

# Uddeholm

# Nimax<sup>®</sup>

## UDDEHOLM NIMAX®

Pri výbere vhodnej nástrojovej ocele je potrebné zohľadňovať mnoho parametrov, isté však je, že použitie kvalitného materiálu významne zvyšuje výkon nástroja. Oceľ s excelentnou opracovateľnosťou a veľmi dobrou leštiteľnosťou skraca čas a šetrí náklady na dokončenie formy. Pomáha Vám dodržiavať stále náročnejšie termíny. Uddeholm Nimax je moderná oceľ pre formy na spracovanie plastov, poskytujúca unikátnu kombináciu výhod.

### VYNIKAJÚCA OPRACOVATEĽNOSŤ

Opracovateľnosť Uddeholm Nimax je bezprecedentná v skupine ocelí, dodávaných v rovnakej hladine pevnosti. Umožní Vám skrátiť čas trieskového opracovania a splniť termínové požiadavky zákazníkov. Ďalšími benefitmi sú menšia spotreba rezného náradia a vyššia efektívnosť obrábacích strojov.

### JEDNODUCHÉ OPRAVNÉ NAVÁRANIE

– NIE JE POTREBNÝ PREDOHREV ANI NÁSLEDNÉ TEPELNÉ SPRACOVANIE

Opravné návary, údržba alebo zmeny dizajnu sa dajú vykonať rýchlejšie, a tak skrátiť časy prestojov vo výrobe alebo prevádzke formy. Prevádzka formy je plynulejšia a efektívnejšia.

### KONZISTENTNÝ VÝKON FORMY

– VYŠŠIA SPOLAHLIVOSŤ A ŽIVOTNOSŤ

Uddeholm Nimax kombinuje vysokú tvrdosť s vysokou húževnatosťou. Forma má preto vyššiu odolnosť proti deformácii a opotrebovaniu v kombinácii s nižším rizikom neočakávaných výpadkov z dôvodu trhlin.

### ŠETRITE NÁKLADY NA LEŠTENIE

– DOSIAHNITE VYŠŠIU KVALITU POVRCHU

S homogénnou štruktúrou ocele s nízkym obsahom nečistôt dosiahnete požadovanú kvalitu povrchu za omnoho kratší čas.

© UDDEHOLMS AB

Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukována alebo prenášaná na komerčné účely bez súhlasu držiteľa práv.

Nimax® je ochranná známka registrovaná v Európskej únii a v U.S.A.

Tieto informácie sa zakladajú na súčasnom stave poznatkov a majú poskytovať základný prehľad produktov a ich použitia. Nemôžu byť preto chápané ako garancia špecifických vlastností produktov alebo garancia životnosti pre určitý účel použitia.

Klasifikované podľa EU Direktívy 1999/45/EC

Ďalšie informácie nájdete v brožúrach "Material Safety Data Sheets".

Edícia 7, 12.2016



## CHARAKTERISTIKA

Uddeholm Nimax je nízkouhlíková ocel dodávaná s tvrdosťou ~40 HRC.

Uddeholm Nimax je charakteristická nasledovnými vlastnosťami:

- Excelentná opracovateľnosť
- Veľmi dobrá opraviteľnosť naváraním
- Dobrá leštiteľnosť a dezénovateľnosť
- Dobrá odolnosť proti tlakovému zaťaženiu
- Vysoká rázová húževnatosť
- Konsistentná pevnosť a izotropia vlastností v celom priereze aj veľkých blokov.

Excelentná opracovateľnosť a opraviteľnosť naváraním bez predohrevu a následného popustenia na odstránenie napätí umožňuje ľahkú údržbu.

Vysoká tvrdosť v kombinácii s vysokou húževnatosťou zvyšujú životnosť a prevádzkovú spoľahlivosť foriem s malým rizikom neočakávaných výpadkov.

|                              |                        |     |     |     |     |     |
|------------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typická chemická analýza - % | C                      | Si  | Mn  | Cr  | Mo  | Ni  |
|                              | 0.1                    | 0.3 | 2.5 | 3.0 | 0.3 | 1.0 |
| Tvrdosť pri dodaní           | 360–400 HB             |     |     |     |     |     |
| Farebný kód                  | Svetlomodrá/Tmavomodrá |     |     |     |     |     |

## POUŽITIE

Uddeholm Nimax je vhodná pre mnoho rôznych aplikácií spracovania plastov. Excelentná obrábateľnosť a húževnatosť umožňuje použitie aj pre rámy a držiaky nástrojov a mnohoraké konštrukčné diely, kde konštrukčné ocele nespĺňajú požadované parametre.

Príklady použitia.

- Vstrekovanie formy pre:
  - Obalový priemysel
    - prepravky a kontajnery
  - Automobilový priemysel:
    - veľké plastové diely interiérov
    - reflektory
  - Biela technika
    - Panely a madlá
- Rámy pre kovacie zápustky a tvarové vložky tlakových foriem
- Telá rezných nástrojov
- Rozvádzače horúcich vtokov
- Konštrukčné diely

## VLASTNOSTI

### FYZIKÁLNE

| Teplota   | 20°C (68°F)                       | 200°C (390°F)                                     |
|---|-----------------------------------|---|
| Hustota<br>kg/m <sup>3</sup><br>lbs/in <sup>3</sup>           | 7 900<br>0.285                    | –   |
| Modul pružnosti<br>N/mm <sup>2</sup><br>psi                   | 205 000<br>29.7 x 10 <sup>6</sup> | –   |
| Koeficient teplotnej rozťažnosti<br>°C od 20°C<br>°F od 68°F  | –                                 | 12.4 x 10 <sup>-6</sup><br>6.9 x 10 <sup>-6</sup> |
| Tepeľná vodivosť<br>W/m • °C<br>Btu in/(ft <sup>2</sup> h °F) | –                                 | 28<br>194   |
| Špecifické teplo<br>J/kg °C<br>Btu/lb °F                      | 460<br>0.11                       | –   |

### MECHANICKÉ VLASTNOSTI

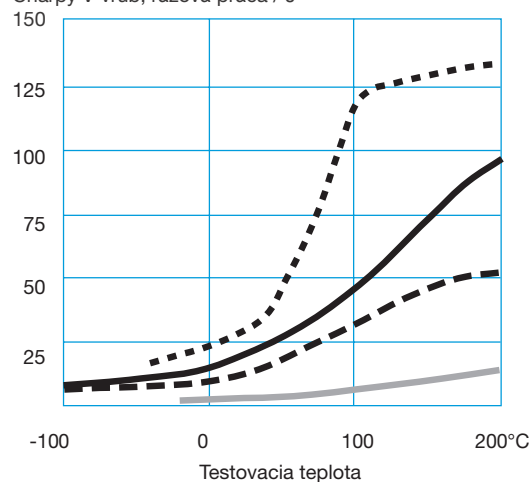
Vlastnosti boli testované na vzorkách, odoberaných zo stredu blokov rozmeru 596 x 296 mm, ak nie je uvedené inak. Hodnoty mechanických vlastností sa líšia v závislosti od rozmeru a tvrdosti testovaného bloku, polohy a pozície, odkiaľ sa vzorka odoberá a tiež od teploty, pri ktorej sa test vykonáva.

### RÁZOVÁ HÚŽEVNATOSŤ

Typ testu: Charpy V, vzorka zo stredu bloku kolmo na smer tvárnenia.

|         |   |
|---------|---|
| — — — — | Uddeholm Nimax PLO 400 x 100 mm, 373 HB |
| — — — — | Uddeholm Nimax PLO 596 x 296 mm, 375 HB |
| — — — — | W.-Nr. 1.2738 PLO 300 x 100 mm, 325 HB  |
| — — — — | W.-Nr. 1.2738HH PLO 355 x 90 mm, 356 HB |

Charpy V-vrub, rázová práca / J



Vysoká rázová húževnatosť znižuje riziko krehkého poškodenia nástroja (trhliny).

## PEVNOSŤ V ŤAHU

Tvrdosť ~370 HB.

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Medza klzu, $R_{p0.2}$ MPa | 785  |
| Medza pevnosti, $R_m$ MPa  | 1265 |
| Pomerné predĺženie, %      | 11   |
| Pomerné zúženie, %         | 47   |

## MEDZA KLZU V TLAKU

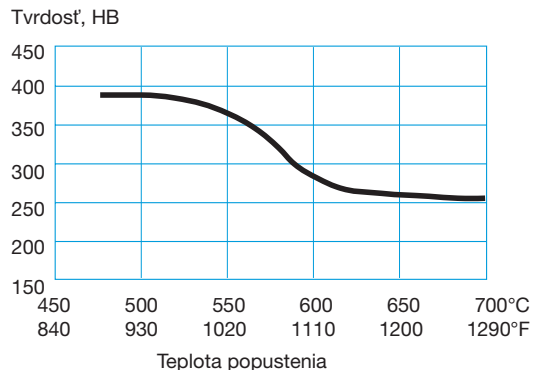
Tvrdosť ~370 HB.

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Medza klzu, $R_{c0.2}$ MPa | 1000 |
|----------------------------|------|

## TEPELNÉ SPRACOVANIE

Uddeholm Nimax odporúčame používať v stave, v akom bol dodaný. Tvrdosť nie je možné zvýšiť dodatočným tepelným spracovaním, len znížiť popustením. **V žiadnom prípade ho však neodporúčame, pretože okrem tvrdosti klesne aj húževnatosť.**

Takýto pokles tvrdosti je možné očakávať pri pôsobení danej teploty 2 hodiny v plnom priereze:



Ak bol nástroj vystavený vysokým teplotám a v dôsledku toho stratil tvrdosť a húževnatosť, nasledovnou procedúrou je možné obnoviť pôvodný stav:

Ohrev na 850°C, výdrž 30 min. Ochladzovanie cirkulujúcim vzduchom.



Madlo mrazničky.

## POVRCHOVÉ ÚPRAVY POVRCHOVÉ KALENIE INDUKČNE ALEBO PLAMEŇOM

Povrchovú tvrdosť Uddeholm Nimax NIE JE MOŽNÉ zvýšiť povrchovým kalením, preto neodporúčame indukčné ani kalenie plameňom.

## NITRIDOVANIE

Nitridovaním zvýšime povrchovú tvrdosť a odolnosť proti opotrebovaniu. Pre optimálne výsledky je nutné postupovať takto:

1. Hrubovanie
2. Popustenie medzi 480–525°C pre zníženie vnútorných napätí a podielu zvyškového austenitu. Pomôže to znížiť riziko rozmerových zmien počas nitridácie. Tvárnicu ohrejte na popúšťaciu teplotu v plnom priereze a nechajte ochladiť voľne na teplotu miestnosti.
3. Dokončovacie obrábanie/brúsenie
4. Nitridovanie

Nitridovaním je možné dosiahnuť približne tieto tvrdosti a hrúbky vrstvy:

|                              | Povrch. tvrdosť MHV (200g) | Hĺbka nitridácie                             |  |  |
|------------------------------|----------------------------|--|--|--|
|                              |                            | 10h mm (inch)                                | 30h mm (inch)                                | 60h mm (inch)                                |
| Nitridácia v plyne na 510°C  | 950                        | 0.16 <sup>1)</sup><br>(0.006 <sup>1)</sup> ) | 0.28 <sup>1)</sup><br>(0.011 <sup>1)</sup> ) | 0.39 <sup>1)</sup><br>(0.015 <sup>1)</sup> ) |
| Plazmová nitridácia na 480°C | 1000                       | 0.13 <sup>2)</sup><br>(0.005 <sup>2)</sup> ) | 0.25 <sup>1)</sup><br>(0.010 <sup>1)</sup> ) | 0.33 <sup>1)</sup><br>(0.013 <sup>1)</sup> ) |

<sup>1)</sup> Redukcia húževnatosti: neodporúča sa

<sup>2)</sup> Odporúčaný postup

Nitridácia na teplotách vyšších ako 500°C a časoch dlhších ako 10 h sa neodporúča kvôli výraznej strate tvrdosti a húževnatosti.

Viac informácií žiadajte u obchodno-technického zástupcu Uddeholm.

## PARAMETRE OPRACOVANIA

Rezné parametre uvedené dole považujte za orientačné a je potrebné vždy zohľadniť okolnosti každého jednotlivého prípadu.

Viac informácií nájdete v brožúre Uddeholm "Cutting data recommendations".

### SÚSTRUŽENIE

| Rezné parametre                              | Sústruženie s TK                      |                                | Sústruže. s HSS jemné |
|--|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|  | Hrubé opracovanie                     | Jemné opracovanie              |                       |
| Rezná rýchlosť ( $v_c$ )<br>m/min.<br>f.p.m. | 110–150<br>360–492                    | 150–200<br>492–656             | 10–15<br>33–49        |
| Posuv (f)<br>mm/rev.<br>i.p.r.               | 0.2–0.4<br>0.008–0.016                | –0.3<br>–0.012                 | –0.3<br>–0.012        |
| Hĺbka záberu ( $a_p$ )<br>mm<br>inch         | 2–4<br>0.08–0.16                      | –2<br>–0.08                    | –2<br>–0.08           |
| Označenie TK<br>ISO<br>US                    | P20–P30<br>C6–C5<br>Povlak.<br>karbid | P10<br>C7<br>Povlak.<br>karbid | –                     |

HSS = High Speed Steel = rýchlorezná oceľ; TK = tvrdokov

### VRTANIE

#### VRTÁKY Z RÝCHLOREZNEJ OCELE (HSS)

| Priemer vrtáku |          | Rezná rýchlosť ( $v_c$ ) |        | Posuv (f) |             |
|----------------|----------|--------------------------|--------|-----------|-------------|
| mm             | inch     | m/min                    | f.p.m. | mm/ot     | i.p.r.      |
| –5             | –3/16    | 12–14*                   | 39–46* | 0.05–0.10 | 0.002–0.004 |
| 5–10           | 3/16–3/8 | 12–14*                   | 39–46* | 0.10–0.20 | 0.004–0.008 |
| 10–15          | 3/8 –5/8 | 12–14*                   | 39–46* | 0.20–0.25 | 0.008–0.010 |
| 15–20          | 5/8 –3/4 | 12–14*                   | 39–46* | 0.25–0.30 | 0.010–0.012 |

\* Pre povlakovaný HSS vrták  $v_c = 18–20$  m/min.

#### TVRDOKOVOVÉ (TK) VRTÁKY

| Rezné parametre                              | Typ vrtáka   |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Vymeniteľné vložky                                   | Monolit TK   | Špička z TK <sup>1)</sup>                            |
| Rezná rýchlosť ( $v_c$ )<br>m/min.<br>f.p.m. | 150–170<br>492–558                                   | 100–130<br>328–426                                   | 90–110<br>296–360                                    |
| Posuv (f)<br>mm/ot.<br>i.p.r.                | 0.05–0.25 <sup>2)</sup><br>0.002–0.010 <sup>2)</sup> | 0.10–0.25 <sup>3)</sup><br>0.004–0.010 <sup>3)</sup> | 0.15–0.25 <sup>4)</sup><br>0.006–0.010 <sup>4)</sup> |

<sup>1)</sup> Vrták s vymeniteľnou alebo prispájkovanou špičkou

<sup>2)</sup> Posuv pre vrtáky priemerov 20–40 mm (0.8"–1.6")

<sup>3)</sup> Posuv pre vrtáky priemerov 5–20 mm (0.2"–0.8")

<sup>4)</sup> Posuv pre vrtáky priemerov 10–20 mm (0.4"–0.8")

## FRÉZOVANIE

### ČELNÉ A OBVODOVÉ FRÉZOVANIE

| Rezné parametre                              | Frézovanie s tvrdokovom        |   |
|--|--------------------------------|---|
|  | Hrubovanie                     | Dokončovanie  |
| Rezná rýchlosť ( $v_c$ )<br>m/min.<br>f.p.m. | 80–150<br>262–492              | 150–180<br>492–590                                    |
| Posuv ( $f_z$ )<br>mm/zub<br>in/tooth        | 0,2–0,4<br>0.008–0.016         | 0,1–0,2<br>0.004–0.008                                |
| Hĺbka záberu ( $a_p$ )<br>mm<br>inch         | 2–5<br>0.08–0.2                | – 2<br>–0.08  |
| Označenie karbidov ISO<br>US                 | P20<br>C6<br>Povlak.<br>karbid | P10–P20<br>C7–C6<br>Povlak.<br>karbid<br>alebo cermet |

### FRÉZOVANIE SO STOPKOVOU FRÉZOU

| Rezné parametre                              | Typ frézy  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Monolit TK   | TK vymeniteľný plátok                                | HSS  |
| Rezná rýchlosť ( $v_c$ )<br>m/min.<br>f.p.m. | 70–110<br>230–361                                    | 80–120<br>262–394                                    | 10–15 <sup>1)</sup><br>33–49 <sup>1)</sup>           |
| Posuv ( $f_z$ )<br>mm/zub<br>in/tooth        | 0.03–0.20 <sup>2)</sup><br>0.001–0.008 <sup>2)</sup> | 0.08–0.20 <sup>2)</sup><br>0.003–0.008 <sup>2)</sup> | 0.05–0.35 <sup>2)</sup><br>0.002–0.014 <sup>2)</sup> |
| Označenie karbidov ISO<br>US                 | –<br>–   | P20–P30<br>C6–C5                                     | –<br>–   |

<sup>1)</sup> Pre povlakovanú HSS frézu  $v_c = 25–30$  m/min.

<sup>2)</sup> Závisí od radiálnej hĺbky záberu a priemeru frézy

### BRÚSENIE

Dole nájdete všeobecné odporúčania pre vhodné kotúče. Viac informácií nájdete v brožúre Uddeholm "Grinding of tool steel".

#### ODPORÚČANIE PRE BRÚSNÉ KOTÚČE

| Typ brúsenia           | Odporúčany kotúč |
|------------------------|------------------|
| Brúsenie na plocho     | A 46 HV          |
| Brúsenie so segmentami | A 36 GV          |
| Brúsenie na guľato     | A 60 KV          |
| Vnútorne brúsenie      | A 60 IV          |
| Profilové brúsenie     | A 120 JV         |

## ELEKTRO- ISKROVÉ HĽBENIE - EIH

V porovnaní s inými (martenziticky kalenými) typmi ocelí nie je povrchová vrstva ovplyvnená procesom EIH tvrdšia ako substrát. Preto je ľahšie odstrániteľná. Dôvod je, že Uddeholm Nimax je vytvrdený precipitačne.

## OPRAVNÉ NÁVARY

Predohrev ani následné tepelné spracovanie po naváraní nie je potrebné. Avšak, ak sa predpokladá enormné zaťaženie, po naváraní odporúčame žíhanie na odstránenie napätí pri 450°C na 2 hodiny.

| Spôsob navárania           | TIG  | Oblúkové        |
|----------------------------|--|-----------------|
| Teplota predohrevu         | bez predohrevu   | bez predohrevu  |
| Prídavný materiál          | Impax TIG-Weld<br>Nimax TIG-Weld                             | Impax Weld      |
| Max prechodová teplota     | 300°C  |                 |
| Ochladzovanie              | Voľne na vzduchu   |                 |
| Tvrdosť po navarení        | Impax TIG-Weld<br>320–340 HB<br>Nimax TIG-Weld<br>360–400 HB | 330–350 HB<br>– |
| Tepelné sprac. po navarení | pre náročné aplikácie 450°C/ 2h                              |                 |

## LASEROVÉ NAVÁRANIE

Pre laserové naváranie je k dispozícii prídavný materiál vo forme drôtov, ktorý je po vytvorení návaru kompatibilný so substrátom Uddeholm Nimax. Ďalšie informácie nájdete v brožúre "Uddeholm Laser Welding Rods".



Forma pre opornú časť sedadla.

## DEZÉNOVANIE

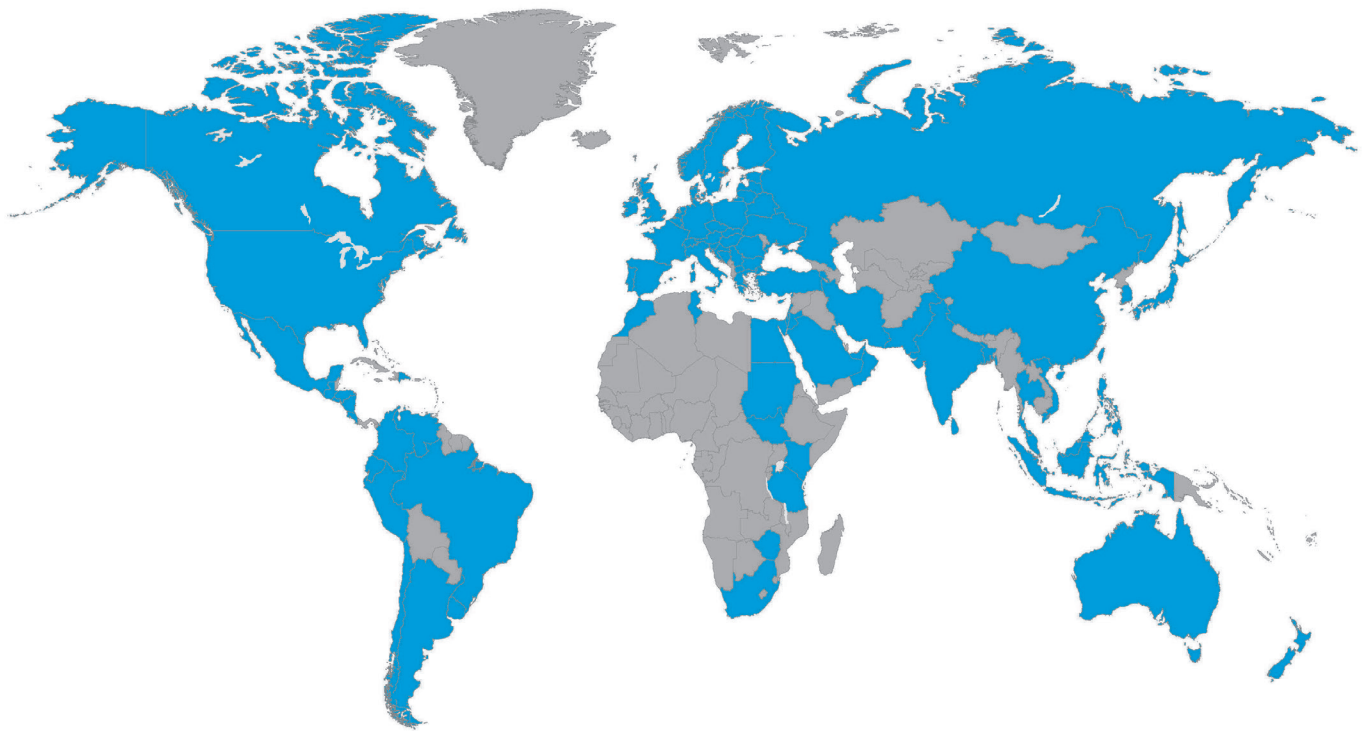
Uddeholm Nimax je veľmi vhodný pre dezénovanie. Nízky obsah síry a homogénna štruktúra umožňujú vytvoriť presnú a konzistentnú reprodukciu vzoru.

## LEŠTENIE

Uddeholm Nimax má veľmi dobrú leštiteľnosť, špeciálne jeho pretavovaná verzia Uddeholm Nimax ESR. Dobré výsledky pri leštení zaručuje nízky obsah vmestkov a homogénna štruktúra.

## ĎALŠIE INFORMÁCIE

Kontaktujte Vášho obchodného zástupcu pre ďalšie informácie o výbere, tepelnom spracovaní, použití a dostupnosti nástrojových ocelí Uddeholm.



## **NETWORK OF EXCELLENCE**

Oceľ Uddeholm je prítomná na všetkých kontinentoch. To Vám sprístupní kvalitnú švédsku oceľ a lokálnu podporu kdekoľvek ste. Náš cieľ je jasný - stať sa Vaším partnerom číslo 1 v dodávkach nástrojových oceľí.

Uddeholm je svetový líder v dodávkach nástrojových materiálov. Túto pozíciu sme dosiahli každodennou spoluprácou so zákazníkom. Dlhá tradícia kombinovaná s výskumom a vývojom nových ocelí umožňuje Uddeholmu čeliť akejkolvek výzve v nástrojárstve. Cieľ je jasný - byť Vaším partnerom číslo 1 v dodávkach nástrojových ocelí.

Naša prítomnosť na všetkých kontinentoch Vám garantuje tú istú vysokú kvalitu kdekoľvek ste. Pôsobíme globálne. Pre nás je to vec presvedčenia - v dlhodobé partnerstvo a vývoj nových produktov.

Pre viac informácií, prosím, navštívte [www.uddeholm.sk](http://www.uddeholm.sk)  
alebo [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com)