

# VÝROBNÍ TECHNOLOGIE

## Výroba technologií odstředivého lití

Pomocí této technologie lze z korozivzdorných ocelí vyrobit vše, co má kruhový průřez a uprostřed dutinu. Vlastnosti výrobků firmy Kuhn Edelstahl jsou výsledkem efektivního výrobního procesu a volby vhodného druhu materiálu, který je vybírán z velkého počtu jakostí zařazených do výrobního programu společnosti.

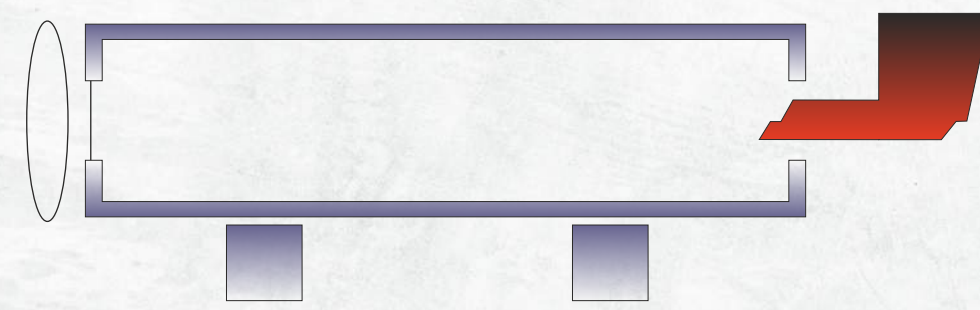
Firma Kuhn nabízí nejen odstředivě lité odlitky, ale především mechanicky opracované hotové díly určené pro různá průmyslová odvětví. Technologie odstředivého lití je osvojena pro nejrůznější druhy vysokolegovaných ušlechtilých ocelí a slitin. Konečný výrobek je v mnoha případech výsledkem vývojových prací prováděných podle zadání zákazníků a zaměřených zejména na zvláštní účely upotřebení. 70% produkce firmy Kuhn se vyrábí podle výkresové dokumentace na základě individuálních požadavků zákazníků. Objednávat lze jednotlivé kusy nebo i malé série výrobků jednoho druhu. Firma Kuhn též nabízí možnost, vyrábět na přání zákazníků z nestandardních materiálů specifického složení a specifických vlastností.

Litím při vysokých otáčkách a jim odpovídající velké odstředivé síle, dochází k řízenému tuhnutí taveniny za vzniku velmi tuhé, homogenní a čisté struktury. Případné nečistoty a poróznost se vyskytují pouze na vnitřním povrchu odlitku a při následném obrábění se odstraní. Proto mají odstředivě lité výrobky vynikající technologické vlastnosti, které v mnoha ohledech převyšují vlastnosti odlitků získaných stacionárním litím.

Firma Kuhn Edelstahl se prezentuje nejen jako specialista v oboru odstředivého lití, ale především také jako výrobce s všestrannými možnostmi přesného obrábění. Strojní park tvoří moderní soustruhy, dokončovací a leštící stroje, CNC obráběcí centra speciálně konstruovaná pro odstředivě lité odlitky ze speciálních i obtížně obrobitelných materiálů.

## Technologie odstředivého lití

Při odstředivém lití se tekutá vsázka vlévá do středu rotující kokily. Působením odstředivé síly o velikosti 120ti násobku gravitace je tavenina tlačena na stěnu kokily, kde tuhne. Plyny a nečistoty se vlivem rozdílné specifické hmotnosti z taveniny vyloučí (viz. níže uvedený obrázek).



V průběhu nalévání taveniny do kokily probíhá za rotace její řízené tuhnutí směrem od stěn kokily. Jemnější vměstky a struska se po utužení celého objemu taveniny nacházejí na vnitřním povrchu vzniklé dutiny a lze je odstranit při následném opracování. Tím se docílí čisté a homogenní struktury, která je srovnatelná se strukturou tvářeného materiálu. Na rozdíl od tvářené oceli nejsou ale vlastnosti závislé na směru tváření, resp. namáhání, poněvadž odlitky nevykazují vláknitou strukturu, kterou je možné pozorovat u vývalků a vývalků.

# VÝROBNÍ TECHNOLOGIE

Při volbě tvaru odlitku je nutno vždy přihlédnout k principu odstředivého lití. Odlitek musí mít vždy rotační a osově symetrický tvar se středovou dutinou. Podle směru osy rotace má odlitek tvar válce při horizontálním lití nebo také kónického válce při lití vertikálním.

Odstředivě lité odlitky v sobě spojují vysokou jakost a vlastnosti srovnatelné s tvářeným materiálem spolu s flexibilitou a produktivitou při jejich výrobě. Pokud to umožňuje geometrický tvar, je odstředivé lití primární volbou ve strojírenství a při konstrukci různých zařízení, kde se vyskytují velmi namáhané komponenty z korozivzdorných ocelí. Odstředivé lití je technologií vysoce produktivní při atraktivních výrobních nákladech a rozmanitosti vyráběných materiálů.

## Porovnání

Statické lití	Odstředivé lití
Tuhnutí probíhá za podmínek zemské tíže, proto se v odlitcích mohou vyskytovat lunkry, póry a nečistoty.	Tuhnutí probíhá při až 120ti násobné gravitační síle. Výsledkem je čistá, hutná a homogenní struktura.
Omezující kritéria pro nastavení mechanických vlastností.	Mechanické vlastnosti pro srovnatelný materiál jsou podstatně lepší (srovnatelné s výkovky).
Neusměrněná a nehomogenní struktura. Nerovnoměrný otěr.	Vlivem řízeného tuhnutí směrem od stěny kokily ke středové dutině vzniká usměrněná struktura. Po obvodě rovnoměrné opotřebení otěrem.
Jsou potřeba modely (vyšší výrobní náklady).	Odlévání není spojeno s výrobou modelu (kokily jsou určeny pro trvalé použití a většinou vybírány z velkého počtu skladových formátů).
Není omezena volba forem pro odlévání.	Lití není vázáno na určité rozměry, pouze na vnitřní otvor.
Při konstrukci odlitku nutno počítat se složitými zářezy a s vtokovou soustavou.	Žádná příprava vtokových soustav a zářezů.
Volbu materiálu nutno přizpůsobit tvaru odlitku, resp. modelu.	Ve volbě materiálů pro odlévání většinou neplatí žádná omezení (od vysokolegovaných ocelí po neželezné slitiny).
Nelze uplatnit zvláštní technologie odlévání (např. bimetaliciké).	Možnost výroby bimetalicikých odlitků (např. s tvrdou povrchovou a vnitřní houževnatou vrstvou) při nízkých výrobních nákladech.

# PŘEHLED MATERIÁLŮ PRO VÝROBKY

Vedle široké palety korozivzdorných ocelí Kuhn taví také řadu vybraných slitin na bázi niklu a kobaltu. Tyto materiály se uplatňují tam, kde se vyžaduje vysoká odolnost proti korozi, žárovzdornost, otěruvzdornost a také žárovevnost. V seznamu vyráběných značek ocelí a slitin firmy Kuhn jsou tyto uvedeny podle jejich noremního označení nebo značkou firemní. Firemní označení se vyskytuje v seznamu v případě, že pro danou značku neexistuje norma nebo se materiál vyskytuje pouze v normách pro tvářenou ocel. Korozivzdorné, resp. žárovzdorné slitiny na bázi niklu se prezentují podle ASTM. Pro zodpovězení případných dotazů a pro technické poradenství jsou v Kuhn Edelstahl technici.

## I KOROZIVZDORNÉ NIKLOVÉ OCELI

### M-35-1 (G-NiCu30Fe)

Slitina na bázi nikl-měď o vysoké pevnosti a výborné korozivzdornosti vůči kyselému i zásaditému prostředí, zvláště vhodná pro redukční atmosféry. Slitina se též vyznačuje vysokou houževnatostí a dobrou tepelnou vodivostí. Používá se při stavbě lodí, v zařízeních chemického a petrochemického průmyslu (např. pro výměníky tepla, ventily a pumpy).

### N-12MV (2.4882-G-NiMo30) a N-7M (2.4685-G-NiMo28)

Tyto materiály patří do skupiny vysoce korozivzdorných nikl-molybdenových slitin, které se vyznačují velmi dobrou odolností v redukčním prostředí (např. v celém rozsahu koncentrací teplot kyseliny chlorovodíkové).

### CW-2M (2.4686-G-NiMo17Cr) a CX2MW (G-NiCr21Mo14W)

Tyto nikl-chrom-molybden slitiny mají vynikající odolnost jak v oxidačním tak i redukčním prostředí i za zvýšených teplot. CX2MW dobře odolává roztokům kyseliny sírové, fosforečné, dusičné, vlhkému chloru, směsi kyselin sírové a oxidujících kyselin s obsahem chloridových iontů. Zvláštním znakem těchto slitin je vysoká odolnost vůči specifickým druhům koroze jako je štěrbinová koroze nebo koroze za napětí při vyšších teplotách v oxidačním i redukčním prostředí.

### CW-6MC (N 266625)

Nikl-chrom-molybdenová ocel s přísadou niobu, který ve vazbě na molybden zpevňuje kovovou matici. Ocel tím získává vysokou pevnost bez nutnosti provádět zpevňující tepelné zpracování. Ocel se uplatňuje v zařízeních chemického průmyslu a zařízeních pro ochranu životního prostředí.

## I ŽÁROVZDORNÉ NIKLOVÉ SLITINY

### K 617

K 617 je nikl-chrom-kobalt-molybdenová slitina s vynikající kombinací strukturní stability pevnosti a odolnosti proti oxidaci za vysokých teplot. Odolnost proti oxidaci se ještě zvyšuje přidávkem hliníku. Typickými příklady použití jsou spalovací komory potrubí nebo systémy v petrochemii. Uplatnění nachází též v zařízeních pro tepelné zpracování a zařízeních na výrobu kyseliny dusičné.

# PŘEHLED MATERIÁLŮ PRO VÝROBKY

## I ŽÁROVZDORNÉ NIKLOVÉ SLITINY – pokračování

### K 718

Vytvrditelná nikl-chromová slitina s významnými obsahy železa, niobu a molybdenu v kombinaci s hliníkem a titanem. Slitina se vyznačuje korozivzdorností a vysokou pevností spolu s velmi dobrou svařitelností. Slitina též dobře dolává tečení až do teploty 7000C. Používá se při konstrukci plynových turbín.

### K 800 H

K 800 H je slitina niklu, železa a chrómu s dobrou pevností a vynikající odolností proti oxidaci a nauhličení při vysokých teplotách. Slitina si zachovává stabilní austenitickou strukturu, je-li dlouhodobě vystavena vysokým teplotám. Používá se v zařízeních chemického a petrochemického průmyslu, v tepelných elektrárnách na přehříváče a rekuperátory, v průmyslových pecích a zařízeních k tepelnému zpracování.

### 2.4630

V případě 2.4630 se jedná o vysoce žárovevnou nikl-chromovou slitinu s velmi dobrými mechanickými vlastnostmi a vynikající odolností vůči oxidaci při vysokých teplotách. Uplatnění nachází při konstrukci plynových turbín, pecí a zařízení pro tepelné zpracování.

Kompletní přehled značek ocelí dodávaných společnostmi Kuhn Edelstahl naleznete na [www.bolzano.cz](http://www.bolzano.cz).