

2020

Ročná správa
o prevádzke a bezpečnosti
AE Bohunice a Mochovce



Obsah

Technické údaje	2
Začiatok prevádzky	6
Pravdepodobnosť poškodenia aktívnej zóny reaktora	6
Skratky	6
Podiel zdrojov na výrobe elektriny	8
Dodávka elektriny a tepla	10
Hodnotenie bezpečnosti prevádzky jadrových zariadení	12
Prevádzkové udalosti	13
Prevádzkové udalosti hlásené na ÚJD SR	14
Hodnotenie prevádzkových udalostí (INES)	14
Narušenie limitov a podmienok prevádzky JZ	16
Prevádzka	17
Koeficient pohotovosti bloku – UCF	18
Koeficient neplánovaného zníženia výkonu – UCLF	19
Koeficient vynútených strát počas prevádzky – FLR	20
Koeficient strát spôsobených sieťou – GRLF	21
Chemický index	22
Spoľahlivosť paliva	23
Koeficient pracovnej úrazovosti – ISA	24
Koeficient pracovnej úrazovosti dodávateľov – CISA	25
Kolektívna efektívna dávka – CRE	26
Automatické odstavenie reaktora na 7000 kritických hodín	27
Produkcia odpadov a výpuste do atmosféry a hydrosféry	29
Produkcia kvapalných RAO	30
Produkcia pevných RAO	31
Výpuste do atmosféry	32
Výpuste do atmosféry – vzácne plyny	32
Výpuste do atmosféry – jód	33
Výpuste do atmosféry – aerosóly	33
Výpuste do hydrosféry za rok	34
Výpuste do hydrosféry – aktivačné a štiepne produkty	34
Výpuste do hydrosféry – Trícium	35
Odber povrchovej vody (m ³)	36
Vypúšťanie odpadových vôd – celkové množstvo (m ³)	37
Tesnosť bariér a kontajneru	38
Tesnosť bariér	38
Tesnosť kontajneru	39
Havarijné plánovanie a pripravenosť	40
Zvyšovanie bezpečnosti	42
Zvyšovanie bezpečnosti	44
Celkové zhodnotenie stavu jadrovej bezpečnosti	46

Technické údaje

Typ reaktora

VVER 440/V-213
tlakovodný

Tepelný výkon reaktora

1 471 MWt

Menovitý výkon reaktora

470/500 MWe EMO / 500 MWe EBO

Vlastná spotreba

~7 %

Palivo

UO₂ (42 t)

Obohatenie paliva

4,87% U-235



Primárny okruh

Počet chladiacich slučiek	6
Prietok chladiva	43000+-2000 m ³ /h
Celkový objem	226 m ³
Pracovný tlak a teplota	12.26 MPa / 258 °C – 298 °C

Tlaková nádoba reaktora

Vnútorý priemer	3 542 mm
Hrúbka steny	140 + 9 mm
Výška	11 805 mm

Parogenerátor

6 na blok

Typ

PGV - 213

Množstvo vyrobenej pary

450–485 t/h

Tlak a teplota pary na výstupe

4,61 MPa / 259 °C

Turbogenerátor

2 na blok

Typ

**ŠKODA 220 MWe EMO1
ŠKODA 250 MWe EMO2 / EBO**

Menovité otáčky

3 000 rpm

Menovitý zdanlivý výkon generátora

**277 MVA EMO
273 MVA EBO**

Napätie na svorkách

15,75 kV

Menovitý prúd

**3 x 9 500/3 x 10 160 A EMO
3 x 10 007 A EBO**

Chladiace veže

4 (na 2 bloky)

Výška

125 m EMO / 120 m EBO

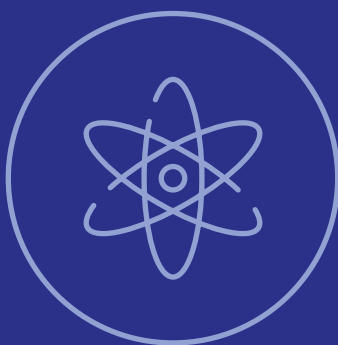
Kondenzátor

Množstvo chladiacej vody

35 000 m³/h

Min. / Max. teplota chladiacej vody

13 °C / 33 °C



Začiatok prevádzky

	Dosiahnutie minimálneho kontrolovaného výkonu	Začiatok trvalej prevádzky
EBO3	07.08.1984	14.02.1985
EBO4	02.08.1985	18.12.1985
EMO1	09.06.1998	29.01.1999
EMO2	01.12.1999	11.07.2000

Pravdepodobnosť poškodenia aktívnej zóny reaktora

(podľa PSA – pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti)

	EBO	EMO
pri plnom výkone	2,60E-06	2,12E-06
pri odstavenom reaktore	5,03E-06	1,77E-06

Skratky:

AE – Atómové elektrárne

ALARA – tak nízke (dávky) ako sa dá rozumne dosiahnuť

EBO – Atómové elektrárne Bohunice V2 (3. a 4. blok)

EMO – Atómové elektrárne Mochovce (1. a 2. blok)

INES – medzinárodná stupnica jadrových udalostí

JE – jadrové elektrárne

JZ – jadrové zariadenie

LaP – limity a podmienky prevádzky

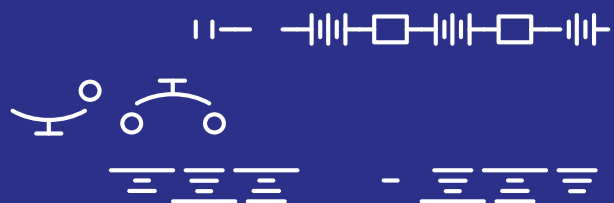
L&C – operational limits and conditions

MAAE – Medzinárodná agentúra atómovej energie

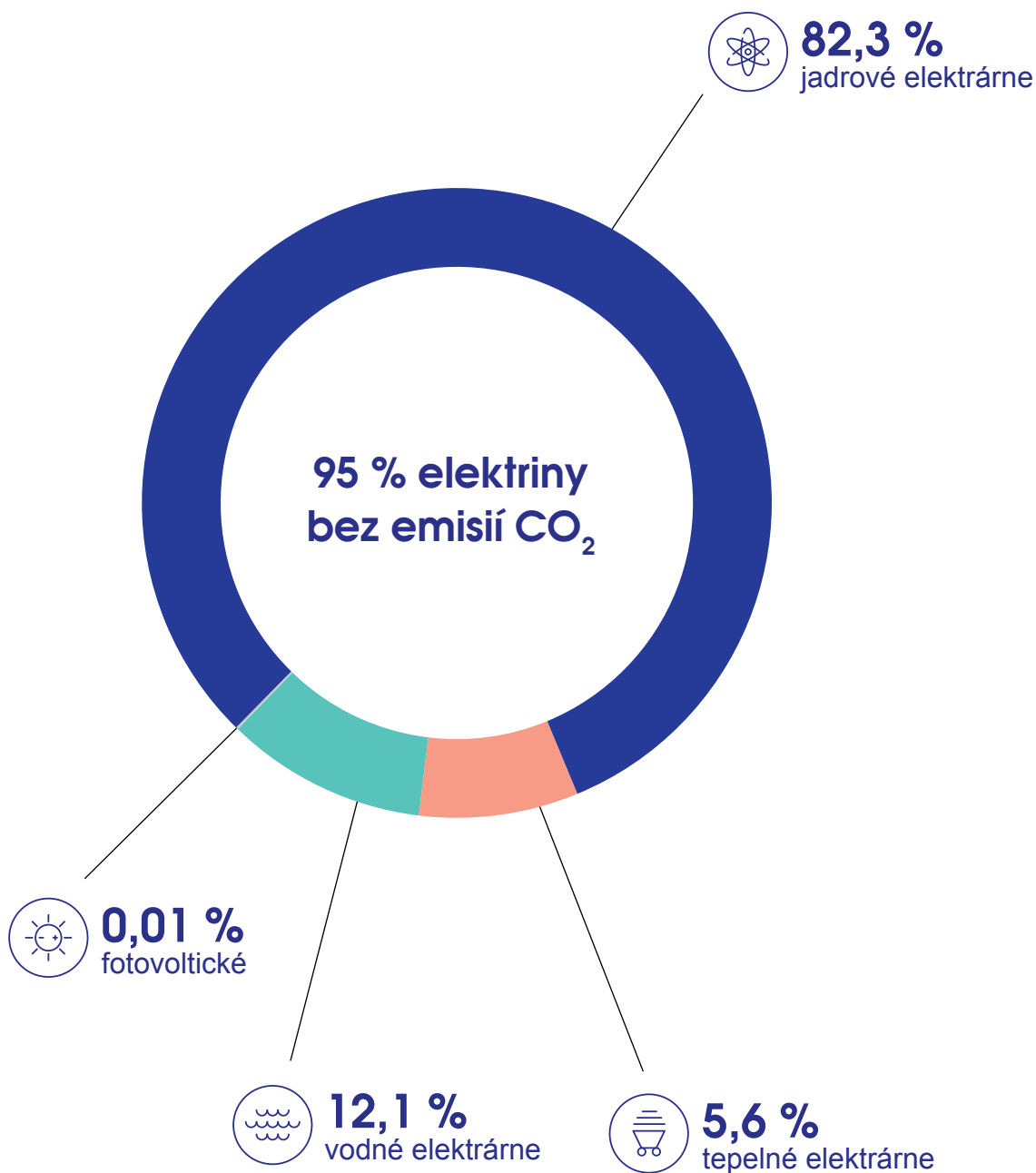
RAO – rádioaktívne odpady

ÚJD SR – Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

WANO – Svetová asociácia prevádzkovateľov jadrových elektrární



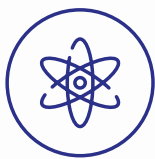
Podiel zdrojov na výrobe elektriny



	GWh
EBO	7 975,347
EMO	7 468,994

	GWh
SE – jadrové elektrárne	15 444,341
SE – tepelné elektrárne	1 058,547
SE – vodné elektrárne	2 267,737
SE – fotovoltaické	1,903
SE spolu	18 772,528





Dodávka elektriny a tepla

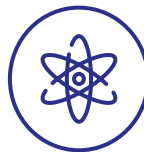
Ukazovateľ		Blok	2016	2017	2018	2019	2020	Od začiatku prevádzky
Výroba elektriny	MWh	3	3 689 520	3 895 857	3 894 701	3 905 997	3 971 956	116 684 810
		4	3 542 216	3 918 441	3 619 811	3 984 611	4 003 391	115 387 125
		EBO	7 231 736	7 814 298	7 514 512	7 890 608	7 975 347	232 071 935
		1	3 752 314	3 467 084	3 819 341	3 820 434	3 885 941	76 768 726
		2	3 789 715	3 799 846	3 509 222	3 657 845	3 583 053	71 029 331
		EMO	7 542 029	7 266 930	7 328 563	7 478 279	7 468 994	147 798 057
Dodávka elektriny	MWh	3	3 437 679	3 615 515	3 609 995	3 625 031	3 683 587	108 302 102
		4	3 306 663	3 648 542	3 367 927	3 711 180	3 730 792	107 298 257
		EBO	6 744 342	7 264 057	6 975 307	7 310 217	7 389 862	215 575 842
		1	3 489 319	3 219 219	3 549 825	3 551 508	3 612 926	71 135 700
		2	3 539 853	3 547 785	3 270 051	3 399 309	3 333 201	65 999 571
		EMO	7 029 172	6 767 004	6 819 876	6 950 817	6 946 127	137 135 271
Dodávka tepla	GJ	3	850 984	924 529	1 050 438	921 598	906 509	26 233 955
		4	878 074	902 179	625 451	680 759	705 454	24 827 237
		EBO	1 729 058	1 826 708	1 675 889	1 602 357	1 611 963	51 061 192
		1	200 200	101 066	206 660	205 467	177 952	3 594 266
		2	46 861	168 049	34 938	31 345	58 122	2 021 090
		EMO	247 061	269 115	241 598	236 812	236 074	5 615 356
Doba prevádzky	h	3	7 739	8 231	8 288	8 135	8 257	272 758
		4	7 371	8 115	7 550	8 157	8 163	268 945
		1	8 185	7 543	8 277	8 225	8 324	176 210
		2	8 268	8 280	7 643	7 923	8 110	164 253
Doba generálnych opráv	dní	3	43,59	22,09	19,45	26,04	22,81	1 659,71
		4	58,89	20,51	39,93	25,12	25,85	1 640,65
		1	24,2	50,1	18,5	22,3	19,2	783,5
		2	20,5	20,0	46,6	23,8	27,6	708,5
Hrubá účinnosť	%	3	33,94	33,73	33,43	33,81	33,89	32,23
		4	33,96	33,89	33,43	33,89	34,06	32,29
		EBO	33,95	33,81	33,43	33,85	33,97	32,26
		1	32,16	32,14	32,14	32,18	32,34	32,27
		2	32,49	32,57	32,25	32,17	32,61	32,04
		EMO	32,32	32,36	32,19	32,18	32,47	32,16



Hodnotenie bezpečnosti prevádzky jadrových zariadení

V zmysle zákona č. 541/2004 „Atómový zákon“ sa rozumie jadrovou bezpečnosťou technický stav a spôsobilosť jadrového zariadenia (JZ) alebo prepravného zariadenia, ako aj schopnosť ich obsluhy zabrániť nedovolenému úniku rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia do pracovného prostredia alebo do životného prostredia a schopnosť predchádzať udalostiam a zmierňovať následky udalostí v jadrových zariadeniach alebo pri preprave rádioaktívnych materiálov.

Slovenské elektrárne ako držiteľ povolenia na prevádzku jadrových zariadení považujú jadrovú bezpečnosť a radiačnú ochranu ako prioritu trvalo nadradenú nad výrobné požiadavky a obchodný zisk.



Prevádzkové udalosti

Poruchy na jadrových zariadeniach, ktoré sú popísané v uvedenom zákone sú vo všeobecnosti ľubovoľné neplánované odchýlky od predpisového stavu. Sú teda ukazovateľom bezpečnosti a spoľahlivosti elektrárne. Existujú rozdielne typy udalostí s príčinami rozličnej povahy a s rozdielnou úrovňou vplyvu na bezpečnosť.

Prevádzkové udalosti hlásené na ÚJD SR

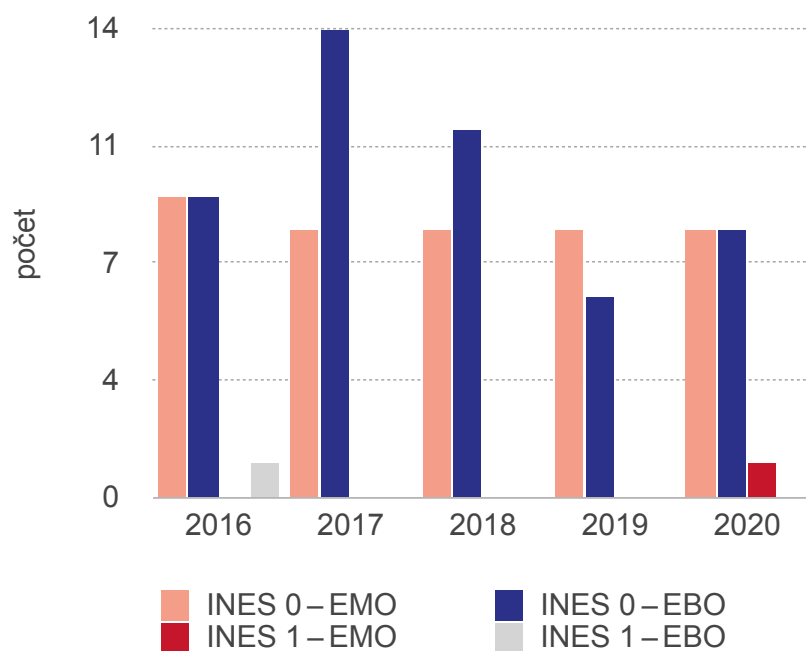
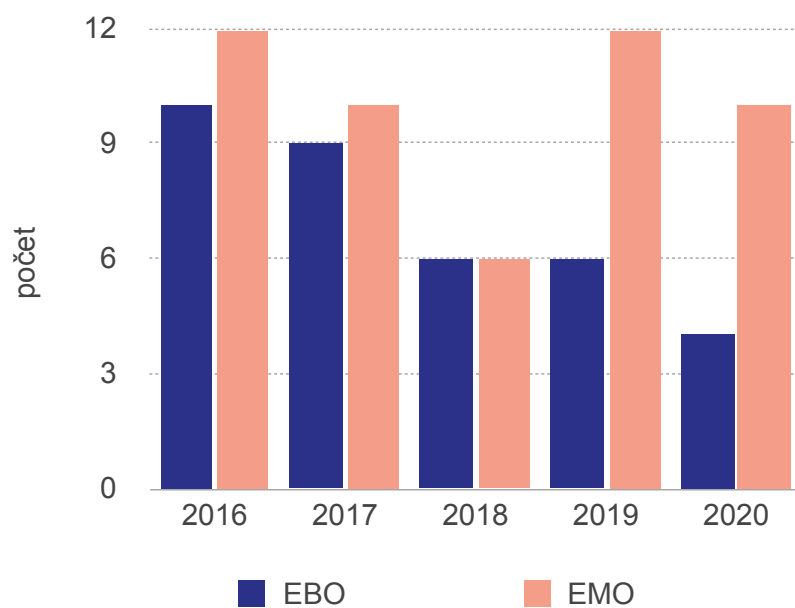
V EBO boli zaevidované 4 udalosti a v EMO 10 udalostí najnižšej kategórie porucha podliehajúcich hláseniu ÚJD SR. Nevyskytli sa žiadne udalosti kategórie nehoda ani havária.

Hodnotenie prevádzkových udalostí (INES)

V návode MAAE pre hodnotenie prevádzkových udalostí na JZ podľa stupnice INES je vytvorených sedem stupňov závažnosti s vplyvom na jadrovú bezpečnosť a životné prostredie.

Počet udalostí hodnotených podľa stupnice INES stupňom 0 (pod stupnicou – odchýlka bez bezpečnostnej významnosti) a INES 1 (anomália).

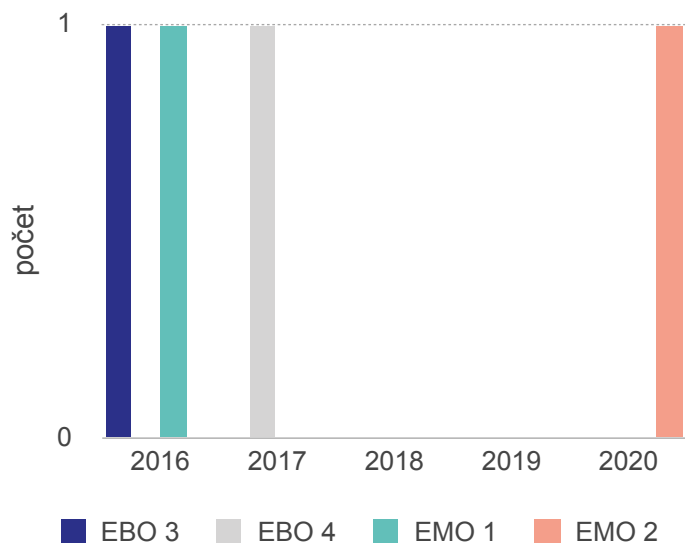
V roku 2020 nedošlo v EBO k udalosti klasifikovanej ako INES1 a viac. V EMO došlo k jednej udalosti klasifikovanej ako INES1.

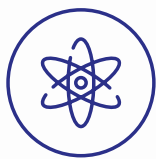


Narušenie limitov a podmienok prevádzky JZ

Základným dokumentom pre prevádzku jednotlivých jadrových zariadení sú „Limity a podmienky prevádzky JZ (LaP)“, schválené ÚJD SR. Povinnosťou prevádzkovateľa je sledovať a vyhodnocovať dodržiavanie podmienok stanovených v tomto dokumente. Uvedený ukazovateľ monitoruje úroveň vedenia, organizácie prevádzky jadrového zariadenia (elektrárne), správnosť a dodržiavanie prevádzkových predpisov a inštrukcií s cieľom zaistiť plnenie požiadaviek LaP.

Počas roku 2020 nedošlo v EBO k prípadu narušeniu LaP. V EMO bol registrovaný jeden prípad narušenia LaP.





Prevádzka

Slovenské elektrárne komplexne hodnotia bezpečnosť a spoľahlivosť JZ použitím ukazovateľov monitorujúcich vybrané oblasti, vrátane indikátorov definovaných organizáciou WANO, ktorej je členom.

Pozn.: pod grafmi sú uvedené hodnoty WANO za rok 2020 pre tlakovodný typ reaktorov

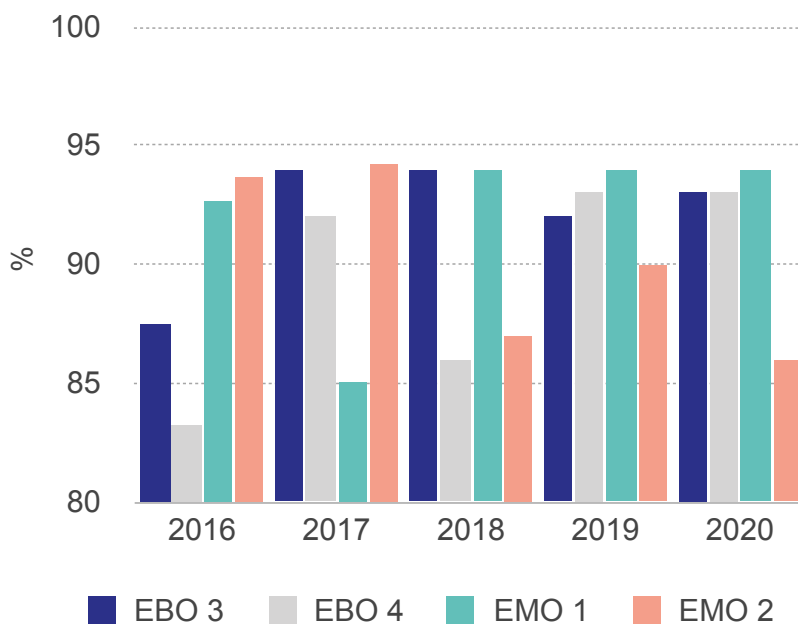
Medián – stred; 50 % všetkých sledovaných prípadov

Kvartil – 25 % tých najlepších v sledovanej množine

Decil – 10 % tých najlepších v sledovanej množine

Koeficient pohotovosti bloku – UCF

Koeficient pohotovosti bloku je pomer elektrickej energie, ktorú je elektrárňa schopná vyrobiť v sledovanom čase k referenčnej výrobe energie, vyjadrený v %, pričom sú zohľadnené vonkajšie obmedzujúce vplyvy, napr. regulácia výkonu dispečingom.



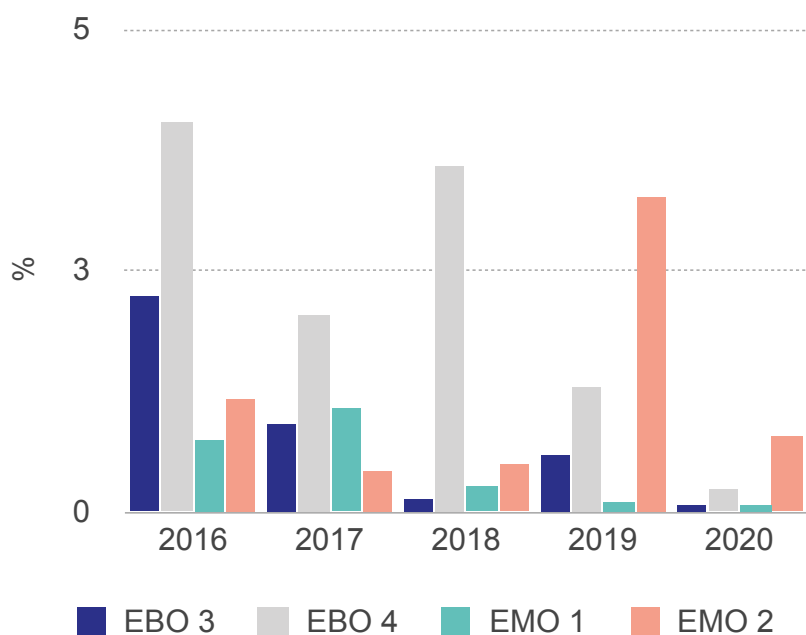
2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)

3-ročný medián: 86,63 %

najlepší kvartil: 92,01 %

najlepších 10 %: 94,05 %

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO 3	87,53	93,73	94,39	92,26	92,79
EBO 4	83,23	92,33	85,75	92,85	92,71
EMO 1	92,67	84,97	94,37	93,44	94,52
EMO 2	93,67	94,16	86,66	89,79	85,76



Koeficient neplánovaného zníženia výkonu – UCLF

Koeficient sleduje pokrok v minimalizovaní odstávok a znížení výkonu bloku, ktoré sú dôsledkom porúch zariadení a ďalších neplánovaných udalostí.

Ukazovateľ je definovaný ako pomer strednej hodnoty neplánovaných znížení výkonu k referenčnej výrobe.

2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)

3-ročný medián: 1,62 %

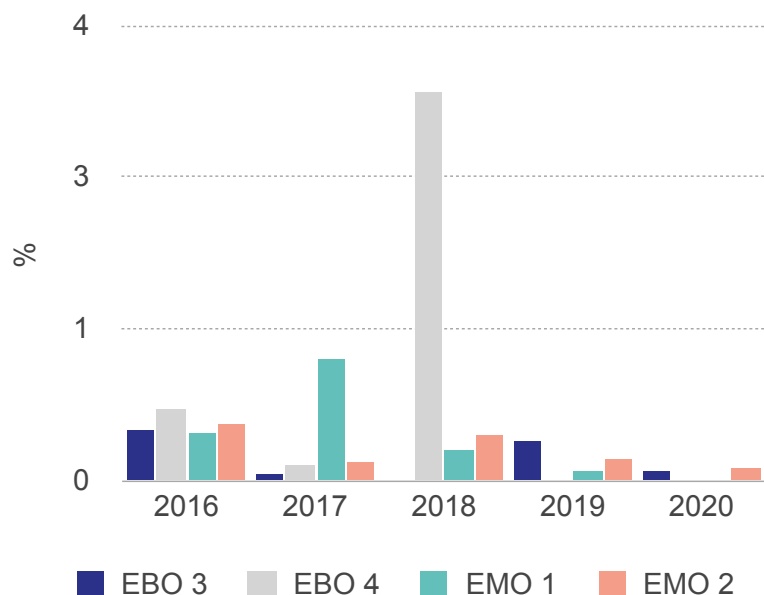
najlepší kvartil: 0,30 %

najlepších 10 %: 0,02 %

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO 3	2,46	0,89	0,12	0,59	0,08
EBO 4	4,05	2,03	3,57	1,28	0,23
EMO 1	0,73	1,07	0,25	0,09	0,07
EMO 2	1,15	0,41	0,48	3,26	0,79

Koeficient vynútených strát počas prevádzky – FLR

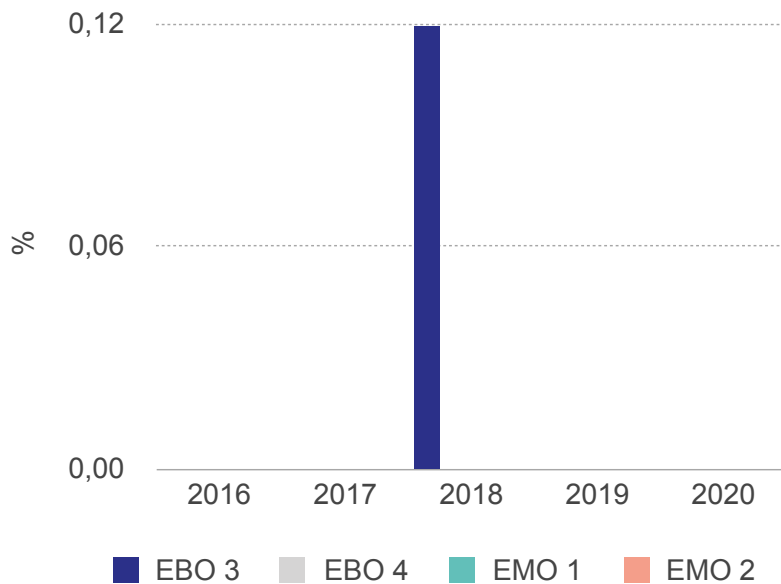
Koeficient je definovaný ako pomer neplánovaných výpadkov vo výrobe elektrickej energie, mínus straty vo výrobe spôsobené neplánovanými predĺženiami plánovaných odstávok, pričom sa uvažuje len doba prevádzky k referenčnej výrobe elektrickej energie mínus straty vo výrobe zodpovedajúce plánovaným odstávkam a ich prípadným neplánovaným predĺženiam.



2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)
3-ročný medián: 0,93 %
najlepší kvartil: 0,20 %
najlepších 10 %: 0,004 %

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO 3	0,45	0,05	0	0,33	0,09
EBO 4	0,63	0,12	3,42	0,01	0,00
EMO 1	0,42	1,05	0,27	0,09	0,02
EMO 2	0,49	0,15	0,38	0,18	0,11

Koeficient strát spôsobených sieťou – GRLF



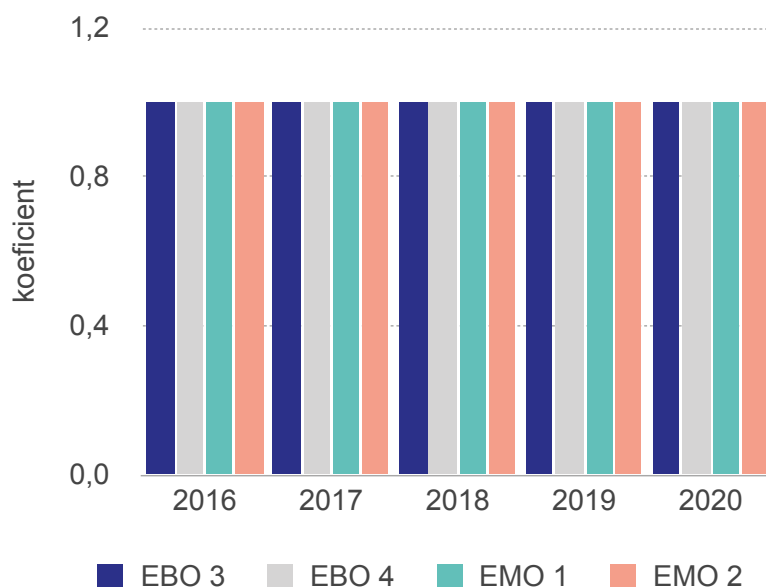
Ukazovateľ je definovaný ako pomer straty na výrobe z dôvodu nestability alebo výpadku siete bez možnosti ovplyvnenia elektrárňou počas sledovaného obdobia, ku referenčnej výrobe, počas štvrtroku vyjadrené v %.

2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)
3-ročný medián: 0,00

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO 3	0	0	0,12	0	0
EBO 4	0	0	0	0	0
EMO 1	0	0	0	0	0
EMO 2	0	0	0	0	0

Chemický index

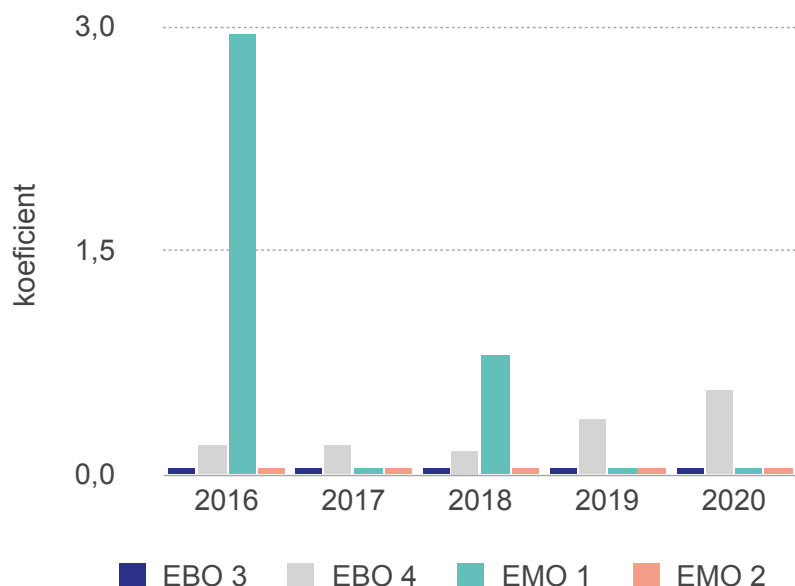
Ukazovateľ hodnotí efektívnosť riadenia chemického režimu v parogenerátoroch. Najlepšia dosiahnuteľná hodnota chemického indexu je rovná 1,0. Ukazovateľ porovnáva koncentráciu vybraných nečistôt s limitnými hodnotami. Každá hodnota je delená limitnou hodnotou a suma týchto pomerov je normovaná k jednej.



2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)
3-ročný medián: 1

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO 3	1	1	1	1	1
EBO 4	1	1	1	1	1
EMO 1	1	1	1	1	1
EMO 2	1	1	1	1	1

Spôľahlivosť paliva



2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)
3-ročný medián: 0,037

Ukazovateľ sleduje zvyšovanie a udržiavanie vysokej tesnosti paliva, je všeobecným meradlom netesnosti paliva. Ukazovateľ je definovaný ako rovnovážna aktivita primárneho okruhu daná aktivitou ^{131}I v kBq/l a korigovaná uránovým príspevkom a normovaná rýchlosťou čistenia chladiva.

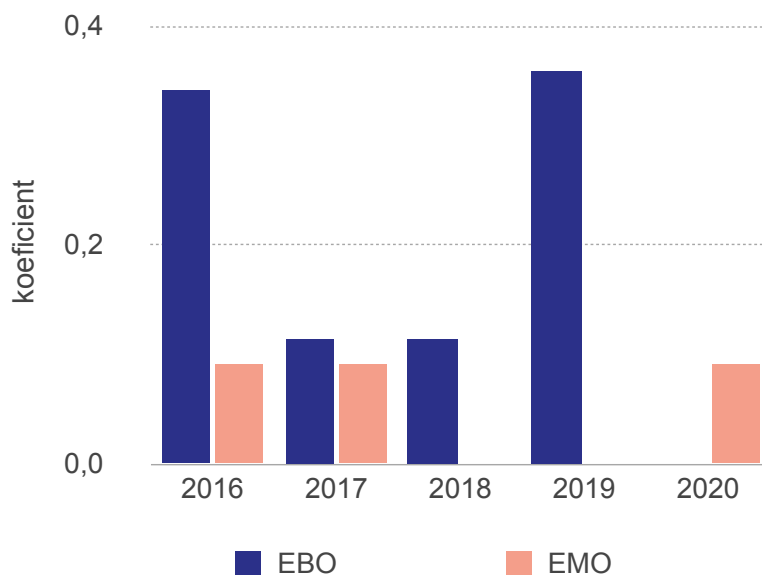
Ukazovateľ preukazuje, že palivo na všetkých blokoch SE je tesné.

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO 3	0,037	0,049	0,037	0,04	0,038
EBO 4	0,191	0,194	0,164	0,378	0,561
EMO 1	2,936	0,037	0,795	0,037	0,037
EMO 2	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037

Koeficient pracovnej úrazovosti – ISA

Ukazovateľ je definovaný ako počet úrazov na 200 000 odpracovaných človekohodín zamestnancami prevádzkovateľa JZ. Zamestnanci dodávateľov nie sú zahrnutí do ukazovateľa.

Počas roku 2020 nedošlo v EBO k registrovaným pracovným úrazom a v EMO došlo k jednému registrovanému pracovnému úrazu.



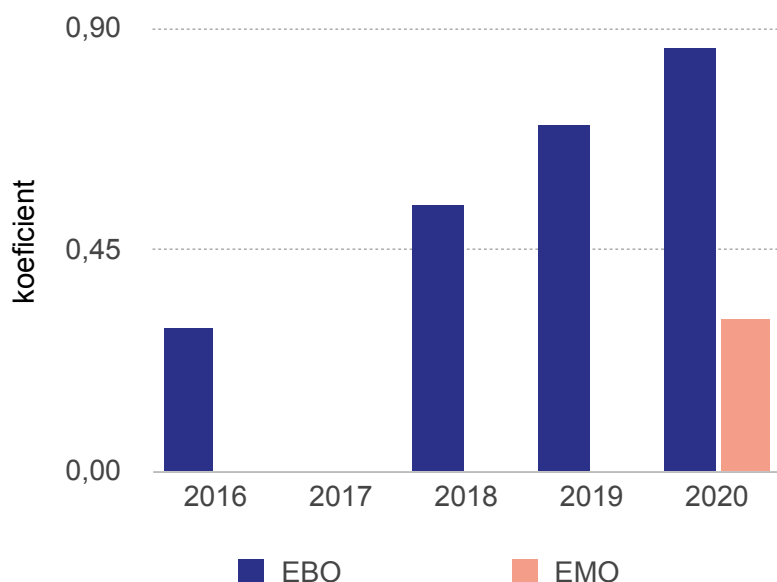
2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)
3-ročný medián: 0,03
najlepší kvartil: 0,00

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO	0,342	0,115	0,115	0,359	0
EMO	0,09	0,09	0	0	0,09

Koeficient pracovnej úrazovosti dodávateľov – CISA

Ukazovateľ je definovaný ako počet úrazov všetkých zamestnancov dodávateľských organizácií, zahrňujúcich všetkých dodávateľov pracujúcich na AE majúci za následok 1 alebo viac dní práceneschopnosti (okrem dňa, kedy úraz vznikol), alebo úmrtí ku 200 000 sumárne odpracovaných človekohodín.

Počas 2020 došlo k jednému registrovanému pracovnému úrazu dodávateľa v EBO aj v EMO.



2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR):
3-ročný medián: 0,09
najlepší kvartil: 0,00

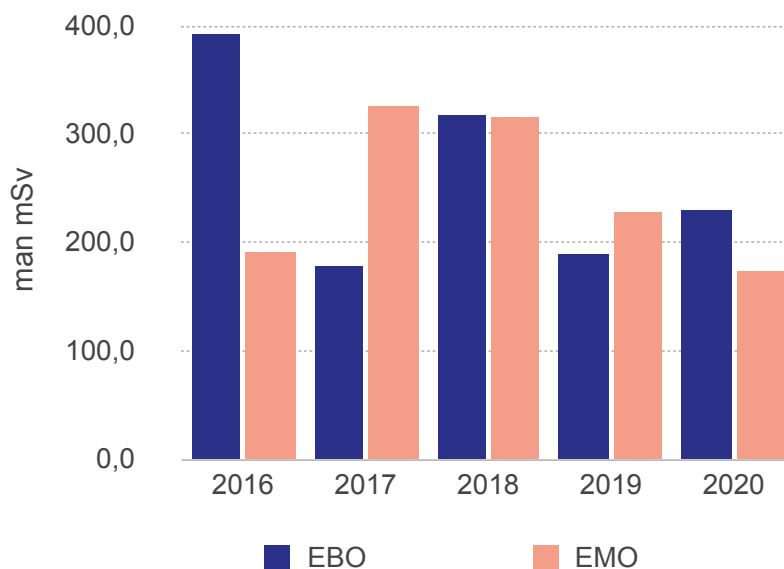
	2016	2017	2018	2019	2020
EBO	0,293	0	0,54	0,703	0,86
EMO	0	0	0	0	0,31

Kolektívna efektívna dávka – CRE

(priemerná hodnota
kolektívnej efektívnej
dávky na blok)

Ukazovateľ sleduje trend
znižovania celkovej radiačnej
expozície personálu elektrárne ako
aj dodávateľov. Tento ukazovateľ
je meradlom efektivity radiačnej
ochrany a aplikácie systému
ALARA smerujúcej k minimalizácii
expozície.

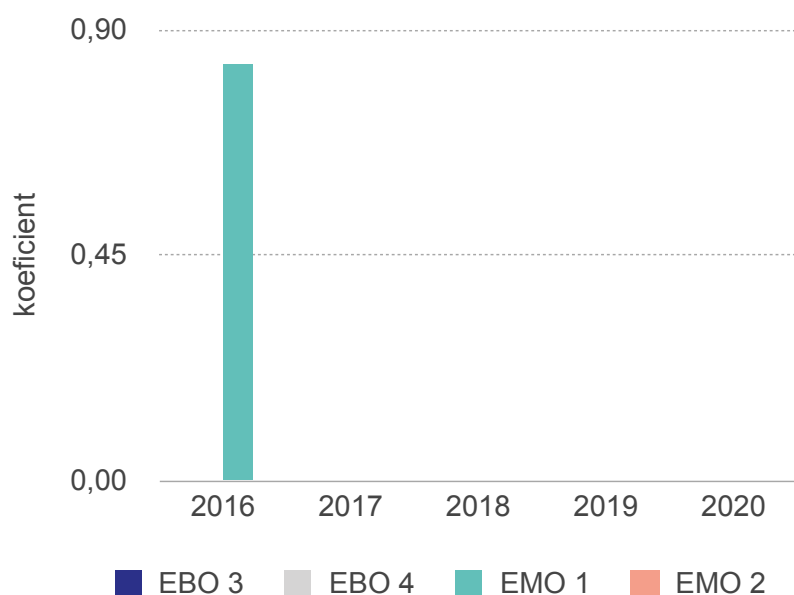
Pozn.: hodnoty KED pre EBO
a EMO sú za celú elektráreň (dva
bloky). Hodnoty WANO sú pre
jeden samostatný blok.



2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)
3-ročný medián: 349,4
najlepší kvartil: 221,2
najlepších 10 %: 146,7

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO	392	178,5	317,7	188,09	230,576
EMO	192	326,1	315,1	228,55	173,55

Automatické odstavenie reaktora na 7 000 kritických hodín



Ukazovateľ vyjadruje počet neplánovaných automatických odstavení bloku pôsobením automatickej ochrany (AO-1) na 7 000 kritických hodín reaktora.

V EBO a v EMO nebolo počas roku 2020 zaznamenané automatické odstavenie reaktora.

2020 WANO – tlakovodné reaktory (PWR)
3-ročný medián: 0
najlepší kvartil: 0

	2016	2017	2018	2019	2020
EBO 3	0	0	0	0	0
EBO 4	0	0	0	0	0
EMO 1	0,83	0	0	0	0
EMO 2	0	0	0	0	0

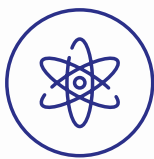


1



-





Produkcia odpadov a výpuste do atmosféry a hydrosféry

Pri prevádzke jadrového zariadenia vzniká aj malé množstvo rádioaktívnych odpadov (RAO). Kvapalné a pevné odpady sa spracovávajú a ukladajú na úložisku rádioaktívnych odpadov v Mochovciach. Okrem toho sa do životného prostredia uvoľňujú malé objemy rádioaktívnych látok vo forme kvapalných a plyných výpustí. Slovenské elektrárne sa snažia minimalizovať tvorbu RAO, ako aj množstvo výpustí do životného prostredia. Hodnoty výpustí, druhy látok a ich limitné hodnoty sú stanovené orgánmi štátneho dozoru.

Produkcia kvapalných RAO

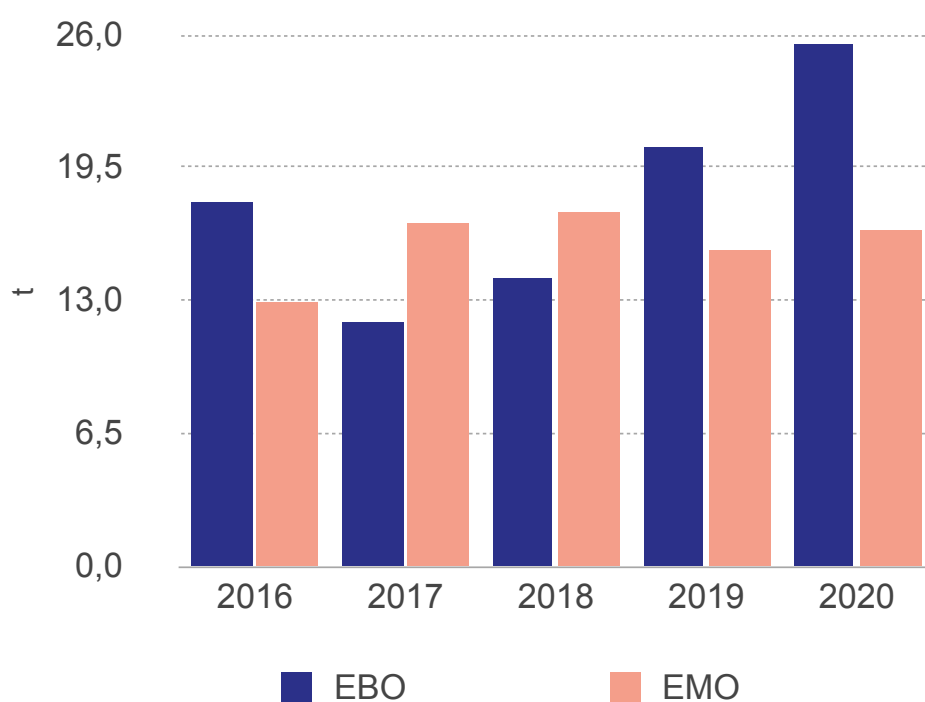
Ukazovateľ je definovaný ako
objem kvapalných RAO v m³, ktoré
vznikli v prevádzke jadrového
zariadenia prepočítaný na obsah
kyseliny boritej 120 g/kg.



	2016	2017	2018	2019	2020
EBO	16,694	14,08	18,543	19,064	15,126
EMO	9,543	11,078	13,645	12,159	11,7

Produkcia pevných RAO

Ukazovateľ je definovaný ako množstvo pevných RAO v tonách (t), ktoré vznikli v prevádzke jadrového zariadenia.



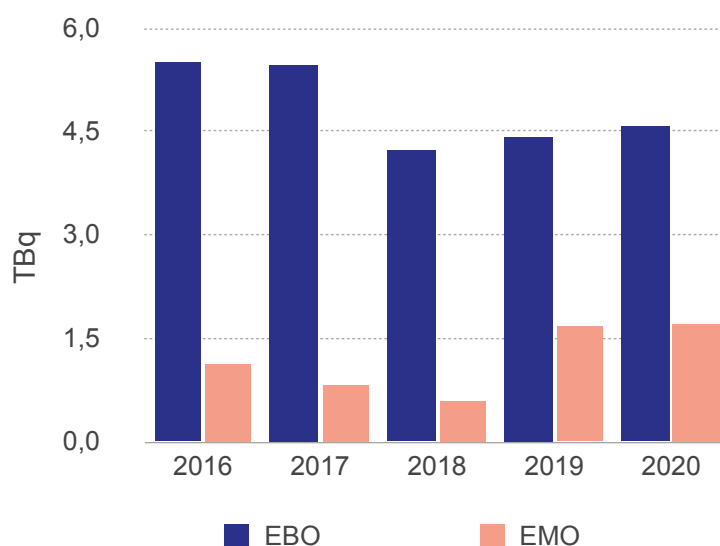
	2016	2017	2018	2019	2020
EBO	17,847	11,89	14,156	20,408	25,502
EMO	12,935	16,807	17,211	15,469	16,45

Výpuste do atmosféry

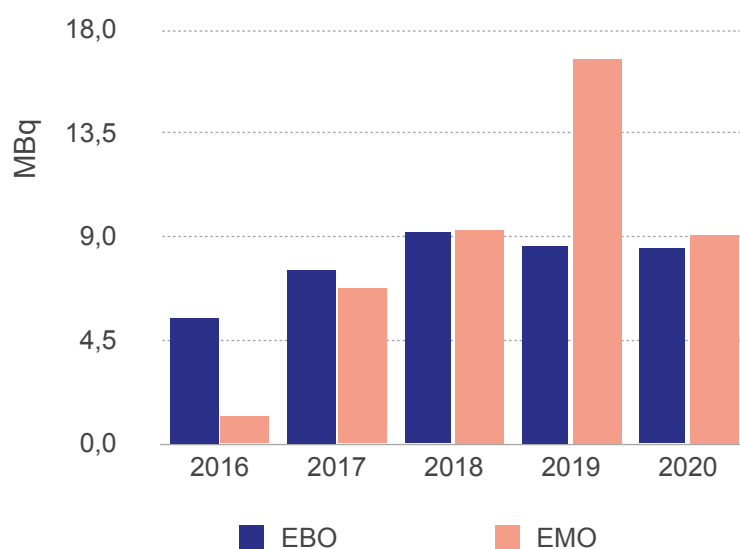
	Druhy výpuste	Aktivita	Jednotka	Podiel zo SH* za 2020 (%)
EBO	vzácne plyny	4,581	TBq	0,229
EMO	vzácne plyny	1,71	TBq	0,042
EBO	aerosóly	8,517	MBq	0,01065
EMO	aerosóly	9,02	MBq	0,005
EBO	jód 131	0,418	MBq	0,00064
EMO	jód 131	72,23	MBq	0,11

*SH – smerná hodnota určená Úradom verejného zdravotníctva

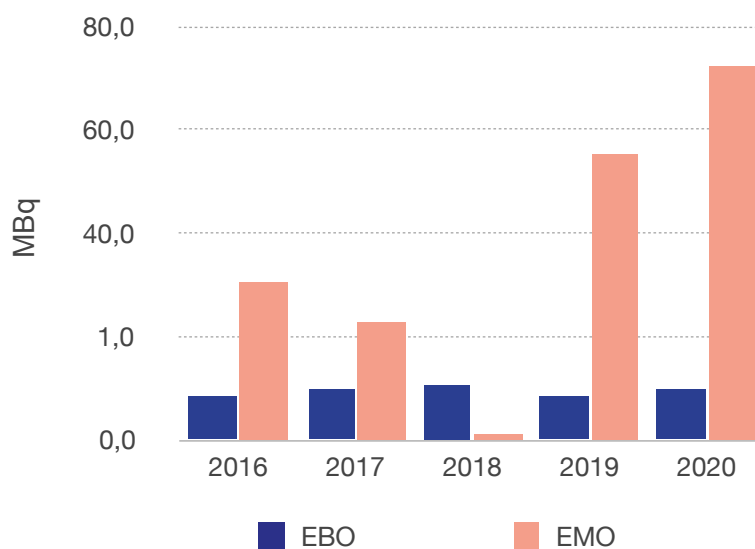
Výpuste do atmosféry – vzácne plyny



Výpuste do atmosféry – aerosóly

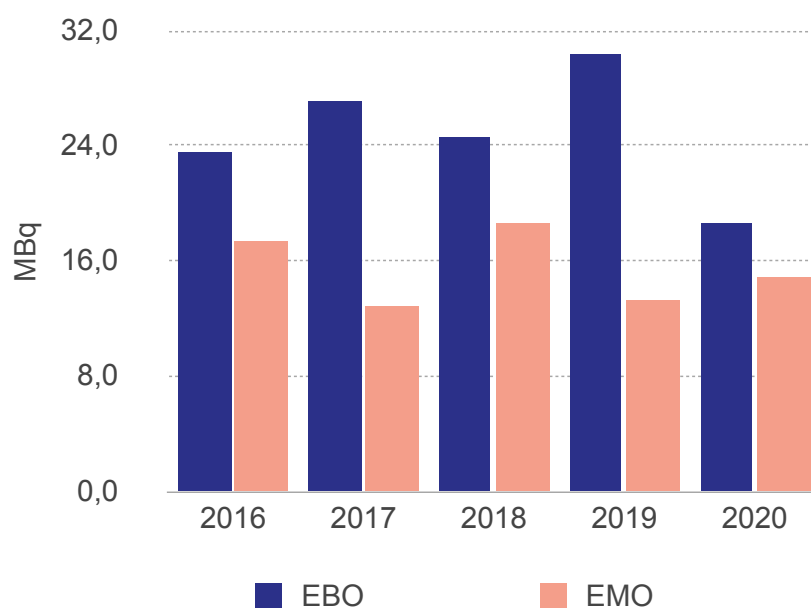


Výpuste do atmosféry – jód



Výpuste do hydrosféry za rok

Výpuste do hydrosféry – aktivačné a štiepne produkty

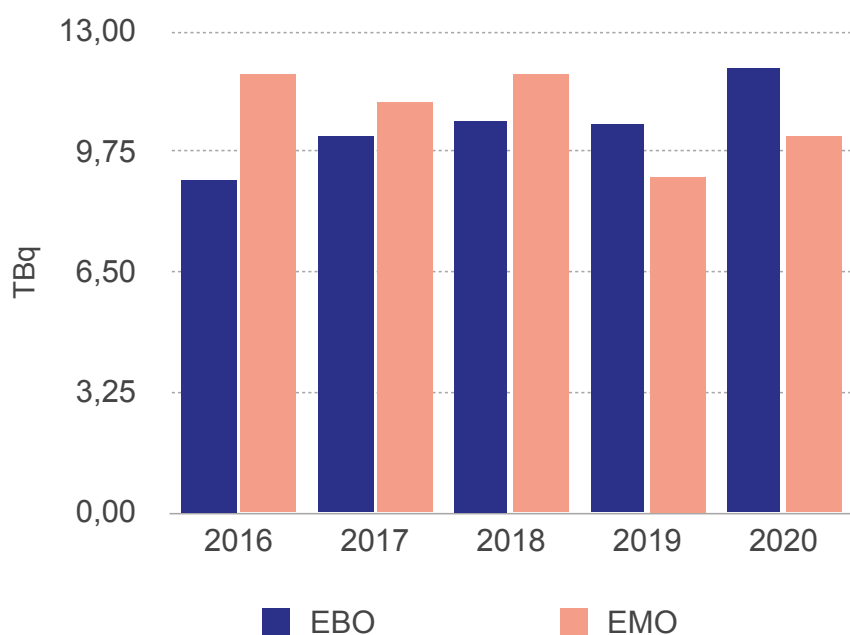


	Druhy výpuste	Aktivita	Jednotka	Podiel zo SH za 2020 (%)
EBO	aktivačné a štiepne produkty	18,565	MBq	0,143
EMO	aktivačné a štiepne produkty	14,84	MBq	1,35

Výpuste do hydrosféry - Trícium

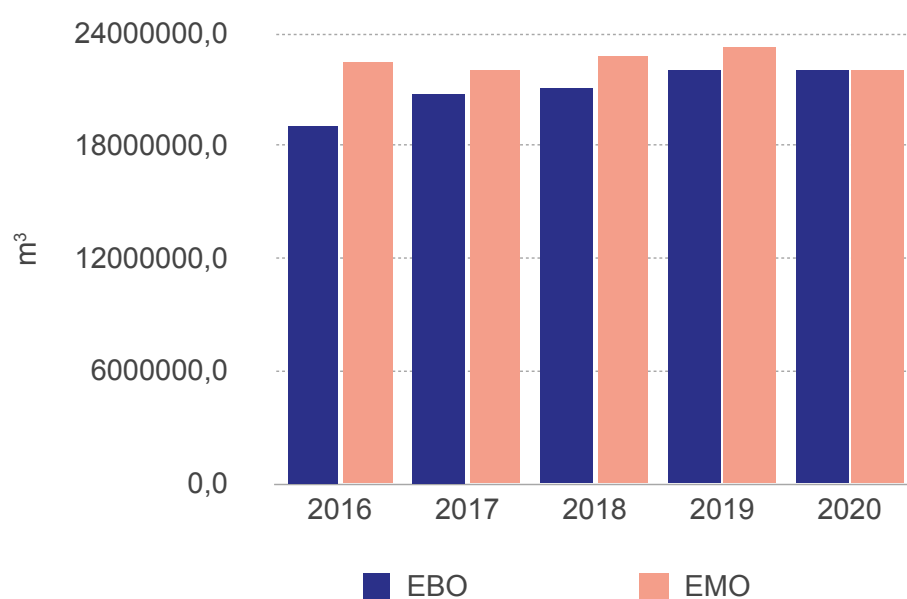
Vplyv prevádzky AE na okolie bol minimálny. Overuje sa výpočtom ročných dávok pre obyvateľov v okolí elektrárni podľa schválenej konzervatívnej metodiky.

Vypočítané maximálne hodnoty sú cca 200-krát nižšie, ako povolený limit 20 mikrosievertov (20 μ Sv) stanovený ÚVZ SR.



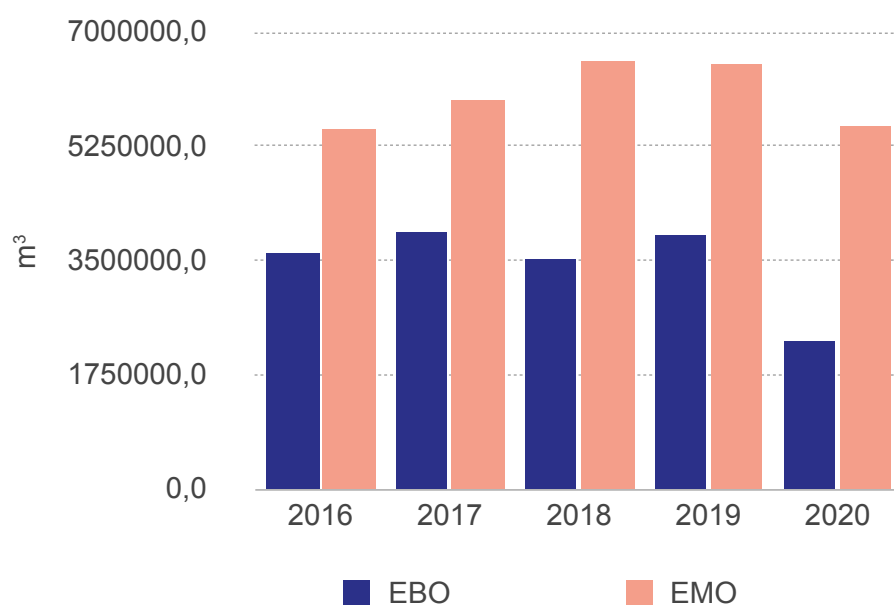
	Druhy výpuste	Aktivita	Jednotka	Podiel zo SH za 2020 (%)
EBO	trícium	12,017	TBq	60
EMO	trícium	10,14	TBq	84,5

Odber povrchovej vody (m³)



	EBO	EMO
2016	19 087 378	22 531 740
2017	20 765 059	21 986 000
2018	21 117 382	22 836 000
2019	21 973 583	23 309 000
2020	21 954 345	21 975 000

Vypúšťanie odpadových vôd – celkové množstvo (m³)



Rok		2016	2017	2018	2019	2020
Celkové množstvo	EBO	3 638 429	3 952 691	3 543 241	3 897 666	2 241 638
	EMO	5 497 405	5 942 185	6 554 961	6 493 433	5 543 035
Priemyselné odpadové vody	EBO	3 607 734	3 917 886	3 507 707	3 852 955	2 204 200
	EMO	5 444 252	5 904 441	6 518 925	3 673 673	2 954 559
Čistené splaškové vody	EBO	30 695	34 805	35 534	44 711	37 438
	EMO	53 153	37 744	36 036	23 838	21 625
Povolené ročné limity vypúšťaných vôd pre 2 bloky	EBO			4 200 000		
	EMO			7 000 000		

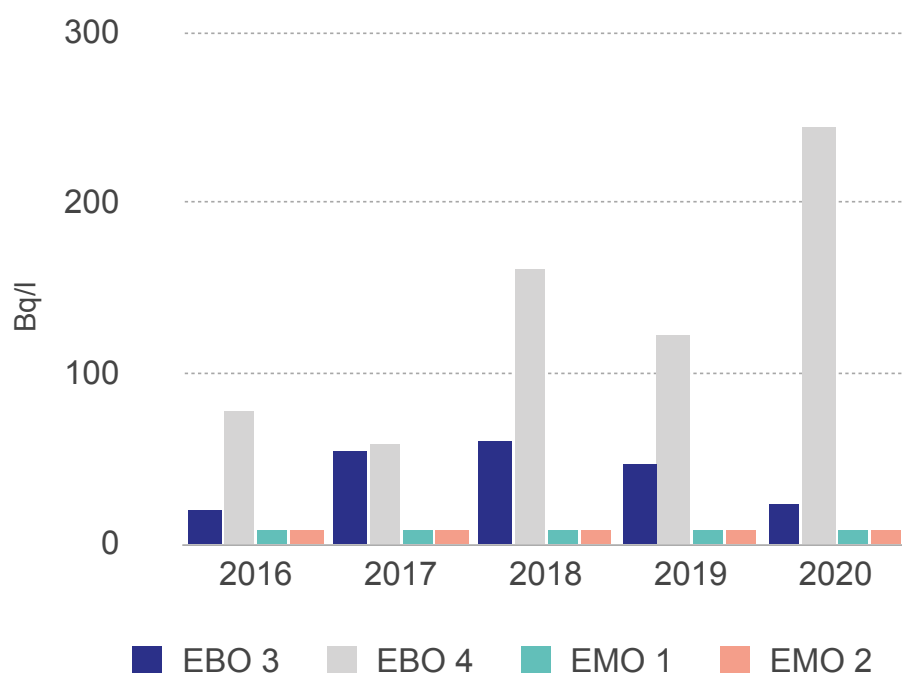
Tesnosť bariér a kontejnmentu

Tesnosť bariér

Aktivita odluhovej vody parogenerátorov (PG). Ukazovateľ je definovaný ako najvyššia hodnota sumárnej β -aktivity suchého zbytku odluhovej vody jednotlivých PG.

V EBO boli na oboch blokoch evidované, kontrolované a následne eliminované malé netesnosti rúrok PG. Aktivita na sekundárnom okruhu bola len mierne zvýšená avšak pod hodnotami povolenými LaP pre prevádzku JZ, ktorá je 370 Bq/l.

V EMO aktivita odluhovej vody na oboch blokoch je dlhodobo na najnižšej možnej detekovateľnej hranici t.j. 7 Bq/l.



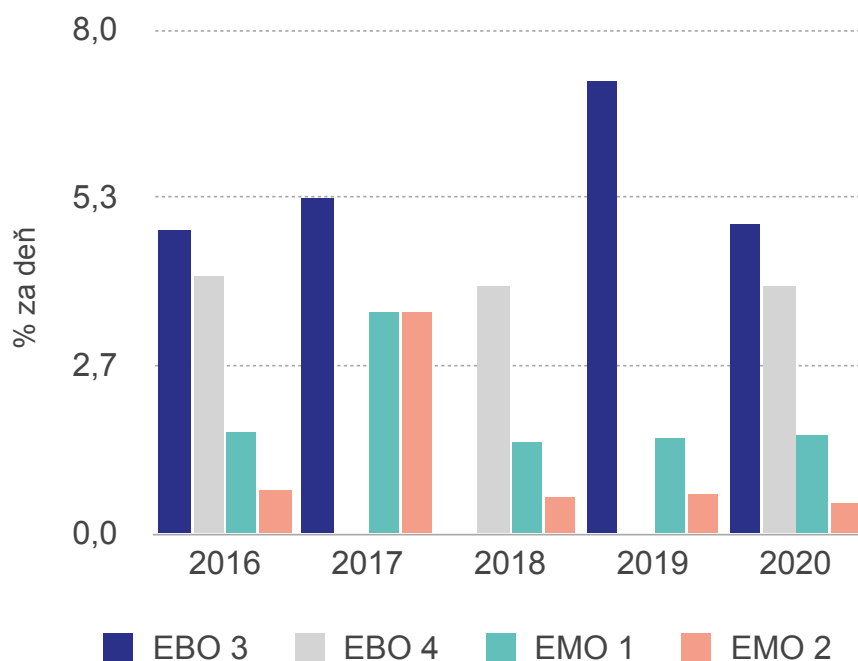
Tesnosť kontejnmentu

Ukazovateľ sleduje tesnosť kontejnmentu ako tretej fyzickej bariéry proti úniku štiepnych produktov a je definovaný ako výsledná hodnota úniku vzduchu z kontejnmentu za 24 hod. udávaná v % objemu z kontejnmentu, pri pretlaku 150 kPa.

Tesnosť kontejnmentu je predpísaná limitami a podmienkami.

Pre oba bloky AE Bohunice je stanovená veľkosť úniku z kontejnmentu, ktorá nesmie prekročiť hodnotu 13 % za 24 hod.

Pre AE Mochovce je táto hodnota stanovená na 5 % za 24 hod.



Havarijné plánovanie a pripravenosť

Slovenské elektrárne trvale udržiavajú a pravidelne testujú systém havarijného plánovania a pripravenosti pre prípad radiačnej udalosti alebo havárie, ktorých pravdepodobnosť je však mimoriadne nízka.

Jeho cieľom je zabezpečiť pripravenosť zamestnancov JZ a dodávateľov na zdolávanie mimoriadnych udalostí, s dôrazom na zníženie rizika vzniku nehody/havárie, zmiernenie ich následkov, predchádzanie poškodenia zdravia a znižovanie rizika ich účinkov na zdravie človeka.

Na jadrových elektrárnach sa počas roka 2020 realizovali školenia, havarijné nácviky a cvičenia podľa schválených harmonogramov.



V novembri sa uskutočnilo celoareálové havarijné cvičenie, v EBO počas mimopracovnej doby, v EMO počas pracovnej doby. Boli precvičené postupy a činnosti, potrebné k zvládnutiu udalostí na všetkých blokoch súčasne, vrátane prechodu do tzv. ťažkej havárie.

V súvislosti s pandemickou situáciou boli vypracované podrobné pandemické plány pre zabezpečenie bezpečnej prevádzky jadrových zariadení aj počas takejto krízy.

Koncom roka sa distribuovali pre obyvateľstvo v okolí jadrových elektrární Príručky ochranných opatrení v oblastiach ohrozenia formou dvojročných kalendárov na roky 2021– 2022.



Zvyšovanie bezpečnosti

Investičné projekty a modifikácie zrealizované v AE Bohunice (EBO):

Inovácia vnútorných rozvodov technickej vody dôležitej a nedôležitej.

Oprava zásuvkových obvodov 230V v elektrických rozvodniach.

Výmena relé kontroly napätia rozvádzačov bezpečnostných systémov.

Výmena striedačov a usmerňovačov I. kategórie zaisteného napájania.

Inštalácia elektrokotla EBO V2.

Výmena zastaraného riadiaceho systému natáčania lopatiek čerpadiel BQDV.

Inovácia meraní tlakových rozdielov na hlavných cirkulačných čerpadlách.

Modifikácia terminálu automatického systému diaľkovej regulácie.

Modifikácia elektroschémy v obvodoch bezpečnostného systému.

Inovácia zariadení na prenos povelov ochrán EBO V2 – rozvodne Križovany a Bošáca.

Modifikácia heterogénnych zvarov na parogenerátoroch.

Výmena uzamykateľných tlačidiel ZAP/VYP v 6 kV rozvádzačoch II. kategórie systému zaisteného napájania.

Výmena akubaterií.

Výmena operátorských staníc ovládania turbín.

Konsolidácia automatizovaného zberu dát.

Zvyšovanie bezpečnosti

Investičné projekty a modifikácie zrealizované v AE Mochovce (EMO):

Seizmické z odolnenie dieselgenerátorovej stanice.

Seizmické z odolnenie budovy pomocných prevádzok.

Seizmické z odolnenie väzníkov strechy strojovne, nosnej konštrukcie steny a svetlíkov.

Inštalácia elektrokotla EMO.

Betonáž stien zbernej nádrže olejov.

Realizácia seizmického z odolnenia kompenzátora objemu, realizácia kotviacich platní.

Modifikácia systému kontroly tesnosti paliva.

Zvýšenie účinnosti 2. bloku zo 470 na 500 MWe, vrátane.

Modifikácie vysokotlakových a nízkotlakových dielov turbíny 2. bloku.

Modifikácie chladičov budičov generátorov 2. bloku.

Modifikácie odlučovačov vlhkosti turbíny 2. bloku.

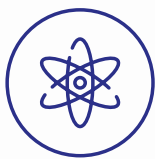
Modifikácia dýz merania prietoku napájacej vody.
za vysokotlakovými ohrievačmi.

Realizácia nápravných opatrení pre veľké komponenty.
v kontejnmente 2. bloku.

Modernizácia bezpečnostných systémov reaktora.

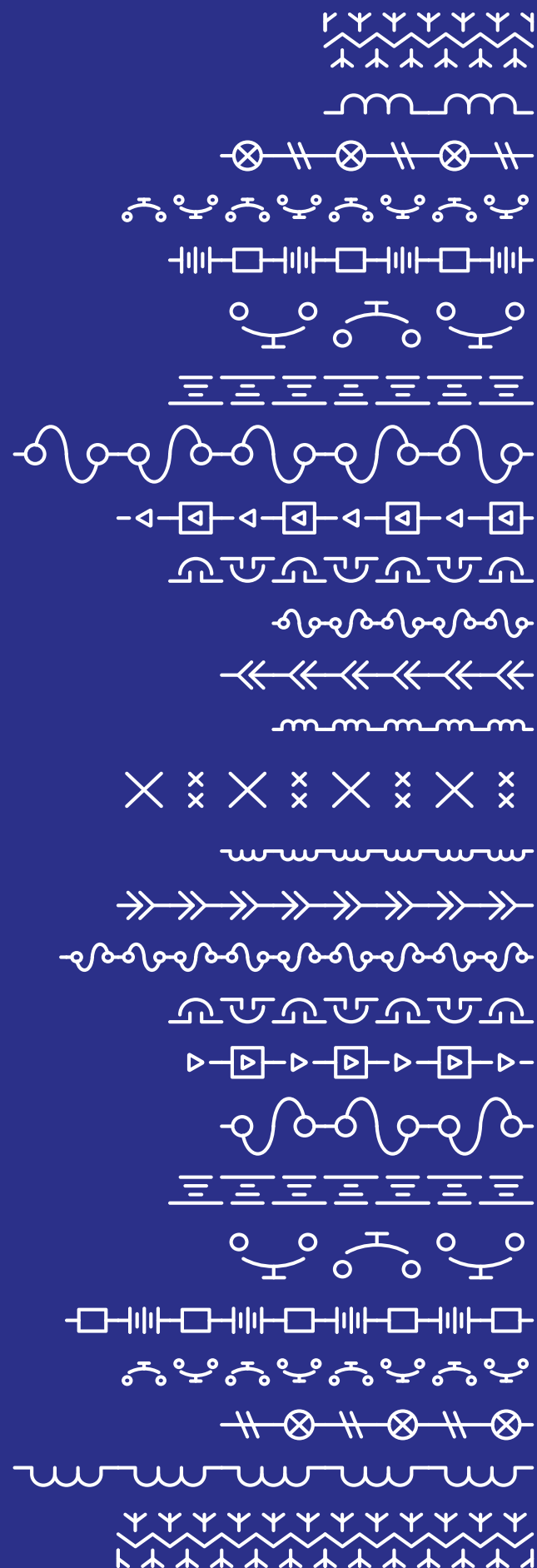
Úprava parametrizácie ochrán systémových transformátorov.

Prehodnotenie seizmickej odolnosti vybraných zariadení veľkých
komponentov.



Celkové zhodnotenie stavu jadrovej bezpečnosti

Na základe hodnotenia súboru prevádzkových ukazovateľov bezpečnosti hodnotíme prevádzku jadrových zariadení akciovej spoločnosti Slovenské elektrárne v roku 2020 ako bezpečnú v súlade s právnymi predpismi pre oblasť využívania jadrovej energie. K udalostiam a indikátorom, u ktorých bol zaznamenaný negatívny trend, boli prijaté nápravné opatrenia. Prevádzka jadrových zariadení Slovenských elektrární, a.s. mala minimálny vplyv na životné prostredie a zanedbateľnú radiačnú záťaž pre personál, obyvateľstvo a životné prostredie.





Spoločnosť má certifikované 3 manažérske systémy:

Certifikát ISO 9001:2015 – Systém manažérstva kvality

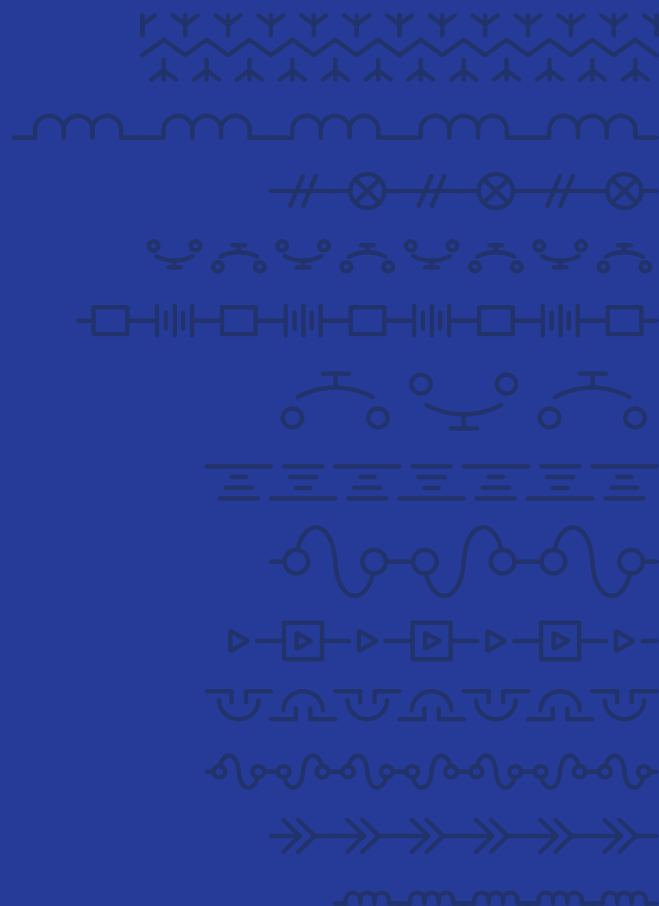
Certifikát ISO 14001:2015 – Systém environmentálneho manažérstva

Certifikát ISO 45001:2018 – Systém manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia

Vydané firmou
3EC International a.s.



Vydali: Slovenské elektrárne, a.s.
tel.: +421 36 6391102
e-mail: energoland@seas.sk
www.seas.sk
© 2021



SLOVENSKÉ
ELEKTRÁRNE

