

# Paralelní korpusy

0/2 Z, zimní semestr 2006/2007

Alexandr Rosen

Ústav teoretické a počítačové lingvistiky  
Filozofická fakulta Univerzity Karlovy v Praze

## 1 Další využití paralelních korpusů

- Treebanks – databáze stromů
- Strojový překlad
- Překladové paměti
- Překlad podle příkladů – EBMT
- Statistický překlad
- Příklady

## Extrakce ekvivalentů

– tomu může předcházet:

- zarovnání slov
- označení a zarovnání víceslovných výrazů, větných členů
- syntaktická analýza korpusu (→ treebank)

## Překlad s využitím paralelního korpusu

- překladová paměť v systémech podpory překladu  
*TM – Translation Memory, CAT – Computer-Aided Translation*
- překlad podle příkladů  
*EBMT – Example-Based Machine Translation*
- statistický překlad  
*SMT – Statistical Machine Translation*

K tomu všemu se často hodí syntakticky analyzovaný korpus – **treebank**, v našem případě **paralelní treebank**.

## 1 Další využití paralelních korpusů

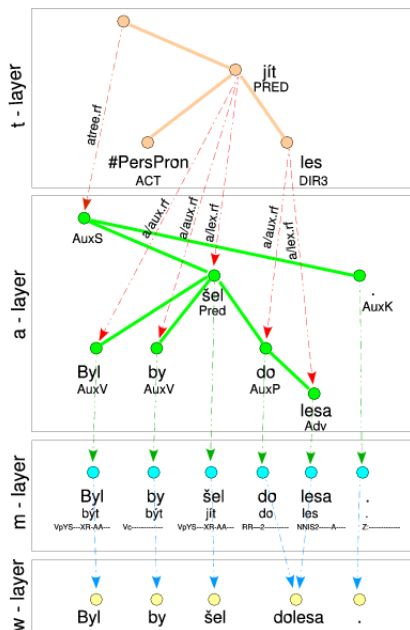
- Treebanks – databáze stromů
- Strojový překlad
- Překladové paměti
- Překlad podle příkladů – EBMT
- Statistický překlad
- Příklady

# Český treebank

## Pražský závislostní korpus 2.0

má více rovin – zhruba podle teorie funkční generativní popis (Sgall et al.)

- tektogramatická rovina
- analytická rovina
- morfématická rovina
- rovina grafémů



## Paralelní treebanky

- **PCEDT – Prague Czech-English Dependency Treebank**

<http://ufal.mff.cuni.cz/pcedt/>

- ▶ Reader's Digest 1993–1996: 53 000 dvojic vět
- ▶ Wall Street Journal, vybráno z korpusu Penn Treebank: 21 600 dvojic vět

- **PADT – Prague Arabic Dependency Treebank 1.0**

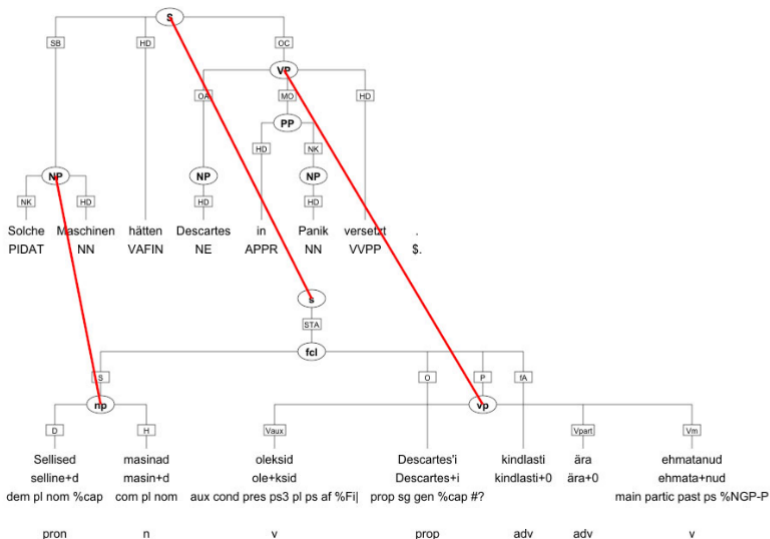
[http://ufal.mff.cuni.cz/padt/PADT\\_1.0/](http://ufal.mff.cuni.cz/padt/PADT_1.0/)

– zatím jen arabsky

- **Nordic Treebank Network**

<http://w3.msi.vxu.se/~nivre/research/nt.html>

# Phrase alignment: example



Ne vždy je možné/nutné analyzovat všecko

– stačí označit některé syntaktické celky (větné členy), vzpomeňte na korpus OPUS:

```
<s id="s18.2">
```

```
<chunk id="c18.2-1" type="pp">
```

```
<w id="w18.2.1" tree="in" lem="in" pos="in">in</w>
```

```
</chunk>
```

```
<chunk id="c18.2-2" type="np">
```

```
<w id="w18.2.2" tree="pp$" lem="its" pos="prp$">its</w>
```

```
<w id="w18.2.3" tree="nns" lem="relation" pos="nns">relations</w>
```

```
</chunk>
```

...

```
<chunk id="c18.2-7" type="vp">
```

```
<w id="w18.2.11" tree="md" lem="shall" pos="md">shall</w>
```

```
<w id="w18.2.12" tree="vv" lem="uphold" pos="vb">uphold</w>
```

```
<w id="w18.2.13" tree="cc" lem="and" pos="cc">and</w>
```

```
<w id="w18.2.14" tree="vv" lem="promote" pos="vb">promote</w>
```

...

```
<w id="w18.2.19" tree="sent" lem="." pos=".">.</w>
```

```
</s>
```



## 1 Další využití paralelních korpusů

- Treebanks – databáze stromů
- **Strojový překlad**
- Překladové paměti
- Překlad podle příkladů – EBMT
- Statistický překlad
- Příklady

Language Tools - Mozilla Firefox

File Edit View Go Bookmarks Tools Help

http://www.google.com/language\_tools Go

Red Hat, Inc. Red Hat Network Support Shop Products Training

## Translate

Translate text:

Spanish to English Translate

or

Translate a web page:

http:// Spanish to English Translate

Google Toolbar instantly translates words on English web pages into other languages  
[Download now](#)

Done

[Get Translation Browser Buttons](#) | [Language Tools](#)

## Translate Text

Original text:

Prag ist grundsätzlich an einem langen Tag ausreichend zu besichtigen, man langweilt sich jedoch auch nicht, wenn man eine ganze Woche dort bleibt. Im Sommer ist es so überlaufen, daß es z.T. keinen Spaß mehr macht.

[Automatically translated](#) text:

Prague is to be visited in principle on a long day sufficiently, one bores itself however also not, if one remains a whole week there. In the summer it overflowed in such a way that it makes partially no more fun.

German to English

Done

Různé koncepce systémů strojového překladu I  
– podle různých kritérií ...

**počet jazyků:** dva nebo více

**směr překladu:** jednosměrný nebo obousměrný

**druh vstupu a výstupu:** text nebo řeč

**míra účasti člověka:** Fully Automatic High Quality Machine Translation,  
Machine-Aided Human Translation, Human-Aided Machine  
Translation, Computer-Aided Translation

**fáze lidského zásahu:** pre-editing / post-editing / interaktivní překlad

**míra reglementace vstupu:** neomezený vstup / pre-editing / jazyk  
určitého oboru / řízený jazyk

## Typy systémů strojového překladu II

**způsob naplňování systému znalostmi:** formulováním pravidel a slovníkových hesel nebo automaticky z textu / řeči

**způsob zpracování a reprezentace znalostí:** symbolicky nebo stochasticky

**blízkost reprezentací vstupu a výstupu:** přímá metoda, interlingva, transfer

**úroveň transferu:** morfologie, syntax, sémantika

**míra modularity:** jediný program / oddělená data a algoritmy / deklarativně formulované znalosti, strukturované do lingvisticky motivovaných částí

## 1 Další využití paralelních korpusů

- Treebanks – databáze stromů
- Strojový překlad
- **Překladové paměti**
- Překlad podle příkladů – EBMT
- Statistický překlad
- Příklady

– databáze ekvivalentů, většinou vět a (terminologických) výrazů

### Využití:

- opakování vět nebo výrazů uvnitř dokumentu
- opakování vět nebo výrazů v různých dokumentech, různé verze téhož dokumentu
- stejná nebo příbuzná témata, ne nutně technická ("birdwatching")
- originál v elektronické podobě, překlad ve stejném formátu
- čím víc a déle, tím lépe

### Výhody:

- využití minulé práce (i cizí)
- dodržení stejné terminologie
- stejné prostředí pro různé formáty

## Komponenty:

- program pro zarovnávání
- program pro údržbu databáze vět
- program pro údržbu (a využívání) databáze termínů
- editor překladu
- filtry (konverzní programy)



# Pracovní postup I

- 1 nastavení segmentace textu
- 2 párování hotových překladů s originály
- 3 zadání údajů o typu textu (jazyky, formáty, téma, zákazník)
- 4 naplnění databáze paralelními texty
- 5 naplnění terminologické databáze
- 6 vytvoření "projektu", zadání údajů o typu textu
- 7 import textu, který se má přeložit:
  - 1 předběžný překlad celého textu nebo každé věty:
  - 2 jen přesně odpovídající věty v databázi
  - 3 "fuzzy" matching
  - 4 kombinace z úseků vět v databázi vět a z terminologické databáze
  - 5 zachování neměnných kousků z originálu (číselné výrazy, formátovací kódy)
  - 6 formální úpravy (čísla)
- 8 revize, editování nebo vytvoření překladu

# Pracovní postup II

- 9 uložení přeložené věty do databáze
- 10 využití přeložené věty při předběžném překladu zbytku dokumentu
- 11 kontrola pravopisu
- 12 export, revize, import revidovaného překladu
- 13 uložení definitivního znění do databáze
- 14 uložení terminologických výrazů do databáze
- 15 export výsledného textu

## Další možnosti:

- úprava segmentace v průběhu překladu
- paralelní konkordance
- extrakce ekvivalentů z textu
- export a import databáze
- kontrola terminologie
- distribuce částí projektu mezi více překladatelů
- vytvoření obrácené databáze
- více databází pro jeden projekt
- práce v běžném editoru
- nastavitelný SGML filtr

## Odkazy:

**Déjà Vu:** <http://www.atril.com/>

**SDL SDLX:** <http://www.sdlintl.com/products/sdlx/nav/main.htm>

**STAR TRANSIT:** <http://www.star-ag.ch/products/>

**TRADOS TRANSLATOR'S WORKBENCH:** <http://www.trados.com/>

## Translation Memory:

[http://dmoz.org/Computers/Software/Globalization/Computer\\_Aided\\_Translation/Translation\\_Memory/](http://dmoz.org/Computers/Software/Globalization/Computer_Aided_Translation/Translation_Memory/)

## More Translation Memory Tools (not many more, but good ones) by Suzanne Assénat-Falcone

<http://www accurapid.com/journal/12TM.htm>

## How To Select the Right CAT Tool Solution

<http://www.languagepartners.com/reference-center/whitepapers/howto.htm>

## What you need to know about Translation Memories

<http://www.multilingualwebmaster.com/library/trmemories.html>

## 1 Další využití paralelních korpusů

- Treebanks – databáze stromů
- Strojový překlad
- Překladové paměti
- **Překlad podle příkladů – EBMT**
- Statistický překlad
- Příklady

## Překlad podle příkladů – EBMT

### Example-based Machine Translation

- „překlad podle analogie“
- předchozí překlady slouží k překladu nového textu
- jako dvoujazyčný slovník + překlady
- data vydrží déle než teorie

#### Možnosti:

- holý text
- syntaktická struktura
- kombinace

místo pravidel databáze ekvivalencí mezi výrazy příslušných jazyků –  
příklady překladů, k tomu je třeba:

- 1 databáze ekvivalencí
- 2 algoritmus, který ke každému výrazu na vstupu vyhledá v databázi nejbližší výraz
- 3 při hledání se může uplatnit tezaurus s hierarchií, v níž se hledá nejspecifičtější výraz nadřazený oběma porovnávaným
- 4 abstraktní schéma, které bude zaplněno tím, čím se vstup od příkladu v databázi liší

## Typické využití:

- určení ekvivalentního výrazu (ekvivalentní konstrukce) v transferu
- řešení lexikální i strukturní víceznačnosti v analýze
- příklady jsou často analyzované
- kombinace: tradiční syntaktická analýza a syntéza s příklady pro transfer, jako nouzové řešení tradiční transferová pravidla



## Příklad

### Databáze příkladů

wildlife protection – ochrana volně žijících zvířat

radiation protection – ochrana před radiací

police protection – policejní ochrana

Tourists eat hamburgers. – Turisté jedí hamburgery.

Acid eats metal. – Kyselina ničí kov.

### Vstup

endangered species protection, tropical forest protection, ozone layer protection, protection of inhabitants

noise protection, drugs-related hazards protection

government protection, neighbourhood watch protection

She eats a lot of vegetables.

Exhaust fumes eat the marble statues.

## Výhody EBMT:

- inkrementální vývoj, je-li něco přeloženo špatně, stačí přidat nový příklad, odpadá modul překladových pravidel, který se obtížně sestavuje a doplňuje
- lze bezprostředně využít zkušenosti překladatelů
- modul příkladů je málo závislý na konkrétním systému
- systém je odolný proti selhání v důsledku chybějící informace, vždy vydá nějaký výsledek
- lze určit míru spolehlivosti výsledku, chtít druhý a další nejlepší výsledek

## Problémy:

- kolik příkladů je třeba? platí, že čím víc, tím líp?
- jak dlouhé mají příklady být? slova i věty jsou víceznačné, fráze (syntagmata) již méně
- v některých případech (idiomy, slovosled) systém není schopen najít správné řešení i za předpokladu přítomnosti ideálních příkladů v databázi (vliv širšího kontextu)
- vstupu může odpovídat více různých příkladů, se vzájemnými přesahy

## 1 Další využití paralelních korpusů

- Treebanks – databáze stromů
- Strojový překlad
- Překladové paměti
- Překlad podle příkladů – EBMT
- **Statistický překlad**
- Příklady

## Stručný popis statistické metody

- Překlad z francouzštiny do angličtiny, Brown et al., 1989
- Inspirace z kódování signálu: anglické věty byly zkresleny šumovým kanálem do vět francouzských. Jak najít původní anglické věty?
- Překladem anglické věty  $S$  může být kterákoli francouzská věta  $T$ . Každé dvojici  $S$  a  $T$  přisoudíme podmíněnou pravděpodobnost  $P(T|S)$ , že překladatel přeloží větu  $S$  větou  $T$ .
- K zadané větě  $T$  hledáme nejpravděpodobnější  $S$ , která byla přeložena jako věta  $T$ .
- Chceme tedy takovou větu  $S$ , která maximalizuje pravděpodobnost  $P(S|T)$ . Podle Bayesovy věty pak můžeme napsat:

$$P(S|T) = \frac{P(S)P(T|S)}{P(T)}$$

Jmenovatel nezávisí na  $S$ , a tak stačí najít takové  $S$ , které maximalizuje součin  $P(S)P(T|S)$ .

- ▶  $P(S)$  ..... pravděpodobnost  $S$  v modelu zdrojového jazyka (volba a pořadí slov ve větě  $S$ )
  - ▶  $P(T|S)$  .. pravděpodobnost překladu věty  $S$  větou  $T$  (jaká slova z  $S$  vedla ke slovům v  $T$ ).
- Pro systém strojového překladu je tedy třeba:
    - 1 spočítat pravděpodobnosti jazykového modelu
    - 2 spočítat pravděpodobnosti překladového modelu
    - 3 najít takovou větu  $S$ , která maximalizuje součin obou pravděpodobností

## Jazykový model

- Pravděpodobnost výskytu určitého slova závisí na slovech předcházejících.
- Pravděpodobnost výskytu určitého řetězce slov lze převést na součin pravděpodobností výskytu všech slov v řetězci:  
$$P(s_1 s_2 \dots s_n) = P(s_1)P(s_2|s_1) \dots P(s_n|s_1 s_2 \dots s_{n-1})$$
- náročný výpočet, proto se běžně počítá s jedním až dvěma předcházejícími slovy, tedy s tzv. bigramy nebo trigramy.
- Jazykový model lze ověřit např. pokusem najít správný slovosled, máme-li k dispozici slova původní věty.

## Překladový model

Předpoklad: věty  $T$  a  $S$  spolu korespondují po jednotlivých slovech, přičemž jedno slovo z  $S$  se většinou překládá jedním slovem z  $T$ , ale nemusí být také přeloženo vůbec, nebo může být přeloženo více slovy.  $P(T|S)$  je pak součin pravděpodobností, že:

- 1 slovo  $s$  z  $S$  je přeloženo jako (též prázdný) řetězec slov z  $T$ , pro jednoslovný řetězec:  $P(t|s) = P(\text{Jean}|\text{John})$
- 2 slovo  $s$  je přeloženo jako  $n$  slov,  $n \geq 0$  – tzv. plodnost (fertility):  $P(\text{fertility}=1|\text{John})$
- 3 došlo k nějakému ‘zkreslení’ (distortion), t.j. změně pozice překladu slova  $s$  v  $T$ :  $P(i|j, l)$ ;  $i$  je pozice v  $T$ ,  $j$  je pozice v  $S$ ,  $l$  je délka  $T$



## Parametry překladového modelu:

- množina pravděpodobností  $P(n|e)$  pro každé anglické slovo  $e$  a pro plodnost  $n$  od 0 až do nějaké rozumné hranice (zde: 25)
- množina pravděpodobností překladu  $P(f|e)$  pro každé francouzské slovo  $f$  a každé anglické slovo  $e$
- množina pravděpodobností zkreslení  $P(i|j, l)$  pro každou pozici  $i$  v  $T$ ,  $j$  v  $S$  a délku  $l$  věty  $T$ . Hodnoty  $i, j, l$  jsou v rozsahu od 1 do 25.

## Hledání optima

Věta  $S$ , která maximalizuje součin  $P(S)P(T|S)$ , se hledá tak, že k větě  $T$  se hledá nejpravděpodobnější  $S$  postupným přidáváním nejpravděpodobnějších slov.

## Odhad parametrů

- Pro jazykový model stačí anglický text, pro překladový model jsou nutné texty paralelní.
- Hansard corpus má v anglické i francouzské části asi 100 mil. slov.
- Z nich byly vybrány 3 mil. párů vět, z nichž 99 procent je přeloženo 1:1.

## 1 Další využití paralelních korpusů

- Treebanks – databáze stromů
- Strojový překlad
- Překladové paměti
- Překlad podle příkladů – EBMT
- Statistický překlad
- Příklady

# Strojový překlad literárního textu (systém APAČ) I

CATCH22 26.01.1989 21:12 1

/-1- he found luciana sitting alone at a table in the allied officers' night club, where the drunken anzac major who had brought her there had been stupid enough to desert her for the ribald company of some singing comrades at the bar.-2-

-1- @ našel lucianu, jak sedí osamoceně, na tabulce v nočním klubu spojených důstojníků, kde opilý major anzac, který přiváděl tam ji, byl dosti hloupý, aby opouštěl ji pro oplzlou společnost některých zpívajících soudruhů na tyči.-2-

CATCH22 26.01.1989 21:18 2

/-1- " all right, i'll dance with you, " she said, before Yossarian could even speak.-2-

-1- @ " v pořádku, bude tančit s tebou, " řekla, než yossarian dokonce by mohl mluvit.-2-

CATCH22 26.01.1989 21:23 3

## Strojový překlad literárního textu (systém APAČ) II

/-1- " but i won't let you sleep with me. "-2-

-1- ", ale nenechá tě spát s mnou ".-2-

CATCH22 26.01.1989 21:31 4

/-1- " who asked you ? " Yossarian asked her.-2-

-1- @-2-

-2-" kdo se ptal tě ? " yossarian se ptal jí.-3-

-2-" kdo žádal tě ? " yossarian se ptal jí.-3-

-2-" kdo se ptal tě ? " yossarian žádal jí.-3-

-2-" kdo žádal tě ? " yossarian žádal jí.-3-

CATCH22 26.01.1989 21:36 5

/-1- " you don't want to sleep with me ? " she exclaimed with surprise.-2-

-1- @ " nechce spát s mnou ? " zvolala překvapeně.-2-

CATCH22 26.01.1989 21:41 6

/-1- " i don't want to dance with you ".-2-

## Strojový překlad literárního textu (systém APAČ) III

-1- @ " nechce tančit s tebou. "-2-

CATCH22 13.02.1989 11:49 7

/-1- there was only one catch and that was catch - 22, which specified that a concern for one's own safety in the face of dangers that were real and immediate was the process of a rational mind.-2-

-1- byl jen jeden úlovek a to bylo hlava 22, která určovala, že zájem o svou vlastní bezpečnost tváří v tvář nebezpečím, která byla reálná a bezprostřední, byl proces racionální mysli.-2-

-1- byl jen jeden háček a to bylo hlava 22, která určovala, že zájem o svou vlastní bezpečnost tváří v tvář nebezpečím, která byla reálná a bezprostřední, byl proces racionální mysli.-2-

CATCH22 13.02.1989 11:54 8

/-1- orr was crazy and could be grounded.-2-

-1- orr byl bláznivý a by mohl být uzemněný.-2-

CATCH22 13.02.1989 12:03 9

## Strojový překlad literárního textu (systém APAČ) IV

/-1- all he had to do was ask ; and as soon as he did, he would no longer be crazy and would have to fly more missions.-2-

-1- @-2-

-2-všechno, co musil dělat, bylo se ptát ;, a jakmile dělal, už by nebyl bláznivý a by musil létat více misí.-3-

-2-všechno, co musil dělat, bylo žádat ;, a jakmile dělal, už by nebyl bláznivý a by musil létat více misí.-3-

CATCH22 13.02.1989 12:10 10

/-1- orr would be crazy to fly more missions and sane if he didn't, but if he was sane he had to fly them.-2-

-1- @ orr by byl bláznivý, aby létal více misí, a rozumné, jestliže nedělal, ale, jestliže byl rozumný musil létat je.-2-

CATCH22 13.02.1989 12:17 11

/-1- if he flew them he was crazy and didn't have to ; but if he didn't want to he was sane and had to.-2-

# Strojový překlad literárního textu (systém APAČ) V

-1- @ jestliže létal je byl bláznivý a nemusel ; ale, jestliže nechtěl byl rozumný a musel.-2-

CATCH22 13.02.1989 12:25 12

/-1- yossarian was moved very deeply by the absolute simplicity of this clause of catch - 22 and let out a respectful whistle.-2-

-1- @ yossarian byl pohnut velmi hluboce absolutní jednoduchostí této klauzule hlavy 22 a vydal uctivé zapísknutí.-2-



# Hydraulické stroje (opět systém APAČ) I

PUMP1 29.03.1989 18:57 1

/-1- < IMPROVE SAFETY AND RELIABILITY OF PUMPS AND DRIVERS. PART 4. PROVIDING SAFETY THROUGH OPTIMIZED TANDEM SEAL APPLICATION. >-2-

-1- @ zlepšovat bezpečnost a spolehlivost čerpadel a budičů. část 4. zajišťování bezpečnosti aplikací optimalizovaného tandemového těsnění.-2-

PUMP1 29.03.1989 19:06 3

/-1- < TANDEM MECHANICAL SEALS ARE RAPIDLY GAINING ACCEPTANCE IN PUMPING SERVICES WHERE SEAL LEAKAGE WOULD RESULT IN SAFETY CONCERNS OR LOSS OF COSTLY PRODUCT. >-2-

-1- mechanická těsnění tandemu rychle získávají přijetí v čerpacích služba 2ch, kde prosakování těsnění by mělo za následek bezpečnostní zájmy nebo ztrátu nákladného výrobku.-2-

## Hydraulické stroje (opět systém APAČ) II

PUMP1 29.03.1989 19:14 4

/-1- < THE PROPOSED OUTBOARD SEAL CONFIGURATION AND THE BUFFER CIRCUIT SHOULD BE ENGINEERED TO SAFELY CONTAIN THE PUMPED FLUID IN CASE OF PRIMARY SEAL FAILURE. >-2-

-1- konfigurace navrženého přídatného těsnění a obvod buferu by měly být navrženy, aby bezpečně obsahoval čerpanou kapalinu v případě poruchy primárního těsnění.-2-

PUMP1 29.03.1989 19:19 5

/-1- < AUXILIARY PACKING IS A LOW COST VARIATION OF THE TANDEM SEAL PRINCIPLE. >-2-

-1- pomocné těsnění je levná obměna principu tandemového těsnění.-2-

PUMP1 29.03.1989 19:30 6

## Hydraulické stroje (opět systém APAČ) III

/-1- < CLOSE REVIEW OF THE PROPOSED DESIGN IS IMPORTANT TO AVOID GETTING A SIMPLE ' ADD - ON ' DESIGN WHICH MAY NOT SERVE THE INTENDED PURPOSE. >-2-

-1- @ -2-

-2-podrobný přehled navrhovaného konstrukčního řešení je důležitý, aby předcházel stávání, jednoduché ' přídavné ' konstrukční řešení, které nemůže sloužit zamýšlenému účelu.-3-

-2-podrobný přehled navrhovaného konstrukčního řešení je důležitý, aby předcházel dostávání, jednoduché ' přídavné ' konstrukční řešení, které nemůže sloužit zamýšlenému účelu.-3-

PUMP1 29.03.1989 19:38 9

/-1- < HYDRAULIC COMPUTATION OF THE UPWARD WATER - AIR - MIXTURE FLOW IN A VERTICAL PIPE, ( AIR - LIFT ) . ( IN GERMAN ). >-2-

-1- -2-

## Hydraulické stroje (opět systém APAČ) IV

-2-hydraulický výpočet vzestupného proudění směsí vzduchu a vody ve vertikální trubici, ( vzdušný vztlak ). ( v němec ).-3-

-2-hydraulický výpočet vzestupného proudění směsí vzduchu a vody ve vertikální trubici, ( vzdušný vztlak ). ( v němčině ).-3-

PUMP1 29.03.1989 19:46 11

/-1- < FOLLOWING A METHOD FOR THE TREATMENT OF THE FLOW OF WATER AIR MIXTURE IN A VERTICAL PIPE, THE RELEVANT EQUATIONS APPLICABLE TO THE OPERATION OF AN AIR - LIFT PUMP ARE DERIVED. >-2-

-1- podle metody pro zpracování proudění směsi vzduchu a vody ve vertikální trubici relevantní rovnice použitelné na provoz mamutky se odvozují.-2-

PUMP1 29.03.1989 20:02 12

/-1- < INITIALLY AN IMPRESSION FOR THE MAXIMUM HEIGHT OF THE MIXED AIR WATER COLUMN UNDER CONDITIONS OF ZERO

# Hydraulické stroje (opět systém APAČ) V

FLOW IS CALCULATED, AND A NOMOGRAM CONSTRUCTED, FOLLOWING WHICH A PROCEDURE FOR CALCULATING FLOW RATES AND THE HYDROSTATIC HEAD PRODUCED UNDER DIFFERENT CONDITIONS IS PROPOSED. >-2-

-1- se počítá nejprve vliv na maximální výšku sloupce smíšeného vzduchu u / vody za podmínek nulového proudění a nomogram se konstruuje, po čemž jsou navrženy procedura pro počítání průtokových rychlostí a hydrostatická výška produkovaná za různých podmínek.-2-

-1- se počítá nejprve vliv na maximální výšku sloupce smíšeného vzduchu / vody za podmínek nulového proudění a nomogram se konstruuje, po čemž jsou navrženy procedura pro počítání průtokových rychlostí a hydrostatická výška produkovaná za různých podmínek.-2-

PUMP1 29.03.1989 20:08 13

## Hydraulické stroje (opět systém APAČ) VI

/-1- < THE METHOD TAKES INTO ACCOUNT THE COMPRESSIBILITY OF THE AIR AS WELL AS THE FRICTIONAL LOSSES IN THE PIPE. >-2-

-1- metoda bere v úvahu stlačitelnost vzduchu i třecí ztráty v trubici.-2-  
PUMP1 29.03.1989 20:18 14

/-1- < THE CALCULATIONS ARE SIMPLIFIED BY MEANS OF A COMPUTER PROGRAM IN ALGOL 60, WHICH CAN ALSO BE APPLIED TO CALCULATIONS OF THE EFFICIENCY OF DEEP WATER AERATION SYSTEMS . >-2-

-1- výpočty, které mohou být také aplikovány na výpočty účinnosti systémů provzdušnění hluboké vody, zjednodušují se pomocí počítačového programu v algol 60.-2-

-1- výpočty se zjednodušují pomocí počítačového programu v algol 60, který může být také aplikován na výpočty účinnosti systémů provzdušnění hluboké vody.-2-

PUMP1 29.03.1989 20:24 17

## Hydraulické stroje (opět systém APAČ) VII

/-1- < INDIAN PUMP INDUSTRY THREE DECADES OF PROGRESS  
>-2-

-1- indický průmysl čerpadel cln tři desetiletí pokroku.-2-

PUMP1 29.03.1989 20:38 19

/-1- < THIS SPEECH WAS GIVEN, BY MR. BAREJA, AT THE  
OPENING OF THE 28TH ANNUAL SESSION OF IPMA, AT THE  
IMPERIAL HOTEL, NEW DELHI. IN HIS ADDRESS, THE AUTHOR  
WELCOMED THOSE PRESENT AND THEN PROCEEDED TO  
OUTLINE THE PROGRESS THAT THE INDIAN PUMP INDUSTRY  
HAD MADE OVER THE LAST 28 YEARS. >-2-

-1- byla dána tato řeč od pana bareja při otvírání 28. ročního zasedání  
ipmy v imperiálním hotelu, nové dillí. v jeho adrese, autor vítal přítomné  
a dále popisuje pokrok, který indický průmysl čerpadel dělal, za  
posledních 28 rokú.-2-

PUMP1 29.03.1989 20:44 22

# Hydraulické stroje (opět systém APAČ) VIII

/-1- < PUMP MANUFACTURERS - AN INDUSTRY SECTOR ANALYSIS >-2-

-1- výrobci čerpadla - analýza průmyslového sektoru.-2-

PUMP1 29.03.1989 20:52 24

/-1- < THIS REPORT COVERS 60 LEADING COMPANIES IN THE PUMP INDUSTRY FOR A THREE YEAR PERIOD ENDING IN APRIL(CC) 1977. >-2-

-1- tato zpráva pokrývá 60 vedoucích společností v průmyslu čerpadel pro obdo bí tří rokú, které končí v dubnu 1977.-2-

PUMP1 29.03.1989 21:00 25

/-1- < COMPANY TO COMPANY COMPARISONS ARE MADE ON THE BASIS OF PROFIT MARGIN, CAPITAL USAGE, STOCK TURNOVER, SALES GROWTH AND EXPORT RATIOS. >-2-



# Hydraulické stroje (opět systém APAČ) IX

-1- srovnání společnosti se společnostmi se dělají na základu ziskového rozpětí, užití kapitálu, obratu zásob, růstu prodeje a vývozních poměrů.-2-

PUMP1 29.03.1989 21:08 26

/-1- < COMPARISONS ARE ALSO MADE BETWEEN THESE COMPANIES AND THOSE IN THE FIELD OF MECHANICAL HANDLING, HEATING AND VENTILATING, REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING, AND VALVES ON SIX FINANCIAL BASES. >-2-

-1- @ srovnání také se dělá mezi tyto společnosti a společnosti ifldo mec hanické manipulování, topení a ventilace, chlazení a klimatizace a ventily na šesti finančních bázích.-2-

## Slovník APAČ

ARM == N(RAMEN(N02),\*C,\*PART).

ARRANGE == V(USPOR3A2D(50N),IL,\*FIN,0).

ARRANGEMENT ==

N(USPOR3A2DA2NI2(N12),\*A,\*RACT,\*NVT,\*UNCC,\*METH,0).

ARRAY == ARRANGEMENT.

ARRIVE == V(DOSPI2V(50I33,DOSPE3J),I,\*FIN,\*PRO,AT(K3),7,0).

ARTICLE == N(C3LA2NK(M04),G,ON(O6),?(O6)).

ASCERTAIN == FIND.

ASCRIBE == V(PR3IPISUJ(30N),IRI,\*IO,\*FIN,\*PRO,0).

ASK == V(Z3A2D(50N),IJ,\*FIN,\*SCE,FOR(O4),\*PRO,0).

- == V(PT(51N),1(\*H,/),2(\*SS,\*A,\*H,/),\*PAT(2),

\*RFXX,\*AUTH,ABOUT(NA4),AFTER(NA4),\*QUOT,0).

ASPECT == N(HLEDISK(N08),\*A,\*METH,0).

ASSEMBLE == V(MONTUJ(30N),1(M),2(\*OB,T),\*FIN,\*VAD2).

- == V(SHROMA2Z3D(43P30,SHROMAZ3D3UJ),

1(P),2(I,\*PART,\*INST),\*RFX,\*FIN,\*VAD2).