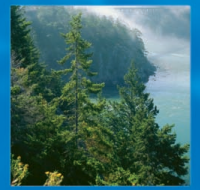
2003

SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a. s.

SPRÁVA O ČINNOSTI ATÓMOVÝCH ELEKTRÁRNÍ MOCHOVCE

OPERATION REPORT OF MOCHOVCE NUCLEAR POWER PLANT



SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE

2003

SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a. s.

SPRÁVA O ČINNOSTI ATÓMOVÝCH ELEKTRÁRNÍ MOCHOVCE

OPERATION REPORT OF MOCHOVCE NUCLEAR POWER PLANT

DNV Accredited by the RvA
ISO - 14001 REGISTERED FIRM
DNV Certification B.V., THE NETHERLANDS

Cerifikát EMS (systém environmentálneho manažérstva)
č. 1109-2002-AE-ROT-RvA
podľa normy ISO 14001:1996
vydaný 8. októbra 2002 firmou Det Norske Veritas

EMS Cerificate (Environmental Management System)
No. 1109-2002-AE-ROT-RvA
according to ISO 14001:1996
issued on 8 October 2002 by Det Norske Veritas

OBSAH
TABLE OF CONTENTS

Základné údaje / *Basic data* 6
Významné udalosti / *Highlights* 7
Výroba / *Generation* 8
Indikátory Svetovej asociácie prevádzkovateľov jadrových elektrární (WANO)
Indicators of World Association of Nuclear Operators (WANO) 20
Životné prostredie / *Environment* 24
Údržba / *Maintenance* 28
Investície / *Investments* 30
Ľudské zdroje / *Human resources* 32
Vzťahy s verejnosťou / *Public Relations* 34

ZÁKLADNÉ ÚDAJE/ *BASIC DATA*

Všeobecné/ *General*

Počet blokov v prevádzke/*Number of units in operation*:	**2**
Typ reaktora/*Reactor type*:	**VVER 440/V-213 – tlakovodný/ *pressurised water***
Tepelný výkon reaktora/*Reactor thermal power*:	**1 375 MWt**
Menovitý výkon reaktora/*Reactor rated power*:	**440 MWe**
Vlastná spotreba/*Own consumption*:	**~ 8 %**
Počet slučiek primárneho okruhu/*Number of primary loops*:	**6**
Palivo/*Fuel*:	**UO_2 (42 t)**
Obohatenie paliva/*Fuel enrichment*:	**3,3 – 3,6 – 4,0 % U235**
Parogenerátor/*Steam generator*:	**PGV-213 – 6 ks/1 blok *(6 per unit)***
Turbogenerátor/*Turbine generator*:	**ŠKODA 220 MWe – 2 ks/1 blok**

	1. MKV*/ *1st criticaly*	Začiatok trvalej prevádzky/ *Start of permanent operation*
1. blok/ *Unit 1*	9. 6. 1998	29. 1. 1999
2. blok/ *Unit 2*	1. 12. 1999	11. 7. 2000

* 1. MKV = prvé dosiahnutie minimálneho kontrolovaného výkonu

Na základe vypracovanej štúdie PSA (pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti) 1. úrovne je pravdepodobnosť poškodenia aktívnej zóny reaktora pri plnom výkone štatisticky raz za 260 000 rokov.

Based on the Level 1 PSA (probabilistic safety assessment) study the probability of the reactor core damage at the full power is statistically once in 260,000 years.

VÝZNAMNÉ UDALOSTI ROKU 2003
HIGHLIGHTS OF 2003

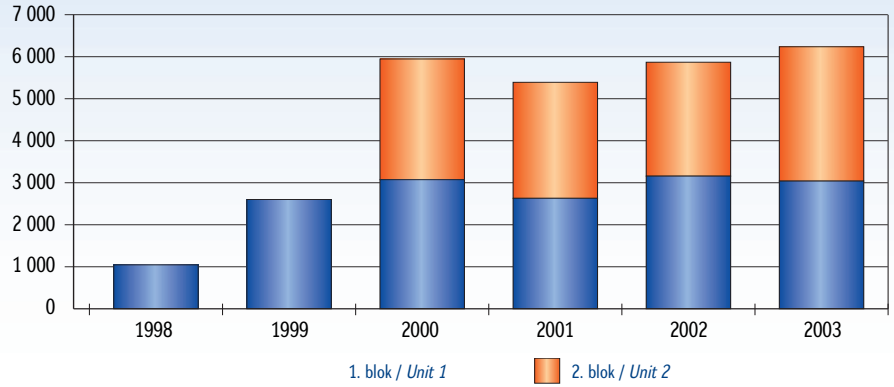
15. 1.	WANO Peer Review Exit Meeting
25. 2.	Návšteva predstaviteľov Priemyselného plánovacieho výboru NATO
15. 3. - 25. 4.	Generálna oprava 1. bloku
14. 6. - 25. 7.	Generálna oprava 2. bloku
15. 5.	Podpísanie dohody o spolupráci s francúzskou JE Dampierre (EDF)
15. 8.	Návšteva riaditeľa divízie MAAE Kena E. Brockmana
7. 11.	Návšteva predsedu Úradu jadrového dozoru Ukrajiny V. Gryšenka
15. 12.	Návšteva zástupcov Ministerstva energetiky Turecka
19. 12.	Dva bloky SE-EMO po prvýkrát vo svojej histórii prekročili výrobu 6 TWh elektrickej energie v jednom roku

15 Jan	*WANO Peer Review Exit Meeting*
25 Feb	*Visit of representatives of NATO Industrial Planning Committee*
15 Mar -25 Apr	*General overhaul of the Unit 1*
14 Jun -25 Jul	*General overhaul of the Unit 2*
15 May	*Co-operation Agreement with the French Dampierre NPP (EDF) was signed*
15 Aug	*Visit of the IAEA division director Ken E. Brockman*
7 Nov	*Visit of the Ukrainian Nuclear Regulatory Authority's Chairman V. Gryschenko*
15 Dec	*Visit of representatives of the Turkish Ministry of Power Engineering*
19 Dec	*Two units of Mochovce NPP exceeded the generation of 6 TWh of electricity in one year for the first time since the plant commissioning*

VÝROBA ELEKTRICKEJ ENERGIE A TEPLA
ELECTRICITY & HEAT GENERATION

Ukazovateľ *Indicator*		Rok/*Yr* Blok/*Unit*	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Spolu *Total*
Výroba elektrickej energie/*Generation gross*	MWh	1	1 046 739	2 589 802	3 073 386	2 630 098	3 158 962	3 040 677	**15 539 664**
		2	–	12 906	2 873 305	2 761 244	2 711 273	3 197 848	**11 556 576**
		EMO	1 046 739	2 602 708	5 946 691	5 391 342	5 870 235	6 238 525	**27 096 240**
Dodávka elektrickej energie *Generation net*	MWh	1	936 276	2 382 089	2 816 900	2 423 590	2 920 821	2 794 632	**14 274 313**
		2	–	5 800	2 641 417	2 540 878	2 499 824	2 966 422	**10 654 341**
		EMO	936 276	2 387 889	5 458 317	4 964 468	5 420 645	5 761 054	**24 928 654**
Dodávka tepla *Heat supply*	GJ	1	306 451	119 978	126 042	147 779	160 284	66 300	**926 834**
		2	–	0	60 067	144 652	137 722	218 618	**561 059**
		EMO	306 451	119 978	186 109	292 431	298 006	284 918	**1 487 893**
Load Factor	%	1	53	67,01	79,22	68,35	82,37	78,81	**73,21**
		2	–	5,43	74,29	71,65	70,50	83,65	**74,50**
Doba prevádzky *Operation period*	h	1	3 763	6 520	8 319	6 648	7 640	7 340	**40 229**
		2	–	204	7 512	6 968	6 888	7 745	**29 317**
Doba generálnych opráv/*General Overhaul period*	dni *days*	1	0	80	2	83	46,8	41,8	**253,6**
		2	–	–	0	60	77,4	41,3	**178,7**
Hrubá účinnosť *Gross eficiency*	%	1	30,84	31,97	32,11	32,38	32,28	31,92	**32,05**
		2	–	11,65	31,86	31,62	31,89	32,01	**31,79**
		EMO	30,84	31,85	31,98	31,98	32,10	31,96	**31,94**

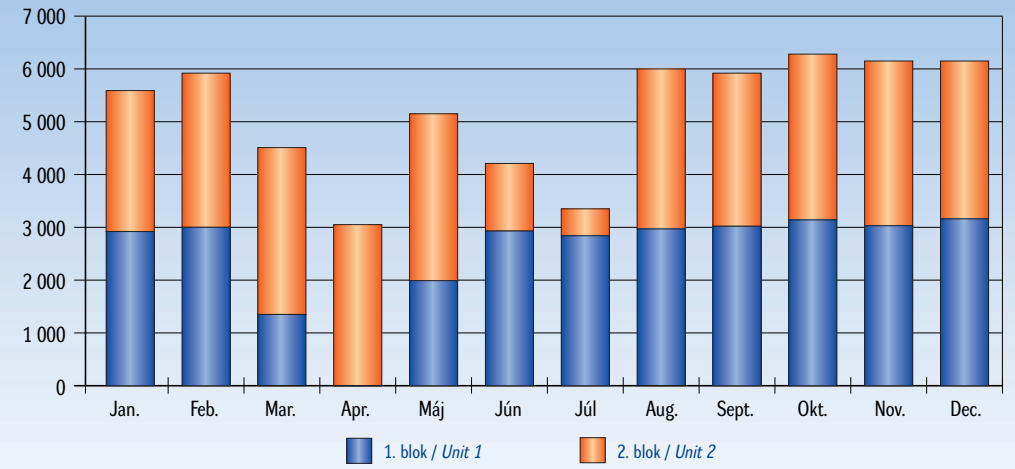
Výroba elektrickej energie [GWh] / *Electricity generation [GWh]*



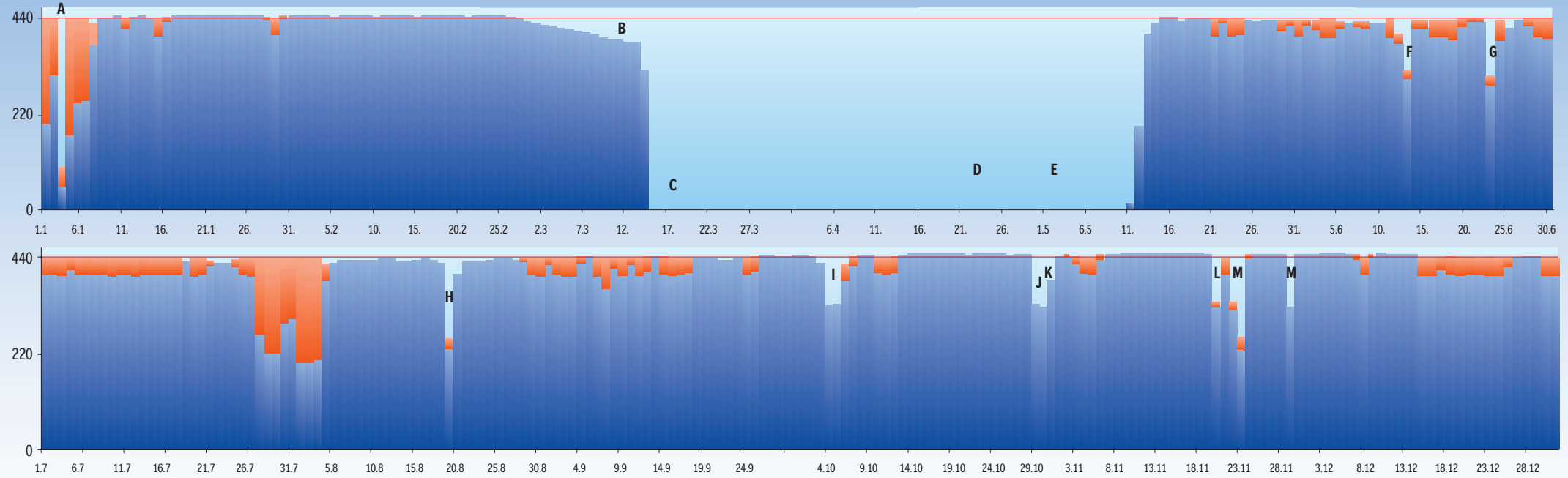
Výroba elektrickej energie v roku 2003 [MWh]
Electricity generation in 2003 by months [MWh]

	1. blok/ *Unit 1*	2. blok/ *Unit 2*	Spolu/ *Total*
Január *January*	292 510	267 151	**559 661**
Február *February*	300 547	292 616	**593 163**
Marec *March*	135 012	316 157	**451 169**
Apríl *April*	0 171	305 304	**305 475**
Máj *May*	199 782	316 472	**516 254**
Jún *June*	293 688	128 055	**421 743**
Júl *July*	284 364	51 232	**335 596**
August *August*	297 485	303 519	**601 004**
September *September*	302 340	290 884	**593 224**
Október *October*	314 834	314 832	**629 666**
November *November*	303 002	312 392	**615 394**
December *December*	316 942	299 234	**616 176**

Výroba elektrickej energie v roku 2003 [MWh]
Electricity generation in 2003 by months [MWh]



Histogram prevádzky – 1. blok/ *Operation history – Unit 1*



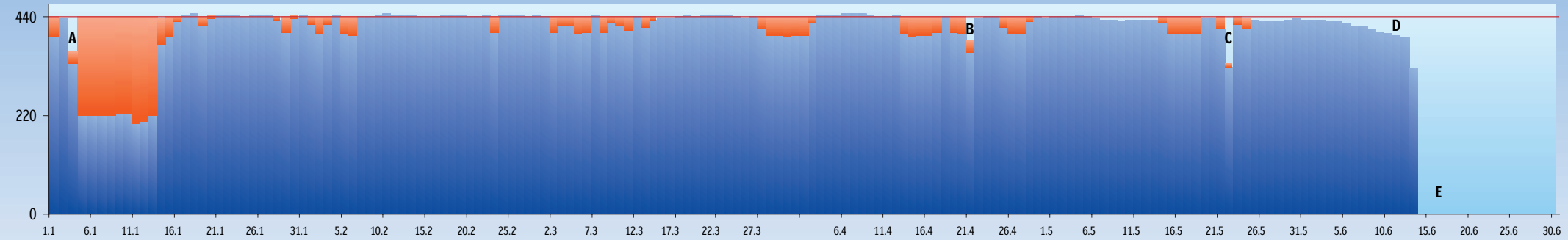
LEGENDA:

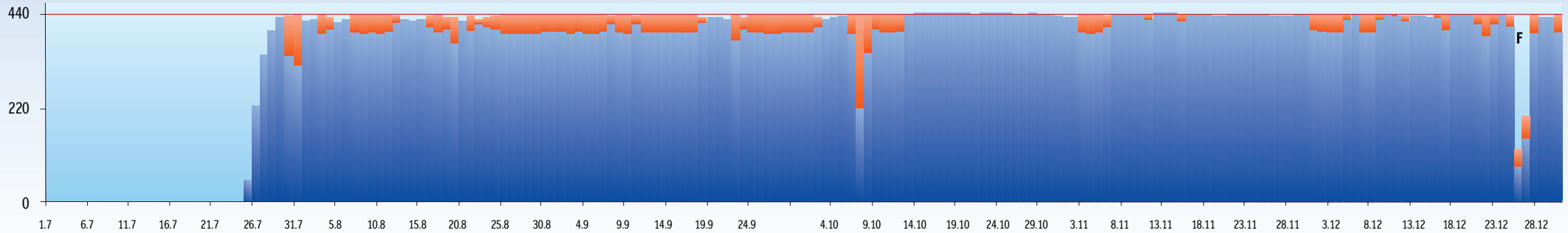
A – HAZR na 1. bloku a vypnutie GV na 2.bloku
B – výkonový efekt
C – výmena paliva a generálna oprava bloku
D – tlakovanie anuloidu HDR Re počas nábehu 1.bl.
E – mimoriadna bežná oprava HDR Re
F – EZ - vyvažovanie rotora budiča TG12
G – ruč. odstav. TG12 z BD - dymenie spod izolácie VT dielu
H – AO1 od LPG -400 mm v 2/6 PG
I – plán. zníženie NRe na 81% z dôvodu odstránenia zvýšeného prietoku OÚ
J – zatvorenie RZV oboch TG od LPG +200 mm s násl. AO1
K, L – zregulovanie TG12 naprázdno
M – zníž. výkonu kvôli oprave netesnej armatúry v HZ

LEGEND:

A – *Reactor scram after failure of 400 kV line due to a short circuit*
B – *fuel coast down*
C – *annual general overhaul for refuelling*
D – *pressure increase in inner O ring of reactor vessel main flange*
E – *corrective maintenance of reactor vessel main flange*
F – *reactor power reduction due to electrical cause*
G – *TG12 manual scram from MCR due to smoke from turbine isolation*
H – *reactor scram due to low feedwater level in 2 SG's*
I – *planned reactor power decrease to 81 % - resealing of main coolant pipe valve*
J – *with subsequent reactor scram*
K, L – *turbine trip due to electrical cause (generator exciter)*
M – *power decrease - repair of leaking valve in controlled area*

Histogram prevádzky – 2. blok/ *Operation history – Unit 2*





SPV (Po-Ne) [MW]/*Achievable power* | Dispečerská záloha/*Load following* | Zníženie výkonu/*Power reduction* | Dosiahnuteľný výkon [MW]/*Available power*

LEGENDA:

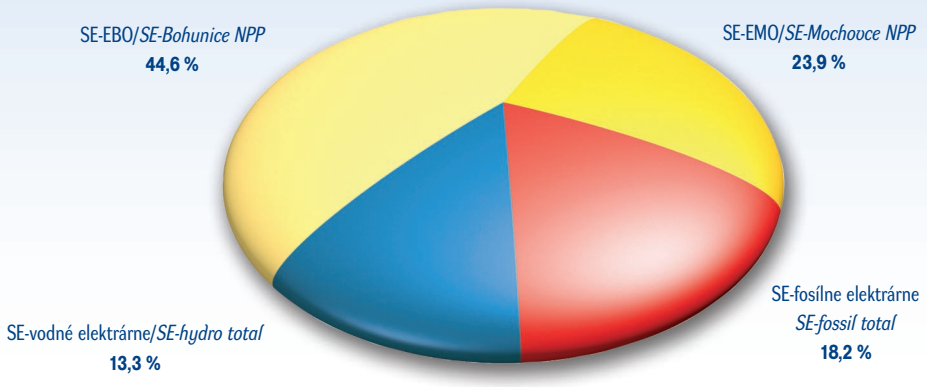
A – HAZR na 1.bloku a vypnutie GV na 2.bloku
B – zníženie výkonu TG22 na nulu
C – zníženie výkonu TG21 z 200 MW na 0 MW
D – výkonový efekt
E – výmena paliva a generálna oprava bloku
F – AO1 od zatvorenia RZV oboch TG

LEGEND:

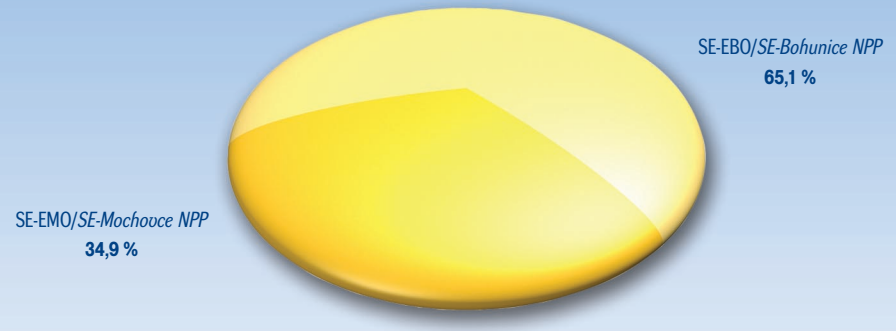
A – *TG21,22 trip due to a short circuit of unit 1 distribution line*
B – *TG22 trip (failure of turbine regulator)*
C – *TG21 trip (failure of turbine regulator)*
D – *fuel coast down*
E – *annual general overhaul for refuelling*
F – *reactor scram due to false signal from generator protection system*

Podiel SE-EMO na celkovej výrobe SE, a. s.
Share of SE-EMO in the total electricity generation of SE

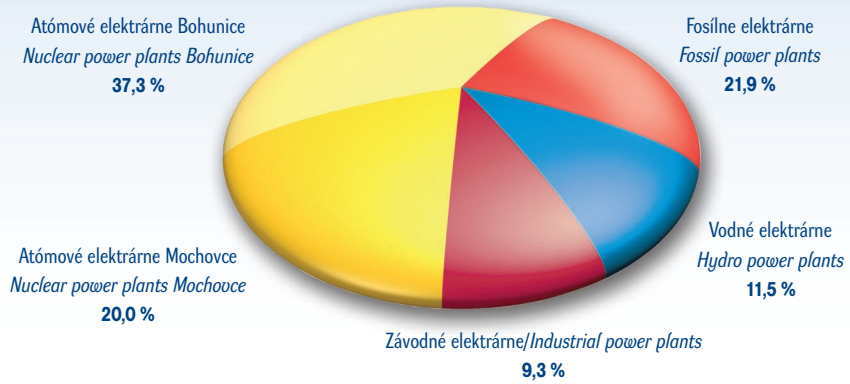
SE-EMO/*SE-Mochovce NPP*	GWh	6 238,53	23,95 %
SE-EBO/*SE-Bohunice NPP*	GWh	11 625,40	44,63 %
SE-jadrové elektrárne/*SE-nuclear total*	GWh	17 863,93	68,58 %
SE-fosílne elektrárne/*SE-fossil power plants*	GWh	4 730,53	18,16 %
SE-vodné elektrárne/*SE-hydro power plants*	GWh	3 453,17	13,26 %
SE, a. s. spolu/*SE total*	**GWh**	**26 047,63**	**100,0 %**



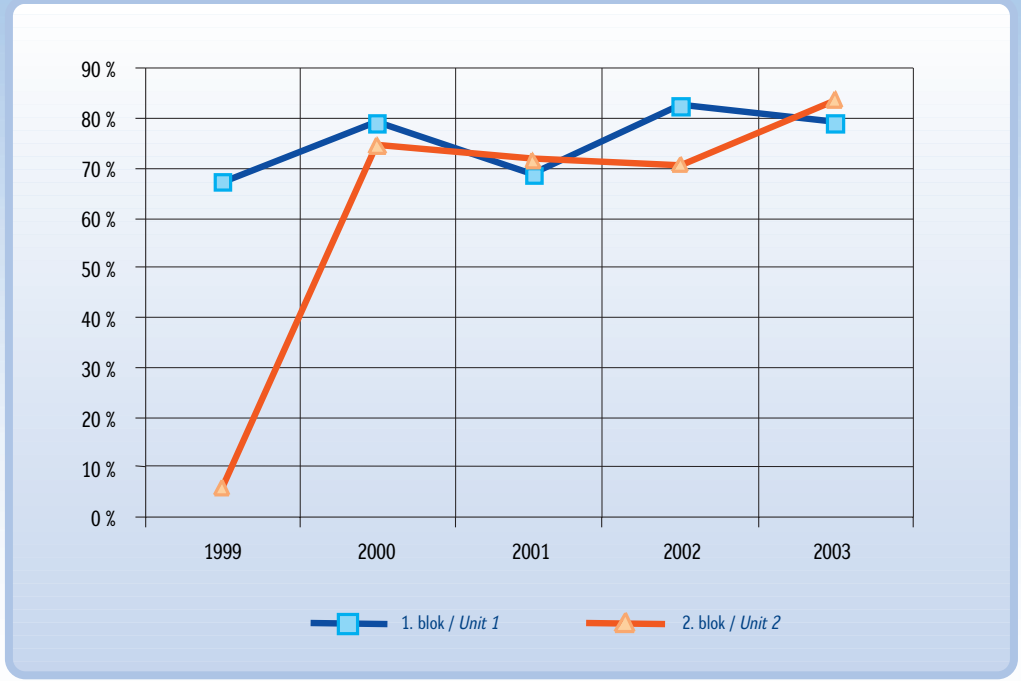
Podiel SE-EMO na výrobe elektriny z jadrových zdrojov na Slovensku
Share of SE-EMO in the total nuclear electricity generation in Slovakia



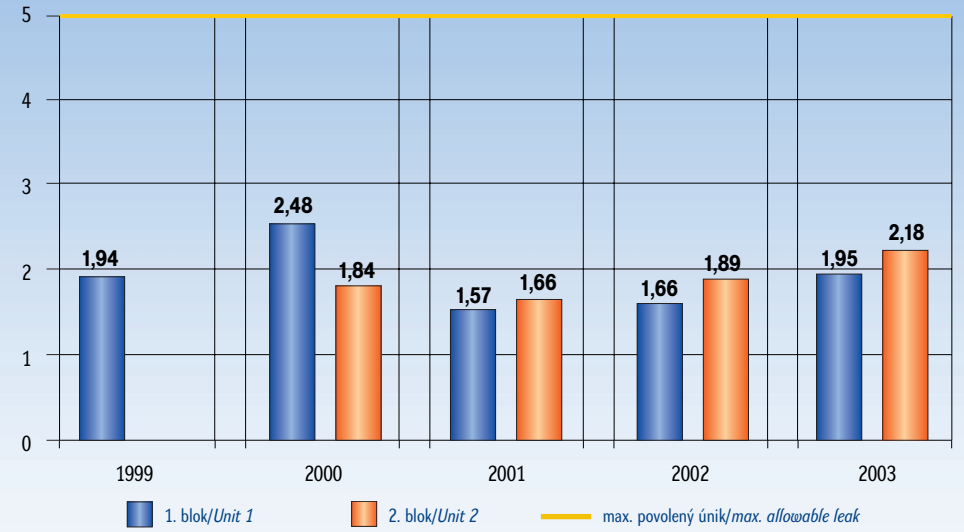
Podiel SE-EMO na celkovej výrobe elektriny na Slovensku
Share of SE-EMO in the total electricity generation in Slovakia



Load faktor blokov SE-EMO od začiatku prevádzky
Load factor of SE-EMO units since commissioning



Výsledky skúšky tesnosti PERIS
Containment tightness testing (PERIS) results



INDIKÁTORY SVETOVEJ ASOCIÁCIE PREVÁDZKOVATEĽOV JADROVÝCH ELEKTRÁRNÍ (WANO)

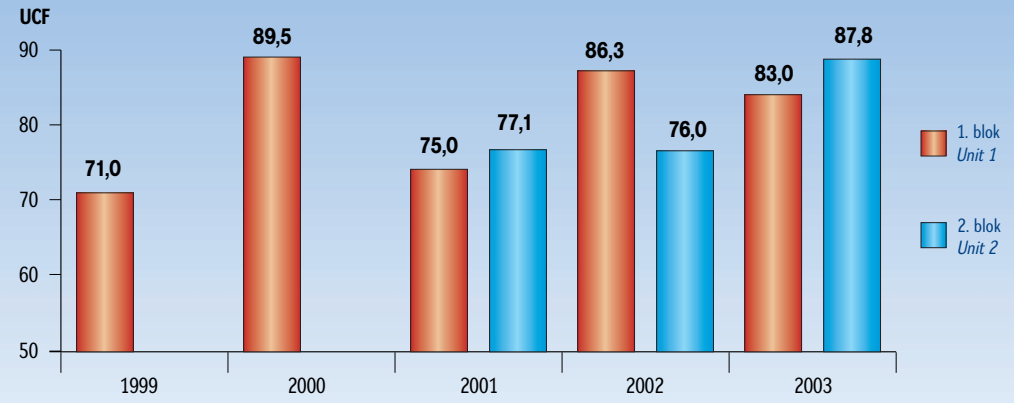
INDICATORS OF WORLD ASSOCIATION OF NUCLEAR OPERATORS (WANO)

Indikátory charakterizujúce efektívnosť a spoľahlivosť výroby elektrickej energie, spoľahlivosť bezpečnostných systémov, úroveň radiačnej ochrany, bezpečnosť pri práci, atď. podľa Svetovej organizácie prevádzkovateľov jadrových elektrární (WANO)

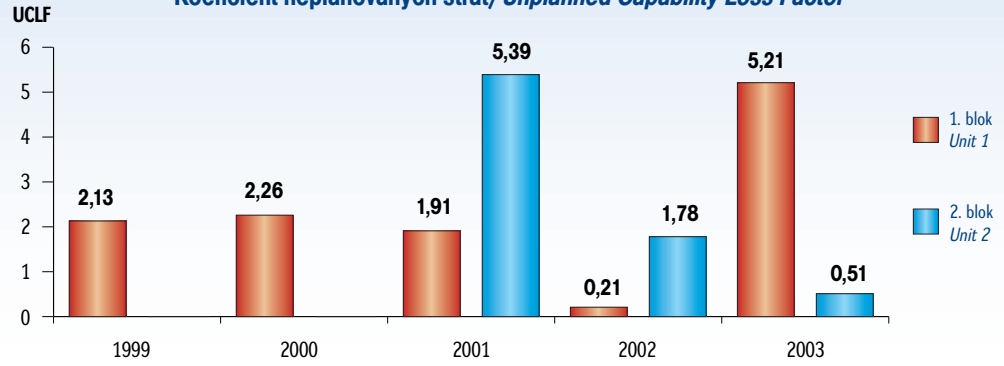
Indicators characterising effectiveness and reliability of electricity generation, safety system reliability, radiation protection level, work safety, etc., according to the World Association of Nuclear Operators (WANO)

č. *No.*	Názov *Title*	1. blok *Unit 1* (2003)	2. blok *Unit 2* (2003)	WANO PWR 2003	
				Median	Priemer/Mean
1	Koeficient pohotovosti bloku *Unit Capability Factor*	82,95 %	87,85 %	85,92 %	85,02 %
2	Koeficient neplánovaných strát *Unplanned Capability Loss Factor*	5,21 %	0,51 %	1,45 %	3,83 %
3	Neplánované AO reaktora za 7000 hodín kritičnosti *Unplanned Automatic Scrams per 7000 Hours Critical*	1,863	0,891	0,00	0,69
4	Nepohotovosť bezpečnostných systémov *Safety Systems Performance*				
	• VT havavarijný doplňovací systém *High Pressure Safety Injection System*	0,000795	0,001696	0,0007	0,0031
	• Havarijné napájanie (HNČ+SHNČ) *Auxiliary Feedwater System*	0,005047	0,002205	0,0011	0,0035
	• Dieselgenerátorová stanica (DGS) *Emergency AC Power System*	0,000733	0,001868	0,0021	0,0075
5	Chemický index *Chemistry Performance Indicator*	1,0	1,02	1,01	1,05
6	Index spoľahlivosti paliva *Fuel Reliability*	0,0675 Bq/g	3,932 Bq/g	0,52 Bq/g	39,6 Bq/g
7	Kolektívna efektívna dávka *Collective radiation exposure*	322,57 man mSv	114,36 man mSv	700 man mSv	1 000 man mSv
8	Index bezpečnosti pri práci *Industrial safety accident rate*	0,749		0,16	0,41

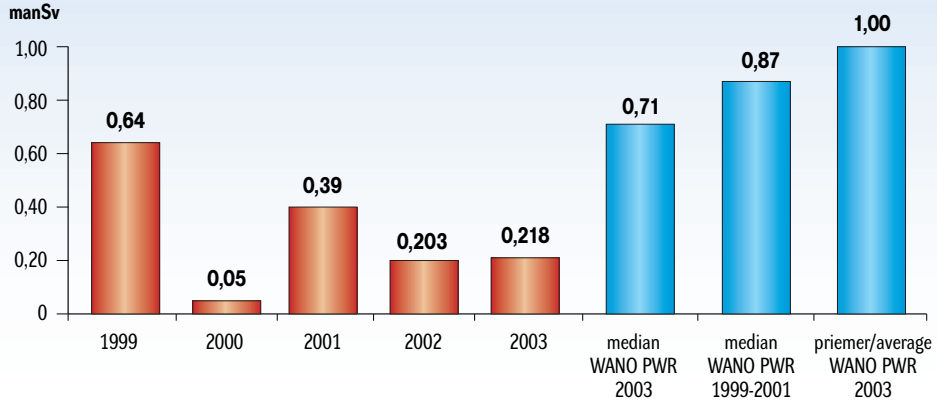
Koeficient pohotovosti bloku/ *Unit capability factor*



Koeficient neplánovaných strát/ *Unplanned Capability Loss Factor*



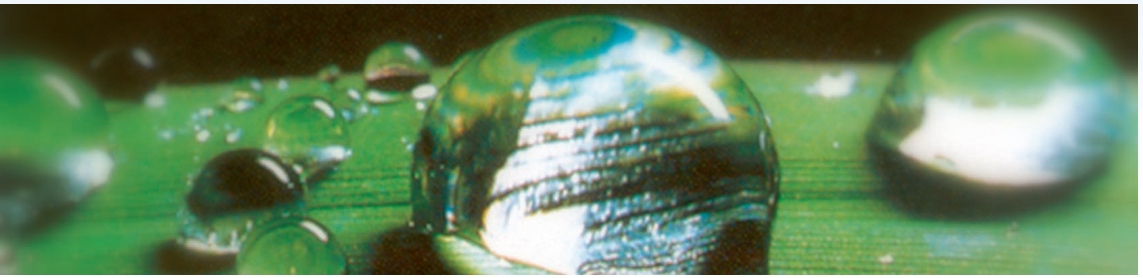
Kolektívna efektívna dávka/ *Collective radiation exposure*



ŽIVOTNÉ PROSTREDIE/ *ENVIRONMENT*

Rádioaktívne kvapalné výpuste z SE-EMO/ *Radioactive liquid discharges*

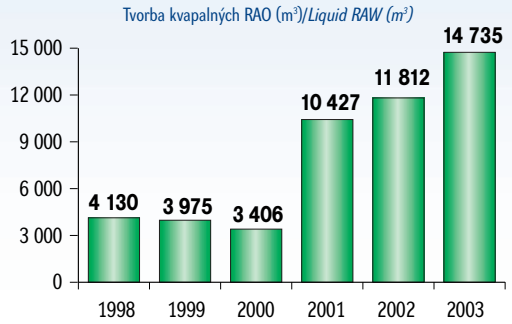
	Trícium *Tritium*		Korózne a štiepne produkty *Corrosion and fission products*	
Rok/ *Year*	Limit [GBq]	Výpusť /*Discharge* [% limitu/of limit]	Limit [MBq]	Výpusť/*Discharge* [% limitu/of limit]
1998	12 000	9,1	1 100	2,7
1999	12 000	48,1	1 100	4,6
2000	12 000	87,4	1 100	5,3
2001	12 000	77,1	1 100	6,6
2002	12 000	76,1	1 100	4,2
2003	12 000	89,3	1 100	3,7

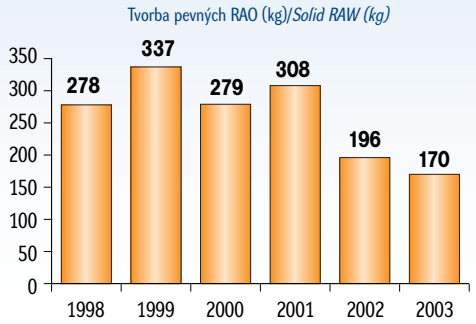


Rádioaktívne plynné výpuste z SE-EMO/ *Radioactive gaseous discharges*

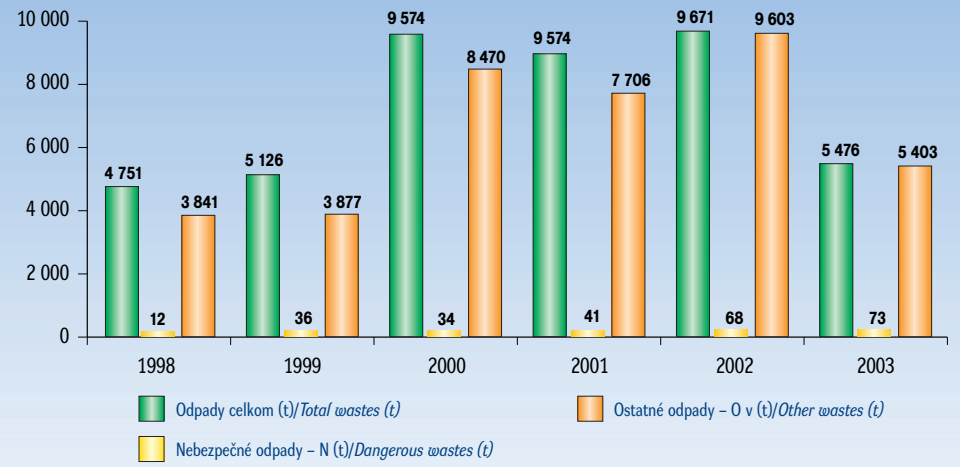
	Vzácne plyny/ *Noble gases*		Jód I-131/ *Iodine I-131*		Aerosóly/ *Aerosols*	
Rok *Year*	Limit [GBq]	Výpusť/*Discharge* [% limitu/of limit]	Limit [MBq]	Výpusť/*Discharge* [% limitu/of limit]	Limit [GBq]	Výpusť/*Discharge* [% limitu/of limit]
1998	4,1E+06	0,192	6,7E+04	0,115	1,7E+05	0,008
1999	4,1E+06	0,310	6,7E+04	0,160	1,7E+05	0,010
2000	4,1E+06	0,352	6,7E+04	0,084	1,7E+05	0,006
2001	4,1E+06	0,310	6,7E+04	0,022	1,7E+05	0,010
2002	4,1E+06	0,279	6,7E+04	0,022	1,7E+05	0,005
2003	4,1E+06	0,260	6,7E+04	0,0029	1,7E+05	0,0074

Tvorba rádioaktívnych odpadov v SE-EMO/ *Radioactive waste generation*

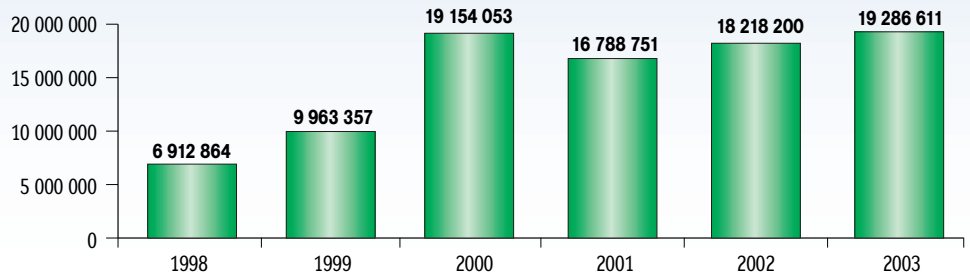




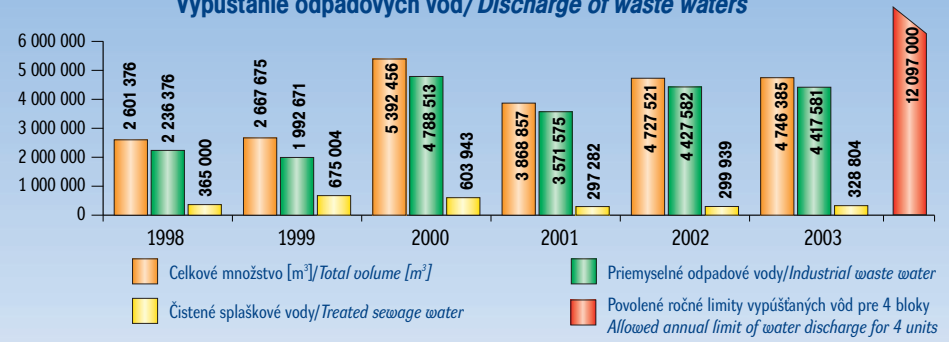
Nakladanie s odpadmi/ *Waste treatment*



Odber povrchovej vody (m³)/ *Intake of surface water (m³)*



Vypúšťanie odpadových vôd/ *Discharge of waste waters*



Porovnanie kvalitatívnych a kvantitatívnych ukazovateľov znečistenia s limitmi
Comparison of pollution indicators with limits

	Povolená limitná koncentrácia [mg/l] *Allowed limit concentration*	Priemerná koncentrácia [mg/l] *Average concentration*	Povolené bilančné hodnoty [t/rok] *Allowed balance values [t/year]*	Dosiahnuté bilančné hodnoty znečistenia vypúšťané do Hrona [t/rok] *Actual balance values of pollution discharged to Hron [tons per year]*
$CHSK_{Cr}$	30,00	13,15	326,62	62,415
$N\text{-}NH_4$	6,00	0,80	72,58	3,79
Cl^-	410,00	46,76	4 959,86	221,94
BSK_5	8,00	5,62	96,78	26,67
NEL	0,30	<0,10	3,63	<0.475
RL	1850	863,04	22 379,84	4096,32
$P_{celk.}$	1,00	0,37	12,10	1,756
T [°C]	26,00	20,55	–	–
NL	40,00	11,75	483,89	55,77
SO_4^{2-}	690,00	360,72	8 347,09	1712,116
EL	0,60	<0,10	7,26	<0.47
$N\text{-}NO^{3-}$	12,00	9,41	145,17	44,66

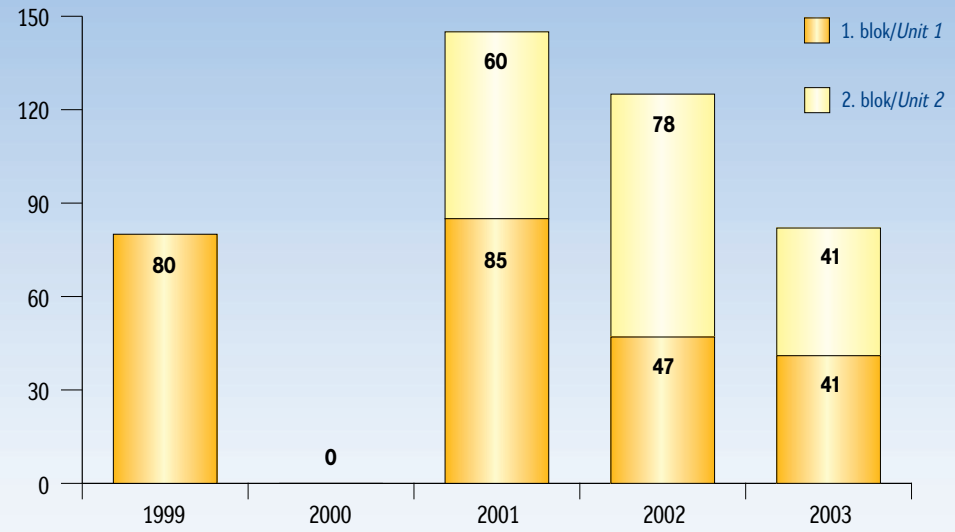
ÚDRŽBA/ *MAINTENANCE*

Hlavné činnosti údržby v roku 2003/ *Major maintenance activities in 2003*

- Príprava a realizácia odstávok 1. a 2. bloku na rok 2003 (1G04 a 2G03)
- Realizácia konzervačných a ochranných prác na MO34
- Výpomoc pri údržbárskych prácach v AE Bohunice počas GO blokov
- Riešenie vzniknutých problémov na hlavných komponentoch (deliaca rovina reaktora, parogenerátory, hlavné cirkulačné čerpadlá, potrubné trasy havarijných systémov)
- Pokračovanie v pretesňovaní na základe bezazbestového tesniaceho programu pre tlakové zariadenia
- Pretesňovanie tesniacich uzlov komponentov primárneho okruhu na báze grafitu
- Realizácie projektov zmien a modifikácií
- Výkon prevádzkových kontrol NDT
- Spracovanie čiastkových projektov a návrhov úprav IPZK pre skracovanie odstávok

- *Preparation and implementation of unit 1&2 outages (1G04 a 2G03)*
- *Implementation of preservation and protection works at the units 3&4*
- *Assistance at maintenance works at Bohunice NPP during outages*
- *Solutions of arisen issues at main components (reactor dividing plate, steam generators, reactor coolant pumps, emergency system pipelines)*
- *Solution of sealing and flange joints of reactor coolant pumps*
- *Continued re-sealing based on asbetos-free sealing programme for pressure components*
- *Re-sealing of primary circuit component sealing nodes based on graphite*
- *Implementation of change and modification projects*
- *Performance of in-service NDT*
- *Development of partial projects and draft modifications of QA programmes for outage days reduction*

Počet dní odstávky 1. a 2. bloku SE-EMO v rokoch 1999-2003
Number of unit 1 & 2 outage days



INVESTÍCIE/ *INVESTMENTS*

Podiel investičných projektov na pláne roku 2003
Share of investment projects on the plan of 2003

Ukončené IPR/*Finished IPRs*	88 177 tis. Sk/*thousand Sk*
Rozpracované IPR/*IPRs in progress*	299 209 tis. Sk/*thousand Sk*
Investičný majetok nezahrnutý do IPR/*Capital assets not included in IPRs*	45 000 tis. Sk/*thousand Sk*

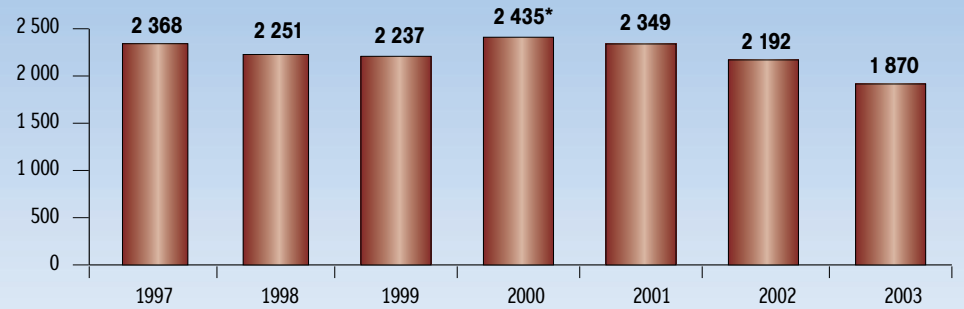
Vybrané investičné projekty s najvyšším podielom finančných prostriedkov v roku 2003
Investment projects with highest share of finance in 2003

Doplnenie systému pohavarijného monitorovania I&C 09 PAMS 1. a 2. blok *Post-accident monitoring system back-fitting I&C 09 PAMS unit 1&2*	208 267 tis. Sk/*thousand Sk*
Vzduchotechnický systém BD a ND 1. a 2. blok *Air-conditioning system of unit 1&2 control and emergency control rooms*	11 072 tis. Sk/*thousand Sk*
Zámena ochrán a realizácia diagnostického strediska *Replacement of protections and diagnostic centre establishment*	13 022 tis. Sk/*thousand Sk*
Finálne spracovanie kvapalného RAO v Mochovciach *Final treatment of liquid RAW at Mochovce*	36 675 tis. Sk/*thousand Sk*

V roku 2003 celkom bolo ukončených 20 investičných projektov a 88 položiek IMNIP (Investičný majetok nezahrnutý do IPR).
The total of 20 investment projects and 88 items of capital assets not included in IPRs were completed in 2003.

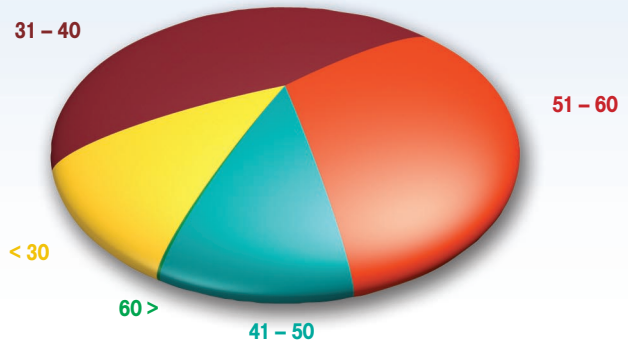
ĽUDSKÉ ZDROJE/ *HUMAN RESOURCES*

Počet zamestnancov SE-EMO/ *Number of employees*

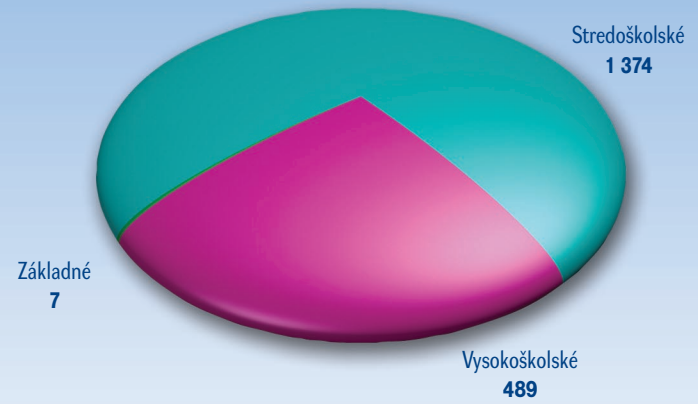


* vlastná bezpečnostná služba od r. 2000 ** own security service since 2000*

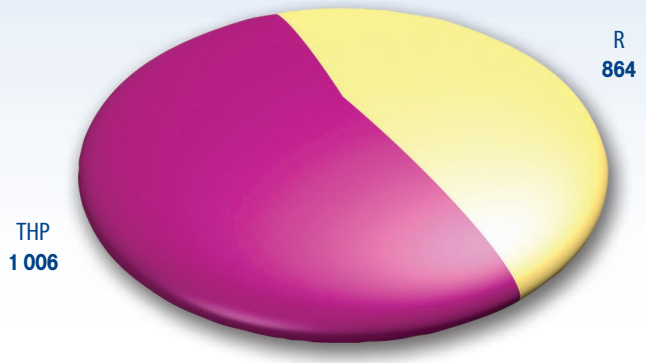
Veková štruktúra zamestnancov/*Age structure of employees*



Vzdelanostná štruktúra zamestnancov/*Educational structure of employees*

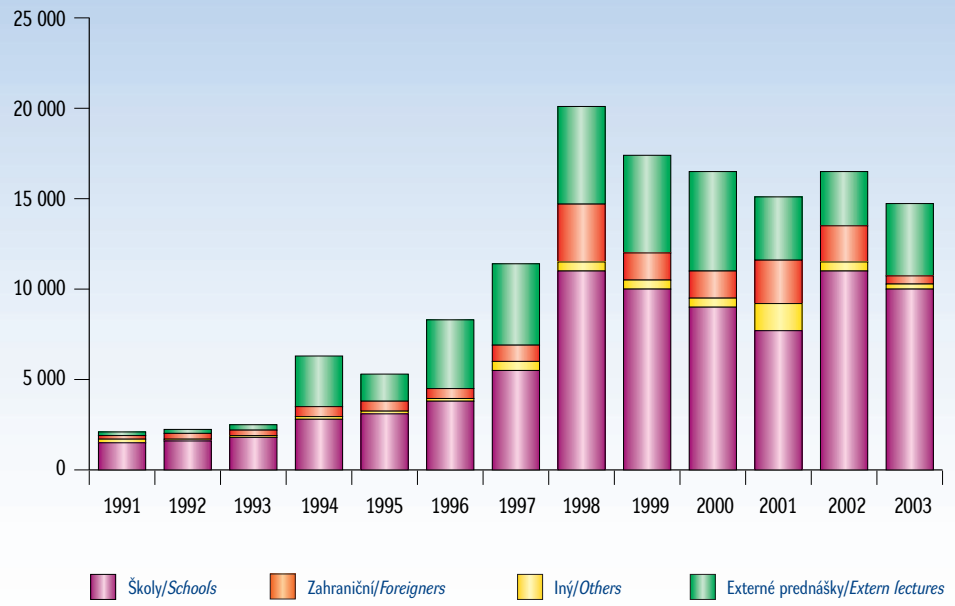


Podiel THP a R pracovníkov/*Share of technical and administrative staff vs. workers*

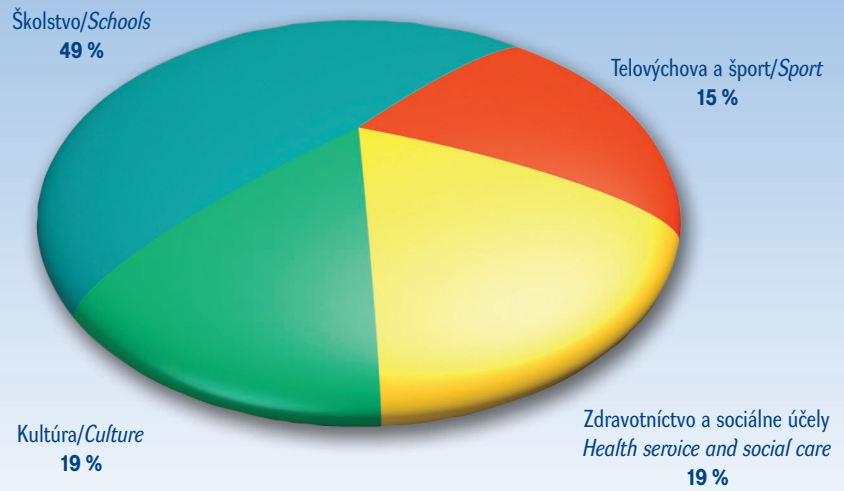


VZŤAHY S VEREJNOSŤOU
PUBLIC RELATIONS

Komunikácia s verejnosťou/*Communication with the public*



Rozdelenie peňažných darov (2 mil. Sk) podľa oblastí/*Split of financial grants (2 million SKK)*



2003

SPRÁVA O ČINNOSTI ATÓMOVÝCH ELEKTRÁRNÍ MOCHOVCE

OPERATION REPORT OF MOCHOVCE NUCLEAR POWER PLANT

Vydali: Slovenské elektrárne, a. s.
Hraničná 12, 827 36 Bratislava
www.seas.sk
infocentrum@emo.seas.sk
tel./fax: 036 639 1102

© 2004