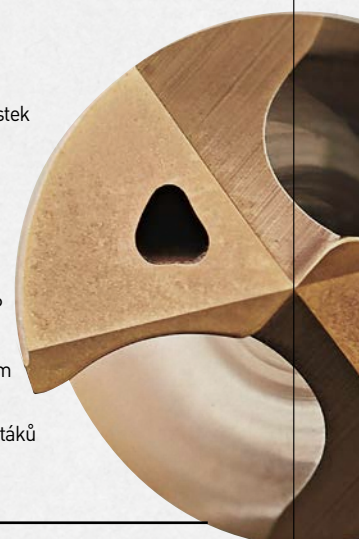


jak mají vrták správně používat. Monolitní vrtáky ze slinutého karbidu fungují nejlépe při takzvaném přerušovaném nebo krokovém vrtání a řada zákazníků používala pouze konvenční stroje a metody, které nebyly pro přerušované nebo krokové vrtání vhodné. Proto jsme nabízel školení ve spolupráci s výrobcí obráběcích strojů a poskytovali jsme zákazníkům informace, aby znali správné metody, s jejichž pomocí nové vrtáky využijí co nejefektivněji. A dále, protože mnozí zákazníci nebyli dobře obeznámeni s potřebou přesného přebrušování monolitních vrtáků ze slinutého karbidu, aby byly zachovány parametry vrtáků, jsme rovněž šířili informace o správné péči o vrtáky. Toto úsilí, vyvíjené současně s marketingovými aktivitami, vyžadovalo značné množství času, ale díky jejich trvalému působení byl nakonec vrták ZET1 přijat – primárně v automobilovém průmyslu. Když se ohlédneme zpět, úspěch, jakého jsme dosáhli po překonání těžkostí a stav, kdy zákazníci pochopili výhody produktu, plus jejich slova chvály, v nás zachovávají hlubokou stopu.

## HISTORIE

## Vývoj monolitního vrtáku ze slinutého karbidu

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1973</b> Vybudování závodu v Gifu<br/>Zahájení výroby obráběcích nástrojů</p> <p><b>1987</b> Uvedení na trh vrtáku ZET1</p> <p><b>1995</b> Super hlazení – uvedení na trh vrtáku s pájenými destičkami (získal cenu asociace Japan Cemented Carbide Tool Manufacturers' Association)</p> <p><b>2002</b> Uvedení na trh vrtáku WSTAR</p> <p><b>2004</b> Uvedení na trh vrtáku MiniSTAR</p> <p><b>2006</b> Uvedení na trh extra dlouhého vrtáku WSTAR pro obrábění hlubokých otvorů</p> | <p><b>2007</b> Uvedení na trh vrtáku MNS pro obrábění hliníkových slitin<br/>Uvedení na trh vrtáku pro střelné zbraně MGS</p> <p><b>2008</b> Uvedení na trh vrtáku MHS pro obrábění zápustek</p> <p><b>2010</b> Uvedení na trh vrtáku MMS pro obrábění korozivzdorné oceli</p> <p><b>2011</b> Uvedení na trh vrtáku MQS pro obrábění oceli a litiny<br/>Uvedení na trh vrtáku MCS pro obrábění CFRP</p> <p><b>2013</b> Uvedení na trh vrtáku MHS s malým průměrem pro obrábění zápustek<br/>Uvedení na trh nové generace univerzálních vrtáků MVE/MVS</p> |
|---|---|





## ARCHIV TECHNOLOGIÍ

Část

2

2002 ~

## Původ řady WSTAR na základě vrtáku ZET1

Přibližně deset let po zrození vrtáku ZET1 se monolitní vrták ze slinutého karbidu v průmyslu poměrně rozšířil a na trhu se objevily různé produkty, včetně produktů jiných společností. Byl také vznesen požadavek na nový vývoj vrtáku ZET1 a vývojový tým musel přijít s tím, jaké typy zlepšení by měly být realizovány. Právě tehdy přišel generální ředitel vývoje s následující radou: „Běžte ručně vyřezávat otvory do mýdla, dokud nenajdete řešení.“ Potom jsme strávili několik dnů tím, že jsme vzali vrtáky Mitsubishi i vrtáky konkurence, a vyvrtali jsme ručním otáčením řadu děr do mýdla. Tímto způsobem jsme objevili řadu věcí pomocí pocitů v našich rukou – například kde začíná bod odporu a jak

se odvádí tříška. To nás vedlo ke změně koncepce od lineárního ostří vrtáku ZET1 k zakřivenému typu. Tak jsme začali zkoumat, jak realizovat zvlněné ostří, jaké nikdy předtím nikdo neviděl. Inspirace pro tento zakřivený tvar destičky přišla náhle – během okamžiku při vaření, kdy jsme použili k nasekání ingrediencí kuchyňský robot. Nechali jsme se inspirovat křivkami nožů kuchyňského robota a po řadě pokusů a omylů jsme nakonec přišli s monolitním vrtákem ze slinutého karbidu WSTAR s jeho unikátním zvlněným ostřím.

Prostřednictvím zvlněného ostří a nové geometrie břitů se nám podařilo minimalizovat velikost třísek a to nám



umožnilo efektivnější odvod třísky. Navíc nově vyvinutý tvar zajistil vynikající soustřednost a poziční přesnost otvorů. Dále se nám podařilo prodloužit životnost nástroje použitím povlaku VP15TF Miracle. Tyto vlastnosti zajistily, že řada vrtáků WSTAR, která byla uvedena na trh v roce 2002, se stala uznávanou díky své přesnosti a dlouhé životnosti nástroje a stala se produktem, který má dodnes v oblíbenosti řada zákazníků.

Část

3

2006 ~

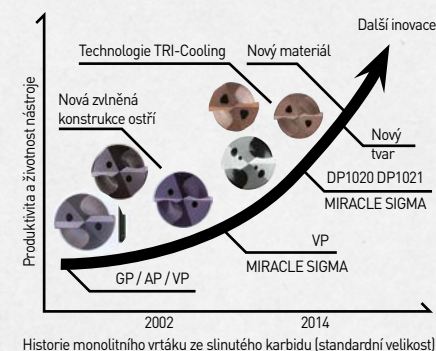
## Neustálá evoluce řady vrtáků WSTAR



Vrták WSTAR se od roku 2006 dále vyvíjel v reakci na potřeby trhu. Řada vrtáků se rozšířila a nyní zahrnuje univerzální vrtáky MWE/MWS, určené zejména pro uhlíkové a legované oceli. Kromě toho byly uvedeny na trh vrtáky MNS, MHS, MMS a MCS, určené speciálně pro obrábění hliníkových slitin, vysokopevnostní kalené oceli, korozivzdorné oceli a materiálů CFRP. Mezi nejlepší produkty, které jsou v současnosti k dispozici, patří také superdlouhé vrtáky pro obrábění hlubokých děr s poměrem až  $L/D = 30$ .

Každý z těchto produktů je ztělesněním technologií, originality a důmyslnosti, jakých umí společnost Mitsubishi Materials dosáhnout. Příkladem této originality je vrták MNS, který byl vyvinut pro obrábění hliníkových slitin. Aby bylo možné mazat přesný bod v blízkosti středu vrtáku, kde má tříška tendenci se přichytit, bylo zapotřebí dále zlepšit průtok rezné kapaliny. Zabloudili jsme až do prostoru za vrtákem se dvěma kanálky a ve spolupráci se skupinou výrobních technologií jsme vytvořili vrták se čtyřmi chladicími kanálky, první vrták svého druhu na světě. Potom jsme dotáhli tuto technologii ještě dále. Vyvinuli jsme a v roce 2013 jsme uvedli na trh řadu univerzálních monolitních vrtáků ze slinutého karbidu MVE/MVS, u které jsme pomocí technologie TRI-Cooling vytvořili chladicí kanálek originálního tvaru, který vyžaduje mimořádně vysokou přesnost.

Použitím inovativního přístupu pro zvýšení průtoku se nám podařilo zlepšit chlazení, mazání, odvod třísky a celkový výkon vrtáku jen prostřednictvím designu chladicího kanálku. Dlouhé životnosti nástroje u širokého spektra obráběných materiálů jsme dosáhli také použitím povlaku PVD (DP1020), který byl navržen speciálně pro vrtáky. WSTAR je vskutku dokonalá řada monolitních vrtáků ze slinutého karbidu pro novou generaci strojírenských potřeb.





## POHLED ZBLÍZKA

# Výrobní technologie pro nástroje s chladicími kanálky: Výsledky technologie a vytrvalosti společnosti Mitsubishi Materials

Společnost Mitsubishi Materials zahájila výrobu nástrojů s chladicími kanálky v roce 1988. Po dobu následujících 27 let se chladicí kanálky vyvíjely za podpory ze strany výrobní technologie. Dále vám představíme pracovní procesy zahrnuté při výrobě nástrojů s chladicími kanálky.

### 1. krok: Surovina



Při výrobě karbidových produktů se používá hlavně wolfram. Jedná se o mimořádně těžkou látku, ale její jemné částice tečou jako kapalina.

### 2. krok: Vytlačovací lis



Surovina v práškové formě přichází do lisu a je z něj vytlačována. Výsledný produkt vypadá jako zkroucená tyč, ale již v tomto stádiu jsou uvnitř spirálovité chladicí kanálky. Klíčem je zde přesnost umístění kanálků. Kanálky mají spirálovitý tvar, ale jsou umístěny tak, aby byla zvenku zachována po celé délce vrtáku v každém bodě stejná tloušťka. Aplikuje se výrobní technologie zrozená z dlouhých let pokusů a omylů, která stabilizuje základní délku, zatímco surovina je pružná.

### 3. krok: Lisování

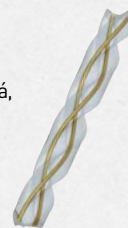


Po fázi předběžného slinování, kdy je vrták pevný jako křída, jsou do vrtáku vyřezány spirálovité břity. To se provádí bez narušení chladicích kanálků uvnitř, pomocí moderní technologie, která zajišťuje, že kanálky jsou rovnoběžné s těmito spirálovitými břity.

### 4. krok: Slinování



Vrták je slinován při vysoké teplotě tak, aby byl jeho objem přibližně rozdělen na polovinu, ale hustota se výrazně zvýšila. To znamená, že chladicí kanálky jsou vyrobeny ve velikosti a na takové pozici, která od začátku bere v úvahu faktor smrštění.



### 5. krok: Závěrečná kontrola



U všech vrtáků se kontroluje nejen to, zda nemají vady, ale také jestli jsou chladicí kanálky vyrobeny dle specifikace i poté, co po slinování proběhlo smrštění. Pouze materiály, které projdou přísnou kontrolou, jsou schváleny a vyrábí se z nich produkt.



Kruhový kanálek (2002 —)

Čtyři kanálky (2007 —)

Trojúhelníkové kanálky (2009 —)

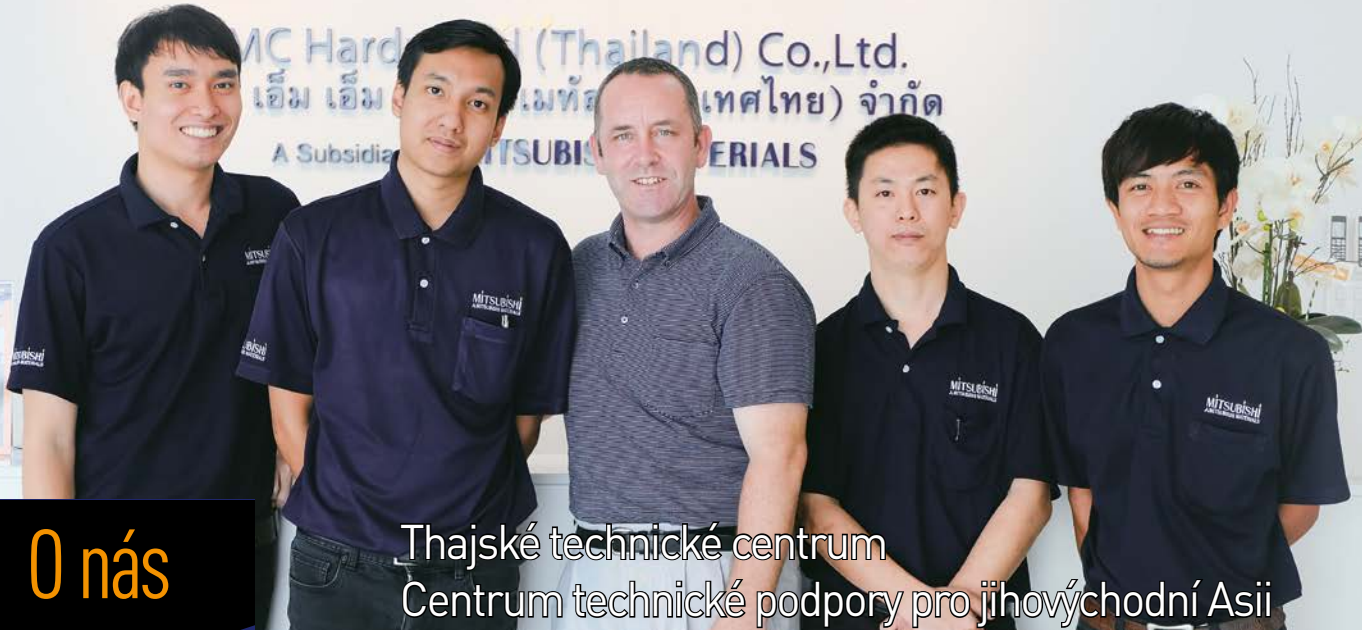
Poptávka po vrtácích s menšími průměry a většími délkami v posledních letech znamenal zvýšení potíží s výrobními nástroji s chladicími kanálky. Například u ultramalých průměrů vrtáků je samotný produkt tenký a břity jsou mimořádně úzké, takže je zapotřebí ještě větší přesnost umístění kanálku a přesnosti rozteče. Podobně se u delších vrtáků stalo nejdůležitější zajistit, aby základ šroubovice zůstal konstantní. Výrobní technologie se každý den vyvíjí směrem k tomuto cíli. Navíc mají nástroje s chladicími kanálky obecně kruhové chladicí kanálky, ale společnost Mitsubishi Materials vyvíjí a vyrábí nástroje s chladicími kanálky, které se liší od běžných dvou otvory – například se čtyřmi otvory nebo trojúhelníkovými otvory – pro zvýšení výkonu vrtáku. Pouze společnost Mitsubishi Materials používá chladicí kanálky různých tvarů podle obráběného materiálu. Různé tvary chladicích kanálků lze přesně vyrobit díky tomu, že závody na výrobu vrtáků a zpracování materiálů jsou na stejném místě, a jedná se o produkt těsné spolupráce členů obou závodů a jejich tvrdé práce. Tři typy chladicích kanálků ztělesňují technologie a jsou chloubou společnosti Mitsubishi Materials, která vyrábí své produkty z vlastních surovin.

## Rozluštění historie monolitního vrtáku

Vrták ZET1 se objevil před 30 lety. Když se ohlížím zpět na historii monolitního vrtáku ze slinutého karbidu, uvědomuji si, že to je díky tomu, že jsme výrobcem schopným vyvíjet a vyrábět celou škálu položek, a proto jsme schopni trvale produkovat nové vrtáky, jaké trh vyžaduje. Tento proces je přímým důsledkem našich propojených pracovních procesů a společného úsilí celého vývojového týmu. Budeme nadále postupovat vpřed s flexibilním přístupem k produkci nových materiálů a tvarů, abychom realizovali další inovace.



Kazuya Yanagida  
Leader, Drill, CBN & PCD  
Products Development Centre



## O nás

### Thajské technické centrum

## Thajské technické centrum Centrum technické podpory pro jihovýchodní Asii

Pro automobilový průmysl i další průmyslové obory, které usilují o expanzi svého působení a budování závodů v zahraničí, je Thajsko populární volbou. V tomto článku vám představíme Thajské technické centrum, které bylo založeno, aby poskytovalo rychlé a vysoce kvalitní technické služby.

### Pokročilé technické služby v průmyslovém srdci Thajska

Společnost Mitsubishi Materials Advanced Materials & Tools Company podporuje lokální umístění technických služeb, aby poskytovala promptní podporu zákazníkům po celém světě. Proto bylo začátkem roku 2014 naplánováno vybudování Thajského technického centra. Po otevření mělo být k dispozici jako zdroj technických řešení pro zákazníky v zemích po celé sousední oblasti Oceánie. Přibližně po roce intenzivních příprav tak, aby bylo zajištěno poskytování co nejintenzivnějších a nejspolehlivějších služeb, přišlo oficiální otevření v lednu 2015. Centrum nyní poskytuje různé služby – od standardních obráběcích testů po workshopy o obráběcích technologiích, workshopy týkající se produktů a studie týkající se obrábění,

plus další přehledy a hlášení. Centrum je umístěno v průmyslové zóně Amata Nakorn, která je považována za geografický střed thajského automobilového průmyslu. Jedná se o největší průmyslovou zónu v Thajsku a je otevřené všem zákazníkům, velkým i malým firmám. Toto umístění je výhodné, protože zákazníci mohou zavolat kdykoli a konzultovat technické záležitosti. Nám to na oplátku umožní poskytovat rychlou podporu. Dnes, rok po zahájení provozu, již poskytujeme technickou podporu přibližně 84 společnostem.

### Poskytujeme komplexní podporu zákazníkům jako jejich partner nabízením výukových programů a jiných rozmanitých řešení

Nabízíme výukové programy obráběcích technologií v angličtině i thajštině. Prostřednictvím běžných kurzů a předvádění nových produktů aktivně poskytujeme informace, které umožní zákazníkům porozumět našim produktům a umožní jim plně využít vlastnosti produktů. Po těchto výukových programech je mimořádně velká poptávka a byly případy, kdy zákazníci začlenili naše programy týkající se obráběcích technologií do jejich interních školení. Zaměřujeme se na to, abychom poskytovali vysoce kvalitní technické služby stejného standardu jako v Japonsku, a naším cílem je další růst a kooperace technického centra, na které se mohou zákazníci vždy spolehnout.

„Naším cílem je poskytovat stejnou kvalitu technických služeb jako v Japonsku.“

Rozhovor s Takayoshi Saitem  
MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd.  
Technical Director / GM Engineering Center





### Pohled zaměstnance:

#### Chci poskytovat těsnou podporu výrobním závodům našich zákazníků

Jmenuji se Napatpol Artharamas a moje přezdívka je Phyte. Studoval jsem obor Elektronika a komunikace na univerzitě Thammasart a potom jsem v květnu 2014 nastoupil do společnosti MMC Hardmetal (Thajsko). Strávil jsem 6 týdnů na školení obráběcích technologií, kurzů 1 a 2, a potom jsem měl možnost strávit 7 týdnů studiem a praxí v Technickém centru Omiya v Japonsku. Tam jsem se naučil několik nových dovedností a získal mnoho nových zkušeností. Když se nad tím zamyslím, bylo to období méj kariéry, které mě nejvíce ovlivnilo.

Když jsem se vrátil do Thajska, byl jsem převeden do Amata Nakorn, kde byla zahájena výstavba MTEC. Amata Nakorn je jednou z největších thajských průmyslových zón a je skvělým místem pro Technické centrum MTEC. Pomáhal jsem spolu s dalšími kolegy připravovat vybavení a zařízení s využitím

znalostí, které jsem získal během mého pobytu v Japonsku. Po oficiálním otevření MTEC jsem zastával řadu rolí. Byla mi svěřena odpovědnost jako hlavnímu operátorovi CNC soustruhu a také jsem fungoval jako podřízený operátor obráběcího centra. Vedl jsem semináře, školení a demonstrace obrábění, když MTEC navštívili lidé z Thajska i ze zahraničí. Mojí další důležitou rolí je, že pomáhám našim místním thajským obchodníkům s odstraňováním problémů a také s prováděním testů obrábění a psaním technických zpráv.

I když jsem byl členem technického týmu jen krátkou dobu, každodenní zkušenosti mi pomáhají trvale rozšiřovat moje znalosti a porozumět procesům obrábění kovů. Jsem přesvědčený, že jako tým se budeme vyvíjet a těším se, že budeme rozvíjet a prohlubovat náš vztah s ostatními technickými centry po světě, abychom zajistili, že nabídneme současným i potenciálním zákazníkům vyšší standard služeb a řešení.

„Náš technický tým funguje jako jeden muž, abychom poskytovali vysoký standard služeb a řešení.“

Napatpol Artharamas  
MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd.  
Technical Engineer



## Služby a řešení Thajského technického centra

**1** Demontrace, při kterých se používají skutečné stroje a bohatá nabídka seminářů



Poskytujeme lekce týkající se základů technologií obrábění kovů, například frézování, obrábění a vrtání pomocí materiálů vydaných v thajštině, japonštině a angličtině. Rovněž pořádáme aktivní demonstrace pomocí nejnovějších CNC soustruhů a obráběcích center ve specializované místnosti.

**2** Systém pro live streaming demonstrací



Vytvořili jsme všudypřítomný školicí systém vybavený internetovým systémem pro live streaming, který přenáší demonstrace vzdáleným zákazníkům. To jim umožňuje „navštívit“ naše programy a semináře dle libosti.

**3** Spolupráce mezi průmyslem a akademií v oblasti výzkumu a vývoje



Spolupracujeme na výzkumných a vývojových projektech založených na nových obchodních modelech. Trh ASEAN slibuje budoucí expanzi a abychom posílili schopnost adekvátní reakce, zkoumáme rovněž možnost společného vývoje s velkými univerzitami a výzkumnými instituty v Thajsku.

# NA OSTŘÍ NOŽE

Článek 2



Tomoyoshi Sakamoto (nalevo), Yuji Takaki (uprostřed), Wataru Takahashi (napravo)  
Advanced Technology Team, Development Division Processing Technology Center

## Bezproblémové a samootáčecí

### Rotační nástroj vyvinutý pro trh před 20 lety

Všechno začalo požadavkem zákazníka. Požadoval snížení počtu změn špiček destiček na obráběcí lince v hromadné výrobě. Rovněž chtěl, aby byla kompletně využita periferní hrana destičky. Aby se podařilo splnit tento zdánlivě nespelnitelný požadavek, byla zapotřebí opravdu velká představivost. A tehdy jsme přišli s nápadem na otočení samotné destičky: a vynalezli jsme otočný držák. Destičku bylo potřeba otáčet, proto jsme v raných stádiích vývoje experimentovali

s posuvnými a dalšími typy ložisek (samomazné, pevné mazivo, karbid + DLC povlak). Ovšem tyto typy nedokázaly úspěšně překonat problém, kdy se otáčení destičky za určitých podmínek zastavilo. Když jsme přišli na to, že mechanismus využívající posuvná ložiska měl potíže se spolehlivým otáčením destičky, nahradili jsme posuvné ložisko jehlovým. Tím se vyřešil problém otáčení, ale vyvstaly nové potíže. Byly tu vedlejší efekty kvůli teplotě řezání, bylo obtížné

zlepšit mazání a také zabránit hoblinám v proniknutí do pouzdra ložiska. Výzvou bylo také zmenšení velikosti. Řešili jsme jednotlivé problémy jeden po druhém, pomocí různých těsnění a podobně, až byl nástroj nakonec vhodný k praktickému použití. Když byl nasazen do praxe, ukázalo se, že je možné využít celý obvod destičky, ale bylo také zřejmé, že snížení relativní rychlosti vůči obrobku přispělo ke zvýšení odolnosti proti opotřebení.



Novinový článek o vývoji  
(Nikkan Kogyo Shimbun, 12. listopadu 1996)

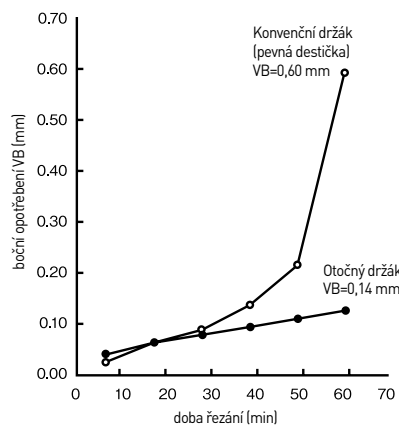
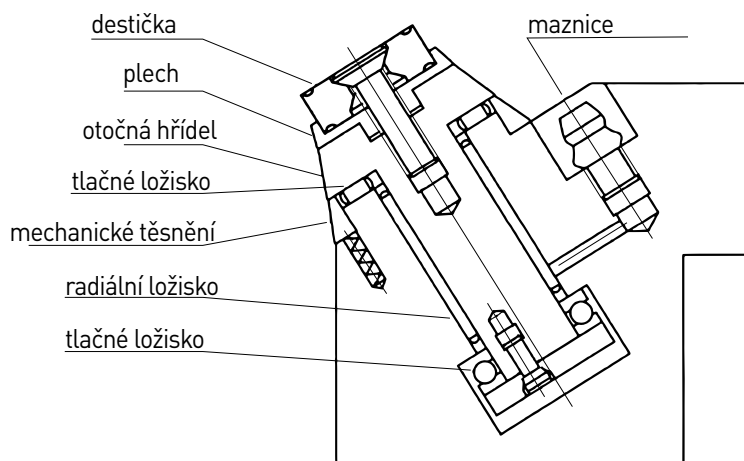
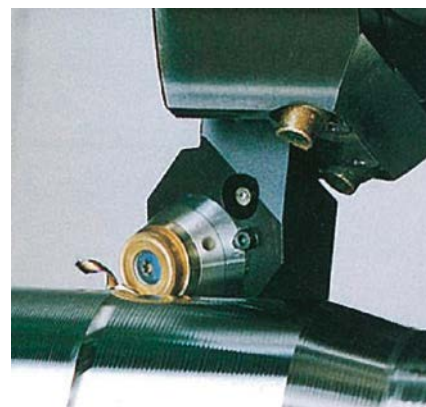


# Redukce abnormálního poškození důmyslným rotačním nástrojem

Společnost Mitsubishi Materials vyvinula otočný držák, obráběcí nástroj navržený tak, aby řezné síly vyvolaly automatické otáčení kulaté karbidové destičky; přineslo to následující výhody:

1. Rovnoměrné opotřebení eliminovalo potřebu změn pozice destičky během doby jejího používání.
2. Konstantně se otáčející řezný bod znamenal, že nedocházelo k žádnému opotřebení hranice (viz článek níže) ostří.
3. Nekonzentrované teplo vznikající při řezání mělo za následek snížení opotřebení destičky.

Jak je vidět v grafu napravo, tyto tři výhody umožnily vytvořit stabilní produkt s dlouhou životností ve srovnání s nástrojem s pevnou destičkou. Pokud je obrobek vyroben z odolného materiálu, může se objevit abnormální poškození způsobené vysokými teplotami při řezání, nebo může být obrobek snadno vytvrzen. U standardního nástroje pomůže zmírnění obráběcích podmínek zabránit abnormálnímu poškození, ovšem tím se rovněž sníží efektivita. Otočný nástroj eliminuje potřebu zmírnit řezné podmínky otáčením hrany nástroje během obrábění, a tudíž zlepšuje efektivitu obrábění a prodlužuje životnost nástroje.



<zkušební podmínky>  
 Vzorek: otočná destička (AP20M)  
 pevná destička (UC6010)  
 destička / RCMX2006M0  
 držák / PRGCL3232P20  
 Obrobek: SNCM439 (270 HB)  
 Řezné podmínky: vc: 200 m/min  
 f: 0,30 mm/ot.  
 ap: 1,5 mm suchý řez

Otočný držák byl uveden na trh přibližně před 20 lety a byl zákazníky dobře přijat díky svému neobvyklému mechanismu a řeznému výkonu. Tento nástroj již ovšem bohužel není standardně skladem z důvodu budoucích zlepšení ceny a výkonu konvenčních držáků nástrojů. Zůstává však velmi efektivním pokud jde o potlačení abnormálního poškození a jeho hodnota je znovu objevována, protože se vyrábí více komponent z těžkoobrobitelných materiálů. Na základě předání know-how týkajícího se otočných nástrojů vývojovým týmem zpřed 20 let současným mladým inženýrům vyvíjejícím nástroje, se v současnosti ve společnosti Mitsubishi Materials vyvíjí příští generace otočných nástrojů připravených pro soudobé obrobky a stroje. Zůstaňte na příjmu!

## Opotřebení hranice

U standardních nástrojů často dochází k poškození označovanému jako opotřebení hranice nebo rýhování, když je ostří v kontaktu s vytvrzenou vrstvou obrobku, odlitku nebo kovaného povrchu (viz obrázky níže). K vytvrzování materiálů dochází, když řez způsobí plastickou deformaci. K dalšímu opotřebení hranice nebo rýhování dochází v okamžiku, kdy se destička dostane do kontaktu s vytvrzenou vrstvou. Odlitky a kované povrchy mají podobně houževnaté povrchy, které přispívají k poškození rýhování. Ve srovnání s jinými obrobky jsou materiály INCONEL®718 a korozivzdorné oceli zvláště náchylné k vytvrzování, což znamená, že je pravděpodobné, že dojde k poškození hranice.



INCONEL® je registrovaná ochranná známka společnosti Huntington Alloys Canada, Ltd.



## Sumo

„Hakkeyoi, nokotta!“ Rozhodčí – gjódži – ve svém překrásném kostýmu signalizuje začátek tvrdého zápasu mezi dvěma zápasníky sumo. Scéna je dokonale připravená, se zavěšenou střešou nad zápasíštěm a připravená na předvedení distinguovaných rituálů úvodního ceremoniálu a úklon. Když se jdete podívat na sumo do Honbashi, zažijete toho mnohem více než pouhý „zápas“.

Počátky sumo, známého jako japonský národní sport, se datují až do bájeslovných dob. Slovo sumo původně pochází ze starověkého podstatného jména sumahi, což znamená „bitva“. Slovo sumahi nalezneme například v Kojiki (Záznamech starověkých událostí) a Nihon Shoki (Japonské kronice) napsaných přibližně v roce 720 našeho letopočtu, ve kterých se popisovaly soutěže v síle mezi bohy.

Během období Heian (794~) byli vysíláni poslové po celé zemi, aby shromáždili lidi sumaibito (zápasníky sumo), kteří pobaví šlechtu a císaře. Po zápasech se pořádaly grandiózní bankety. Sumahi se konaly jako dvorní události 400 let a přitom se pomalu vyvíjely do formy, kterou dnes známe jako sumo.

V době samurajů, od období Kamakura (1185~) přes období Azučí-Momojama (1573~), se o zápasy sumo začali zajímat také šógunové a feudální páni, a rovněž začali shromažďovat zápasníky, aby je sledovali. Soupeřící pán Oda Nobunaga měl sumo ve speciální oblibě a zval zápasníky z celého Japonska na hrad Azučí v Omi. Je dobře známo, že ty nejsilnější zval na hrad, aby na něm zůstali.

Sumo se začalo stávat lidovou zábavou, když se začalo vybírat od veřejnosti vstupné během období Muromači (1336~).



Zhruba v polovině období Edo (18. století) se shromáždily dohromady různé skupiny sumo, které předtím pořádaly představení nezávisle na sobě. Na tomto shromáždění vznikla základní struktura, ze které se později vytvořila organizace profesionálních zápasů sumo pořádající ročně šest turnajů Honbashi. Popularita sumo rychle rostla díky nástupu velkých zápasníků jako je Onogawa Kisaburo a Tanikaze Kajinosuk, což byl jeden z prvních jokozunů. Spolu s kabuki se sumo stalo během období Edo lidovou zábavou.

Během své dlouhé historie se sumo postupně přetvořilo ve sport a stalo se tradičním kulturním prvkem Japonska. Dnes, kdy stále vyvažuje tradici a inovace, sumo stále fascinuje fanoušky z celého Japonska a z celého světa.

## Ryogoku Kokugikan

### Srdce Sumo

Každý rok se koná šest turnajů sumo zvaných Honbashi. Tři z nich (v lednu, květnu a v září) se konají v Tokiu, v Ryogoku Kokugikan, kousek na sever od železniční stanice Ryogoku. Během turnaje lemují ulice barevné plakáty se jmény zápasníků, což dodává městu tu pravou atmosféru. První věc, která činí návštěvu Ryogoku Kokugikan zvláště vzrušující, je když přicházíte k bráně stadiónu.

Existuje slušná pravděpodobnost, že potkáte bývalé mistry, protože bývalí slavní zápasníci zde fungují jako trhači lístků. Když se ocitnete v hale, jste obklopeni světem sumo v podobě 20 informačních stánků po stranách, všude je obvykle plno uvaděčů oblečených v hakama, v případě žen v kimonech. V prvním podlaží Kokugikan je umístěno muzeum sumo, kde najdete řadu artefaktů sumo,

(Naše redakce sídlí v Ryogoku, ve městě Sumo.)

například štočky, banzuke (žebříčky) a keshomawashi (ozdobné zástěry, které nosí jokozuna).

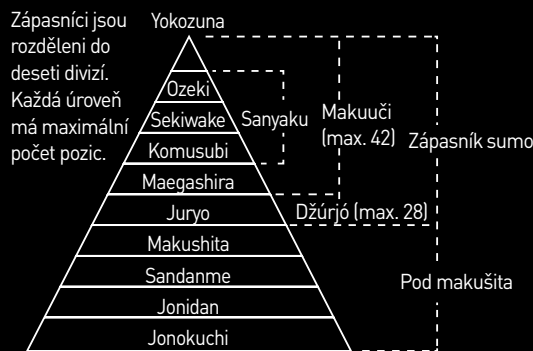


# Základy Sumo

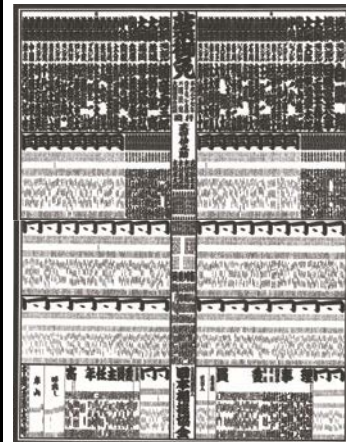
Pravidla sumo jsou jednoduchá. Gjódzí je rozhodčí a dva muži, kteří mají na sobě břišní pás, spolu soupeří, dokud jeden nezvítězí tak, že ho donutí dotknout se země nebo ho vytlačí z ringu. Pokud některý provede faul, například úmyslně zatáhne soupeře za vlasy nebo ho uchopí, automaticky prohraje. Turnaje zvané Honbashi se pořádají šestkrát ročně a každý trvá 15 dní. Zápasníci se utkají vždy v jednom zápase denně a ten, kdo získá nejvíce výher, se stane šampionem. Oficiální žebříček zápasníků se nazývá banzuke. Existuje deset divízi, od poslední džonokuci po nejvyšší jokozunu. V japonských zápasech sumo znamená banzuke vše. Žebříček určuje výši platu zápasníka a úroveň privilegií, na které má nárok. Pouze zápasníci, kteří dosáhnou hodnosti sandanme (třetí divize) smí nosit sandály s koženou podrážkou a pouze od divize džúrjó smí nosit formální oděv, haori hakama. Postup a sestup mezi divizemi je stanoven na konferenci žebříčku banzuke, která se koná po každém turnaji. V podstatě zápasník postoupí výše, když na turnaji získá osm nebo více výher, a sestoupí níže, když osmkrát či vícekrát prohraje. Tradičně se neodehrávají žádné zápasy mezi členy stejné stáje nebo mezi bratry. Vychází to z hluboce zakořeněného, skrytého samurajského soucitu, který by zachvíl v takové situaci obě strany.

# V sumo existuje 82 vítězných technik.

Vítězná technika v zápasech sumo se nazývá kimarite a těchto technik je v současnosti 82. Nejčastěji se z nich používá yorikiri a za ní následuje oshidashi. Téměř polovinu kimarite použitých během zápasů lednového turnaje v roce 2015 tvořily yorikiri a oshidashi, které jsou považovány za základní techniky. Další techniky zahrnují sokubi otoshi, kdy je protivník sražen na zem nad krkem, a tsumadori, kdy je protivníkova noha zatažena dozadu, aby upadl.



Obr. Divize a počet zápasníků



Jména zápasníků sumo jsou se zvyšující se hodností větší a tučnější.

## Zdroj emocí

„Doufám, že budu moci předat dál tuto kultivovanou techniku.“  
 „Vyrvejte rukou díru do mýdla a zkoumejte své pocity všemi smysly.“ „Každodenním opakováním se lidé stávají silnějšími.“  
 I při rozhovorech, které začínají dost nervózně, se i zkušený dotazovaný po několika pečlivě zvolených otázkách obvykle přestane důsledně hlídat a otevřeně začne prezentovat svoje myšlenky. Právě v takovém okamžiku lze svobodně a otevřeně vyjádřit skutečně důležité názory a na základě takových reakcí je možné napsat skutečný článek. Ryzí emoce přimějí lidi lépe se vyjádřit a pak následují své srdce, ať je vede kamkoli. Jejich silná touha je tláčt vpřed a toto opakované úsilí může vytvořit skutečný průlom. Lidé jsou přitahováni ke krystalicky čistým zdrojům emocí, protože právě toto úsilí je činí skutečnými.

„Global Craftsman Studio“  
 Šéfredaktor: Hideyuki Ozawa  
 (oddělení obchodního rozvoje a plánování)

Global Craftsman Studio, číslo 2  
 Publikovalo oddělení obchodního rozvoje a plánování,  
 Mitsubishi Materials Corporation

Neoprávněné kopírování nebo replikace obsahu těchto stránek, textu a obrázků je přísně zakázáno.  
 Termín MIRACLE použitý v tomto dokumentu je registrovaná ochranná známka společnosti Mitsubishi Materials Corporation.



## Oshidashi (přední vytlačení)

Udeřit soupeře do boku nebo do hrudníku a vytlačit ho z ringu.



## Yorikiri (přední vytlačení silou)

Vytlačit soupeře z ringu útokem na jeho trup a odsunutím dozadu nebo do strany.



## Uwatenage (přehození přes paži)

Uchopit soupeřův pás mawaši přes nataženou soupeřovu ruku a soupeře přehodit.



## Kinjite (zakázané)

Nebezpečné a neslušné pohyby, například chycení za vlasy, udeření zavřenou pěstí nebo plácnutí rozevřenými rukama přes obě uši, jsou zakázány.

# Zajímavosti o sumo



## 1. Zápasníky sumo se mohou stát pouze muži. Ženy nikoli.

Chcete-li se stát zápasníkem sumo, musíte jako nováček splnit tři podmínky, známé jako Shin-deshi:  
 1) Jste muž, je vám méně než 23 let a dokončili jste povinné vzdělání. 2) Měříte alespoň 173 cm. 3) Vážíte alespoň 75 kg. V pravidlech sumo se uvádí, že „zápasníci musí být mužského pohlaví“.



## 2. Matawari je důležitou součástí cvičení, abyste se stali silným zápasníkem.

Pro zápasníka sumo je nejdůležitější vycvičit své tělo tak, aby bylo pružné, aby se nezranil. V rámci tohoto cvičení provádějí zápasníci takzvané matawari, kdy roztáhnou nohy doleva a doprava. Zápasníci, kteří dokončili výcvik, musí být schopni roztáhnout nohy v úhlu 180 stupňů a přitom se dotknout trupem a bradou podlahy. Noví zápasníci cvičí v tréninkové místnosti sumo v Kokugikanu po dobu šesti měsíců, aby se naučili základům sumo, včetně matawari.



## 3. Ryogoku je plně restaurací, které se specializují na čankonabe, kuchyni zápasníků sumo.

Čankonabe je známá jako standardní strava zápasníků sumo. Jedná se o obrovský horký hrnek naplněný sezónní zeleninou, rybami a kuřetem. Pokrm se konzumuje s omáčkou nebo octem ponzu. Mnohé speciálně zaměřené restaurace lemuji ulice Ryogoku, domov Ryogoku Kokugikan, kde pokrm čankonabe vzniknul.

## 4. Házení soli před zápasem slouží k odstranění nečistot.

Před zápasem někdy zápasníci sumo hází sůl. Tento zvyk začal jako rituál k očištění zápasistiše, které je považováno za posvátné místo. V průběhu Honbashi se denně spotřebuje asi 45 kilogramů soli. To dá celkem více než 650 kg za dobu trvání turnaje. Zápasníci smí házet sůl až poté, co dosáhnou hodnosti makušita, a pouze když to dovoluje čas.

## 5. Podobně jako obchodníci pobírají zápasníci sumo plat.

Zápasníci sumo jsou placeni podle platového systému, ale plat přínáleží pouze zápasníkům divize džúrjó nebo vyšší. Zápasníci z divize makušita a nižší dostávají výplatu za každý turnaj. Základní plat jokozuny je 2,82 milionu yenů za měsíc a příjem zápasníka z divize makušita je 150 000 yenů za turnaj. Existují také odměny, a čím více toho zápasník vyhraje, tím více peněz si vydělá.

## 6. Plakát Man-in Onrei (plný dům) se vyvěšuje podle počtu prodaných lístků.

Na plakátu na zavěšenou střešou je napsáno „Man-in Onrei“, což znamená, že je vyprodáno (viz horní fotografie na předchozí stránce). Plakát se spustí po skončení zápasů divize džúrjó v okamžiku, kdy „ki“ (dřevěné klapky) signalizují začátek zápasu divize makušita. Říká se, že plakát se vyvěšuje jen tehdy, když se prodá alespoň 80 % vstupenek na daný den do 15 hodin.



## Mitsubishi Materials není jen výrobcem nástrojů

Snažíme se promptně reagovat na požadavky zákazníků a aktivně přispívat k jejich úspěchu s odhodláním profesionálního řemeslníka.

Budeme usilovat o to, abychom se stali jediným výrobcem nástrojů, který bude celosvětově nabízet „osobní craftsman studio“, jedinečnou službu pro naše zákazníky.

Toto místo vám umožní:

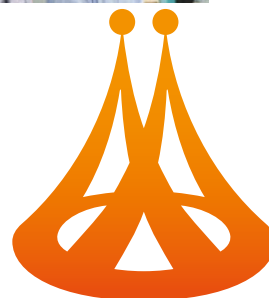
Najít vyspělé technologie a produkty.

Hledat řešení, kdykoli a kdekoli na světě.

Sdílet naše nadšení pro nejnovější trendy technologií a inovace produktů.

V tomto studiu budeme přemýšlet, sdílet, vytvářet a vyvíjet společně s našimi zákazníky vzrušující řešení, která budou splňovat jejich specifické požadavky.

**VAŠE GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO**  
MITSUBISHI MATERIALS



## YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

### Význam našeho loga

Naše logo zobrazuje lidi stojící v kruhu a držící se za ruce. Kruh představuje zeměkouli. Lidé držící se za ruce vyjadřují naše odhodlání růst a uspět „ruku v ruce“ s našimi zákazníky z celého světa a úzce s nimi spolupracovat na zlepšení výkonnosti. Tvar loga zastupuje řadu idejí. Zachycuje obrázek „obráběcích nástrojů“ v kombinaci s dominantním písmenem M z názvu značky Mitsubishi Materials. Rovněž zobrazuje plamen, který symbolizuje naši vášeň pro mistrovskou řemeslnou práci.

**MITSUBISHI**  
MITSUBISHI MATERIALS

