



QEM 2025

Riadenie kvality v (jadrovej) energetike

Techniky a nástroje na posudzovanie rizík
podľa normy IEC 31010:2019 Manažérstvo rizika – Techniky posudzovania rizika

Ing. Vladimíra Duníková, ACCIA, s.r.o.

dunikova@accia.sk

07.10. – 08.10.2025 Energoland / JE Mochovce



Ked' sa **povie** slovo

RIZIKO

čo si **predstavíte**
???

NEISTOTA

"Nevieme,
čo bude ďalej..."



HROZBA

"Môžeme
o niečo prísť?"



STRACH

"Čo ako to
nezvládneme?"



ZODPOVEDNOSŤ

"Musíme
tomu čeliť!"



VÝZVA

"Skúška našej
pripravenosti"



...riziko hýbe našimi emóciami – od strachu až po odvahu...

Top 10 rizík

Kategórie rizík s najvyššou úrovňou rizikovosti v oblasti JE



Starnutie / Degradácia

Zariadenia a materiály

Zlyhania v pravidelných
hodnoteniach stavu materiálov



Zlyhanie

Bezpečnostné systémy

Nefunkčnosť systémov núdzového
vypnutia alebo chladenia



Personál

Chyby / Starnutie

Nesprávna činnosť obsluhy, ignor.
Procedúr, nedostatočné školenie



Údržba

Poruchy / Nezhody

Zlyhanie starých komponentov
alebo neidentifikovaných porúch



Kultúra bezpečnosti

Priority / Povedomie

Zamestnanci podceňujú riziká,
nehlásia incidenty, bez. nie je priority



Dodávatelia / Kvalita

Komponenty, služby

Nezhodné alebo falšované
komponenty



Kybernetické útoky

Informačná bezpečnosť

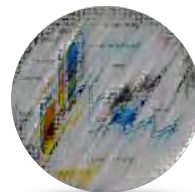
Narušenie alebo ovládanie
riadiacich systémov



Klimatické extrémny

Kontinuita činnosti

Poškodenie fyzickej
infraštruktúry, zemetrasenie,
záplavy, požiare



Dizajn

Návrh zariadenia

Systémy nemusia byť schopné
zvládnuť všetky prevádzkové
stavy alebo nehody



Havárie

Kontinuita / Koordinácia

Nejasné úlohy, zlyhanie
prenosu informácií medzi
tímami

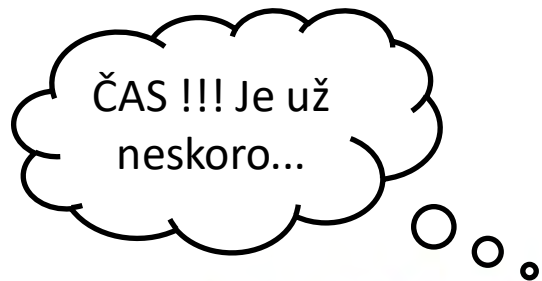
RIZIKO

účinnok neistoty na ciele

Účinnok je **odchýlka** od očakávania. Môže byť **pozitívna** ☺ alebo **negatívna** ☹ alebo oboje a môže riešiť, vytvárať alebo vyústiť do **príležitostí** a **hrozieb**.

*Ciele môžu mať rôzne aspekty a kategórie a môžu sa uplatňovať na rôznych úrovniach. Riziko sa zvyčajne vyjadruje z hľadiska **zdrojov rizika**, **potenciálnych udalostí**, ich **dôsledkov** a ich **pravdepodobnosti**.
(ISO 31000:2018)*

*Cieľom **techník posudzovania** rizika je pomôcť **pochopiť** neistotu a **súvisiace riziko** v rôznorodých súvislostiach na účely podpory **informovanejších rozhodnutí** a opatrení.
(IEC 31010:2019)*



NO PROBLEM



Čo je a čo nie je riziko ?

Riziko – Problém - Kríza

01 RIZIKO
Čo sa môže stať ? Ešte sa to NESTALO
Preventívne činnosti = riadenie rizík

02 PROBLÉM
Čo sa stalo ? Už sa to STALO
Nápravné činnosti = riadenie problémov

03 KRÍZA
Čo sa stalo ? Už sa to STALO
Havarijné plány = riadenie krízy (havárie)



*Neaplikujte riadenie rizík na riešenie problémov
a krízových situácií. Prečo ? Je už NESKORO !!!*

Kvalita Riziko

Riziko z pohľadu kvality



KVALITA

splnenie požiadaviek, charakteristiky produkt, materiálu, komponentu, dôvera a istota, overovanie zhody, bezchybnosť a spoľahlivosť, zlepšovanie, spokojnosť, ...



Ako jednoducho charakterizovať kvalitu ?

Kvalita v jadrovej energetike nie je „pocitová“ vlastnosť, ale **presne definovaný stav**, keď **výrobok, produkt, komponent, systém, služba** alebo **proces** spĺňa **stanovené požiadavky** a tým **podporuje** bezpečnosť a **spoľahlivosť** jadrovej elektrárne.



RIZIKO

neistota, následok, pravdepodobnosť, príležitosť, zaobchádzanie s rizikom, komunikácia a konzultácie, podávanie správ, rozhodovanie založené na riziku, ...



Ako jednoducho charakterizovať riziko vo vzťahu ku kvalite ?

V rámci QMS/MS sa riziko vníma ako „**účinnok neistoty na očakávaný výsledok**“. Tento očakávaný výsledok je v kontexte kvality **schopnosť organizácie** dodávať produkty a služby, ktoré **spĺňajú** dohodnuté požiadavky. **Neistota môže vyústiť do neželaných udalostí** (napríklad odchýlky v procesoch, nehody v produktoch), ale môže tiež viesť k **pozitívnym príležitostiam na zlepšenie**.

Štandardy Rámce

Prehľad hlavných normatívnych dokumentov a bezpečnostných návodov, ktoré obsahujú požiadavky na riadenie rizík v jadrových elektrárnach

IAEA

Nuclear Energy Series
NR-T-2.15: Integrated Life
Cycle Risk Management for
New Nuclear Power Plants
(2023)



IAEA

IAEA-TECDOC-1209 Risk
management: A tool for
improving nuclear power
plant performance



IAEA

RISK MANAGEMENT OF
KNOWLEDGE LOSS IN
NUCLEAR INDUSTRY
ORGANIZATIONS



ÚJD SR

BN 4/2022 – Požiadavky na
vypracovávanie PSA (4.
vydanie)



ÚJD SR

BN 3/2022 – Požiadavky na
bezpečnosť jadrových
zariadení vo vzťahu k
vonkajším ohrozeniam
BN 2/2022 – Požiadavky na
bezpečnosť jadrových
zariadení vo vzťahu k
vnútorným ohrozeniam



ISO 9001:2015

Systémy manažérstva kvality - Požiadavky



Plánovanie QMS

Pri plánovaní QMS organizácia musí (okrem iného) **zohľadniť interné a externé vplyvy, požiadavky zainteresovaných strán a určiť riziká a príležitosti**, ktoré je potrebné riešiť s cieľom:



6. PLÁNOVANIE

6.1 Opatrenia na zvládanie rizík a príležitostí



Opatrenia

Organizácia musí plánovať:

- **opatrenia** na zvládanie rizík a príležitostí,
- ako **integrovat'** opatrenia do procesov QMS
- ako **hodnotiť efektívnosť** týchto opatrení



Ciele

- Zabezpečiť, aby QMS dosiahol zamýšľané výsledky
- Posilniť žiaduce účinky
- Predchádzať alebo znižovať nežiadúcim účinkom
- Dosiahnuť zlepšovanie



QMS

4.1 Interné a externé vplyvy
4.2 zainteresované strany a ich požiadavky a očakávania



Záznamy

Prijaté opatrenia na zvládanie rizík a príležitostí musia byť proporcionálne k potenciálnym následkom na zrodu produktov a služieb

ISO/DIS 9001:2026

6. Plánovanie – 6.1 Opatrenia na zvládanie rizík a príležitostí - Predbežné informácie !!!



6.1.1 Určenie rizík a príležitostí

Pri plánovaní QMS organizácia musí **zohľadniť interné a externé vplyvy, zainteresované strany a ich požiadavky** a očakávania a **určiť riziká a príležitosti**, ktoré je potrebné riešiť aby:

- zabezpečila, že QMS môže dosiahnuť zamýšľané výsledky
- zabránila alebo znížila nežiadúce účinky
- dosiahla kontinuálne zlepšovanie
- posilnila žiadúce účinky



RIZIKÁ A PRÍLEŽITOSTI

.....

- ☺



6.1.2 Opatrenia na zvládanie RIZÍK

Organizácia musí **identifikovať, analyzovať a hodnotiť riziká**, ktoré môžu mať **nežiaduci účinok** na jej schopnosť **nepretržite a konzistentne** poskytovať **zhodné** produkty a služby a **zvyšovať spokojnosť** zákazníkov. Organizácia musí plánovať:

- opatrenia na riešenie týchto rizík
- ako integrovať a implementovať opatrenia do procesov svojho QMS
- ako vyhodnotiť efektívnosť týchto opatrení.

Opatrenia prijaté na riešenie rizík musia byť úmerné **potenciálnemu vplyvu** na zhodu produktov a služieb.



RIZIKÁ

.....

Riziká môžu zahŕňať riziká súvisiace so schopnosťou poskytovať zhodné produkty a služby počas a po prerušení.

Opatrenia môžu zahŕňať vyhýbanie sa riziku, podstupovanie rizika s cieľom využiť príležitosť, elimináciu zdroja rizika, zmenu pravdepodobnosti alebo následkov, zdieľanie rizika alebo zachovanie rizika na základe informovaného rozhodnutia.



6.1.3 Opatrenia na zvládanie PRÍLEŽITOSTÍ

Organizácia musí **identifikovať, analyzovať a hodnotiť príležitosti**, ktoré môžu mať **žiaduci účinok** na jej schopnosť **nepretržite a konzistentne** poskytovať **zhodné** produkty a služby a **zvyšovať spokojnosť** zákazníkov. Organizácia musí plánovať:

- opatrenia na riešenie týchto príležitostí
- ako integrovať a implementovať opatrenia do procesov svojho QMS
- ako vyhodnotiť efektívnosť týchto opatrení.

Opatrenia prijaté na riešenie príležitostí musia byť úmerné **potenciálnemu vplyvu** na zhodu produktov a služieb a spokojnosť zákazníkov.



PRÍLEŽITOSTI

.....

Opatrenia na riešenie príležitostí môžu zahŕňať prijatie nových postupov, uvedenie nových produktov na trh, vytváranie nových partnerstiev, využívanie nových technológií, implementáciu iniciatív a ďalších opatrení na riešenie súčasných a meniacich sa potrieb a očakávaní svojich zákazníkov a ďalších relevantných zainteresovaných strán.

ISO 19443:2018

Kapitola 6. Plánovanie – 6.1 Opatrenia na zvládanie rizík a príležitostí

6.1.3 Určenie položiek a činností dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti

Organizácia musí:

- rozdeliť produkty a služby **dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti** na položky a činnosti a
- **určiť** položky a činnosti, t.j. tie, ktorých **potenciálna porucha** alebo **nesprávna funkcia** môže **ohroziť** bezpečnostnú funkciu (funkcie) produktu a/alebo služieb špecifikovaných zákazníkom v súlade s **bezpečnostnou klasifikáciou** systému, konštrukcií a komponentov držiteľa licencie.



Norma ISO/TR 4450:2020 (príloha C a D)
Analytické metódy: **F.A.S.T. (Functional Analysis System Technique)**, Value Engineering
Riziková analýza: napr. **IEC/ISO 31010**, napr. **FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)**

Organizácia musí **udržiavať a uchovávať** súvisiace zdokumentované informácie.

6.1.4 Odstupňovaný prístup k uplatňovaniu požiadaviek na kvalitu

U položiek a činností musí organizácia **odstupňovať uplatňovanie požiadaviek** týkajúcich sa manažérstva kvality, dokumentácie, monitorovania a merania s ohľadom na:

- požiadavky na produkty alebo služby **dôležité z hľadiska JB**, tak ako ich **špecifikoval zákazník**;
- **zložitosť** každej položky alebo činnosti a
- **organizačné** hľadiská.



Odstupňovaný prístup – proces alebo metóda používaná k zaisteniu toho, aby uplatňovanie požiadaviek týkajúcich sa manažérstva kvality, dokumentácie, monitorovania a merania bolo primerané, s významom pre JB.
Norma ISO/TR 4450:2020 Quality management systems — Guidance for the application of ISO 19443:2018

Organizácia musí **udržiavať a uchovávať** súvisiace zdokumentované informácie.

ISO 9001 vs. ISO 19443

ISO úzko spolupracuje s MAAE. MAAE stanovuje bezpečnostné štandardy, ktoré členské štáty využívajú v rámci svojich vnútroštátnych predpisov. Normy ISO v oblasti JB sú doplnujúcimi technickými dokumentami.

Kultúra
jadrovej
bezpečnosti

Stanovenie
položiek a činností
dôležitých z
hľadiska JB

V čom je rozdiel
Oblasti
ISO 19443

**Jadrová
bezpečnosť**

Dosiahnutie riadnych
prevádzkových
podmienok, prevencie
nehôd a zmierňovanie
následkov nehôd, ktoré
vedú k ochrane
pracovníkov, verejnosti,
životného prostredia pred
rizikami nadmerného
ožiarenia

Odstupňovaný
prístup
k uplatňovaniu
požiadaviek
na kvalitu

Kompetentnosť
a kvalifikácia
osôb, výcvik,
...

Aspekty JB
a kvality

**Komerčné položky
alebo činnosti**

**Falšované, podvodné,
podozrivé položky**

Položka = paušálny termín
používaný namiesto
ktoréhokoľvek z
nasledujúcich: montáž,
komponent, zariadenie,
materiál, modul, časť, SW,
konštrukcia, dielčia zostava,
dielčí systém, systém alebo
jednotka

Silné vs. Slabé stránky

Riadenie rizík

SLABÉ STRÁNKY

Kde majú organizácie slabiny ?

Určovanie položiek a činností dôležitých z hľadiska JB

Nejednotné delenie ITNS položiek (item important to nuclear safety), slabé vedenie záznamov, nedostatočné využívanie interdisciplinárnych tímov a ďalšie.

Odstupňovaný prístup

Nedostatočná schopnosť prispôsobiť rozsah dokumentácie, komplikovanosť odstupňovaného prístupu pri viacerých produktoch a službách, nejasná komunikácia požiadaviek a ďalšie.

Používanie nástrojov a techník IEC 31010

Nerovnomerné využívanie pokročilých metód (napr. FTA, Bayesovské siete), riadenie rizík je často skôr reaktívne než proaktívne, výsledky analýz nemajú vždy väzbu na rozhodovanie a ďalšie.

Ďalšie súvisiace oblasti

Slabá kultúra bezpečnosti, neochota hlásiť incidenty, rôzna „zrelosť“ systémov u subdodávateľov, riziko falšovaných komponentov v dodávateľskom reťazci a ďalšie.

Nízka kultúra zodpovednosti a prevencie

Riadenie rizík je vnímané ako „doplnková agenda“ alebo povinnosť, nie ako nástroj, ktorý chráni organizáciu, slabé meranie efektívnosti opatrení a ďalšie.



SILNÉ STRÁNKY

V čom sa organizáciám darí ?

Určovanie položiek dôležitých z hľadiska JB

V niektorých prípadoch robustné procesy identifikácie rizík a klasifikácie položiek, využívanie formalizovaných metód ako FMEA, HAZOP a analýzy scenárov, zapojenie zákazníka a expertov a ďalšie.

Odstupňovaný prístup

Zavedenie „**risk-based plánovania**“: organizácie uplatňujú ISO 19443 na vlastné ITNS položky a prispôbujú dokumentáciu, kontrolu a monitorovanie podľa rizika; pri externých dodávateľoch rozlišujú medzi ITNS a ne-ITNS položkami a volia vhodnú normu (ISO 19443 alebo ISO 9001) a ďalšie.

Používanie nástrojov a techník IEC 31010

V niektorých prípadoch využívanie širokého spektra techník (checklisty, FMEA/FMECA, HAZOP, SWIFT, Bow-tie, FTA) na mapovanie rizík a udržiavanie registrov. Zapojenie expertov cez brainstorming alebo Delphi a výsledky analýz používajú pri plánovaní a ďalšie.

Ďalšie oblasti

Integrácia ISO 9001, 14001 a 45001 do jedného systému, záväzok vedenia k jadrovej bezpečnosti a investície do školení a ďalšie.



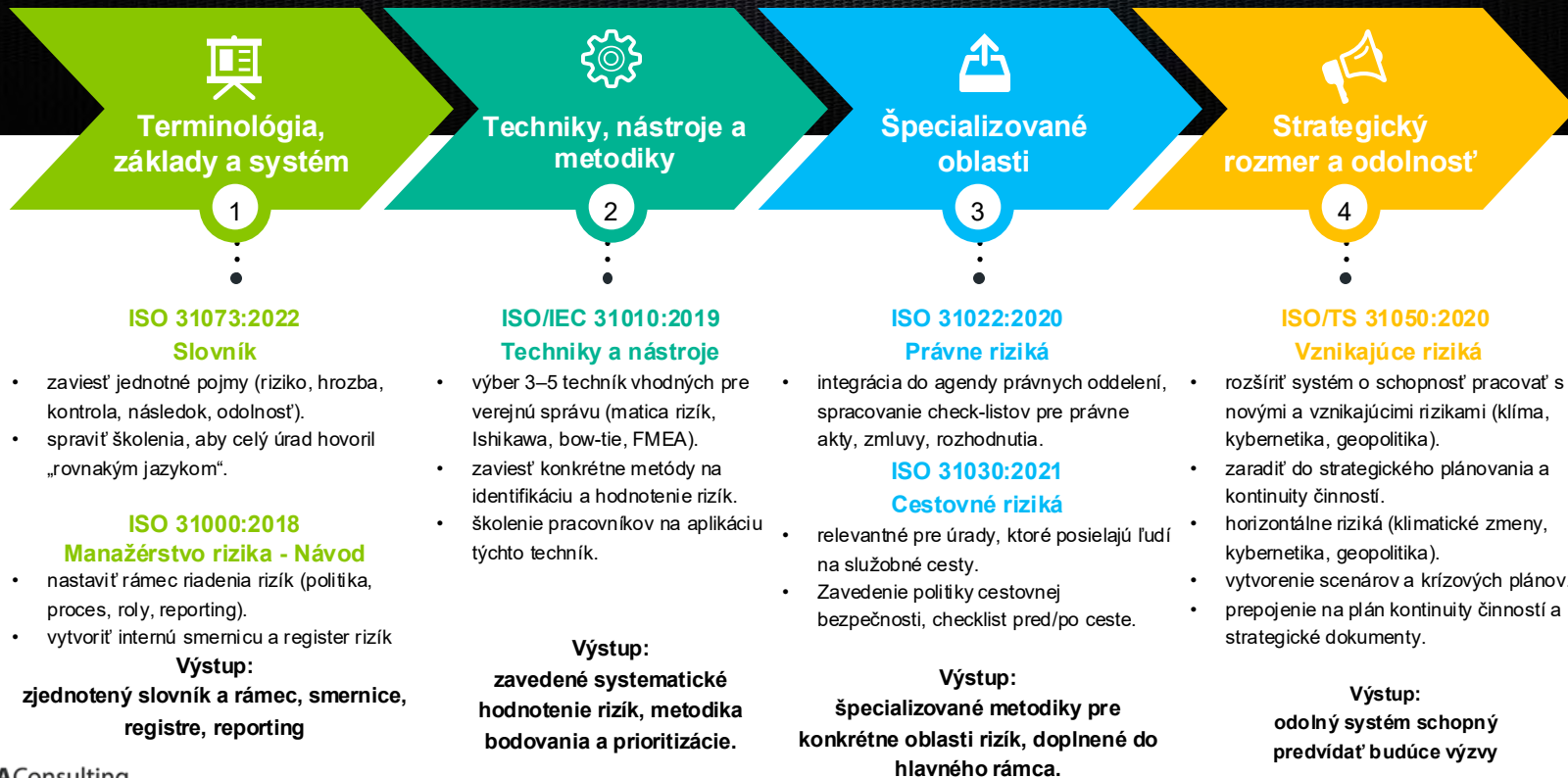
Normy radu ISO 31000 pre Manažérstvo rizika

ISO/TC 262 Risk Management – **zástupcova 85 štátov** z celého sveta od Európy cez Ameriku až po Áziu



Ako implementovať tieto normy ?

„Začni so SLOVNÍKOM a SYSTÉMOM, pridaj NÁSTROJE, postupne rozšír o špecifiká – a nakoniec sa priprav na budúce riziká.“



Proces manažérstva rizika

ISO 31000:2018 Manažérstvo rizika - Návod



Quality management systems —
Guidance for the application of ISO
19443:2018

Společnost s ručením omezeným — Ispisová společnost
Příspěvková organizace

1 Identification of Issue

2 Risks assessment

3 Hierarchical organization
of risks

4 Mitigation of risks

5 Record of risk management
data, steps and results

ISO/TR 4450:2020

Technický report: Quality management systems —
Guidance for the application of ISO 19443:2018

STEP 1: Identification of the dangerous situations

Table 1.1 — Indicative list of dangerous situations by type

Category	Example
1. Total Failure	1.1. Failure of the system
2. Partial Failure	2.1. Failure of the system components
3. Partial Failure	3.1. Failure of the system components
4. Partial Failure	4.1. Failure of the system components
5. Partial Failure	5.1. Failure of the system components
6. Partial Failure	6.1. Failure of the system components
7. Partial Failure	7.1. Failure of the system components
8. Partial Failure	8.1. Failure of the system components
9. Partial Failure	9.1. Failure of the system components
10. Partial Failure	10.1. Failure of the system components
11. Partial Failure	11.1. Failure of the system components
12. Partial Failure	12.1. Failure of the system components
13. Partial Failure	13.1. Failure of the system components
14. Partial Failure	14.1. Failure of the system components
15. Partial Failure	15.1. Failure of the system components
16. Partial Failure	16.1. Failure of the system components
17. Partial Failure	17.1. Failure of the system components
18. Partial Failure	18.1. Failure of the system components
19. Partial Failure	19.1. Failure of the system components
20. Partial Failure	20.1. Failure of the system components
21. Partial Failure	21.1. Failure of the system components
22. Partial Failure	22.1. Failure of the system components
23. Partial Failure	23.1. Failure of the system components
24. Partial Failure	24.1. Failure of the system components
25. Partial Failure	25.1. Failure of the system components
26. Partial Failure	26.1. Failure of the system components
27. Partial Failure	27.1. Failure of the system components
28. Partial Failure	28.1. Failure of the system components
29. Partial Failure	29.1. Failure of the system components
30. Partial Failure	30.1. Failure of the system components
31. Partial Failure	31.1. Failure of the system components
32. Partial Failure	32.1. Failure of the system components
33. Partial Failure	33.1. Failure of the system components
34. Partial Failure	34.1. Failure of the system components
35. Partial Failure	35.1. Failure of the system components
36. Partial Failure	36.1. Failure of the system components
37. Partial Failure	37.1. Failure of the system components
38. Partial Failure	38.1. Failure of the system components
39. Partial Failure	39.1. Failure of the system components
40. Partial Failure	40.1. Failure of the system components
41. Partial Failure	41.1. Failure of the system components
42. Partial Failure	42.1. Failure of the system components
43. Partial Failure	43.1. Failure of the system components
44. Partial Failure	44.1. Failure of the system components
45. Partial Failure	45.1. Failure of the system components
46. Partial Failure	46.1. Failure of the system components
47. Partial Failure	47.1. Failure of the system components
48. Partial Failure	48.1. Failure of the system components
49. Partial Failure	49.1. Failure of the system components
50. Partial Failure	50.1. Failure of the system components
51. Partial Failure	51.1. Failure of the system components
52. Partial Failure	52.1. Failure of the system components
53. Partial Failure	53.1. Failure of the system components
54. Partial Failure	54.1. Failure of the system components
55. Partial Failure	55.1. Failure of the system components
56. Partial Failure	56.1. Failure of the system components
57. Partial Failure	57.1. Failure of the system components
58. Partial Failure	58.1. Failure of the system components
59. Partial Failure	59.1. Failure of the system components
60. Partial Failure	60.1. Failure of the system components
61. Partial Failure	61.1. Failure of the system components
62. Partial Failure	62.1. Failure of the system components
63. Partial Failure	63.1. Failure of the system components
64. Partial Failure	64.1. Failure of the system components
65. Partial Failure	65.1. Failure of the system components
66. Partial Failure	66.1. Failure of the system components
67. Partial Failure	67.1. Failure of the system components
68. Partial Failure	68.1. Failure of the system components
69. Partial Failure	69.1. Failure of the system components
70. Partial Failure	70.1. Failure of the system components
71. Partial Failure	71.1. Failure of the system components
72. Partial Failure	72.1. Failure of the system components
73. Partial Failure	73.1. Failure of the system components
74. Partial Failure	74.1. Failure of the system components
75. Partial Failure	75.1. Failure of the system components
76. Partial Failure	76.1. Failure of the system components
77. Partial Failure	77.1. Failure of the system components
78. Partial Failure	78.1. Failure of the system components
79. Partial Failure	79.1. Failure of the system components
80. Partial Failure	80.1. Failure of the system components
81. Partial Failure	81.1. Failure of the system components
82. Partial Failure	82.1. Failure of the system components
83. Partial Failure	83.1. Failure of the system components
84. Partial Failure	84.1. Failure of the system components
85. Partial Failure	85.1. Failure of the system components
86. Partial Failure	86.1. Failure of the system components
87. Partial Failure	87.1. Failure of the system components
88. Partial Failure	88.1. Failure of the system components
89. Partial Failure	89.1. Failure of the system components
90. Partial Failure	90.1. Failure of the system components
91. Partial Failure	91.1. Failure of the system components
92. Partial Failure	92.1. Failure of the system components
93. Partial Failure	93.1. Failure of the system components
94. Partial Failure	94.1. Failure of the system components
95. Partial Failure	95.1. Failure of the system components
96. Partial Failure	96.1. Failure of the system components
97. Partial Failure	97.1. Failure of the system components
98. Partial Failure	98.1. Failure of the system components
99. Partial Failure	99.1. Failure of the system components
100. Partial Failure	100.1. Failure of the system components

STEP 2: Risk assessment

— Assessment of the risk occurrence

Table 2.2 — Assessment of the risk occurrence

Risk Occurrence Level	Frequency	
	Frequency	Probability
1	Low	Low
2	Medium	Medium
3	High	High
4	Critical	Critical

Table 2.3 — Assessment of the severity of the impact of risks

Severity Level	Impact			
	Severity	Frequency	Probability	Severity
1	Low	Low	Low	Low
2	Medium	Medium	Medium	Medium
3	High	High	High	High
4	Critical	Critical	Critical	Critical

STEP 3: Hierarchical organization of risks (determining the criticality)

Table 3.4 — Hierarchical organization of risks

Occurrence Level	Severity Level			
	Severity	Frequency	Probability	Severity
1	Low	Low	Low	Low
2	Medium	Medium	Medium	Medium
3	High	High	High	High
4	Critical	Critical	Critical	Critical

STEP 4: Mitigation of risks

- The risks have not to be mitigated but should be kept in mind.
- The risks should be monitored again for reduction action (depending on the occurrence or severity) — moving from orange to yellow or green under observation in case of impossibility of reduction.
- The risks should be addressed and a solution should be found to eliminate them — moving from red to orange.

STEP 5: Record of risk management data, steps and results

To ensure traceability of the risk management performed, it's suggested to draft such a table to record all data, steps and results.

Table 5.4 — Record of risk management data, steps and results

Risk Identified	Initial risk assessment			Mitigation action			Final risk assessment		
	Occurrence	Severity	Criticality	What	Who	When	Occurrence	Severity	Criticality
R1: ...									
R2: ...									

Zdroj obr.: ISO (www.iso.org)



Integrácia

Vrcholový manažment a ďalšie orgány organizácie **musia** zabezpečiť **integráciu** manažérstva rizík do **všetkých aktivít organizácie**.



Vodcovstvo a záväzok

Vrcholový manažment **má preukázať vodcovstvo** a **záväzok** vo vzťahu k systému manažérstva rizika a k **riadeniu rizík** a príležitostí



Vyhlásenia a zdroje

Prispôsobenie a implementácia **všetkých častí** systému manažérstva rizika
Vydanie **vyhlásenia** alebo **politiky**, ktorá stanovuje prístup, plán alebo postup riadenia rizík,
Zabezpečenie pridelenia **potrebných zdrojov** na riadenie rizík,



Zodpovednosti

Určiť osoby, **zodpovednosti** a **právomoci** na príslušných úrovniach v rámci organizácie.

STN	Manažérstvo rizika Techniky posudzovania rizík (IEC 31010: 2019)	STN EN IEC 31010 01 0380
------------	---	--

idt IEC 31010: 2019

Risk management
Risk assessment techniques
Management du risque
Techniques d'appréciation du risque
Risikomanagement
Verfahren zur Risikobeurteilung

Táto norma je slovenskou verziou európskej normy EN IEC 31010:2019.
Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu.
Táto norma má rovnaké postavenie ako európska norma.

This standard is the Slovak version of the European standard EN IEC 31010:2019.
It was translated by Slovak Office of Standardization.
It has the same status as the official standard.

Nahradenie predchádzajúcich noriem

Táto norma nahrádza anglickú verziu STN EN IEC 31010:2010.
nahrádza STN EN 31010 z decembra 2010.

STN EN 31010 z decembra 2010 sa môže používať až do 31. decembra 2022.

132948

Úrad pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2021
Slovenská technická norma a technická normalizačná informácia je chránená zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii.

STN EN IEC 31010:2019 Manažérstvo rizika Techniky na posudzovanie rizík

Norma IEC 31010

Norma poskytuje usmernenie na výber a aplikáciu rôznych techník, ktoré sa môžu použiť na zlepšenie spôsobu zohľadnenia neistoty a na pochopenie rizika.



Použiteľnosť techník

- ak sa vyžaduje **ďalšie pochopenie** toho, **aké riziko** existuje alebo pochopenie konkrétneho rizika
- v rámci **rozhodovania**, kde je potrebné **porovnať** alebo **optimalizovať** celý rad možností, z ktorých každá zahŕňa riziko
- v rámci **procesu manažérstva rizika** vedúceho k opatreniam na zaobchádzanie s rizikom
- používajú sa v rámci krokov **posudzovania** rizika pri **identifikácii**, **analýze** a **hodnotení** rizika opísaných v norme ISO 31000 a všeobecnejšie vždy, keď je potrebné pochopiť **neistotu** a jej **účinky**.



Oblasti použitia

Norma je potenciálne určená pre:

- kohoľvek**, kto sa podieľa na posudzovaní alebo manažovaní rizika;
- osoby, ktoré sa podieľajú na **vypracovaní usmernení**, ktoré stanovujú, ako sa má riziko posudzovať v konkrétnych súvislostiach;
- osoby **vykonávajúce rozhodnutia**, kde existuje **neistota**, vrátane
- tých, ktorí **zadávajú** alebo **hodnotia** posudzovanie rizika,
- tých, ktoré potrebujú **pochopiť výsledky** z posudzovania rizika, a
- tých, ktoré si musia **vybrať techniky posudzovania** na splnenie určitých potrieb.



Povinnosti organizácií

Organizácie, ktoré sú **povinné vykonávať posudzovanie rizika** s cieľom dodržiavania **súladu** alebo **zhody**, mali by mať prínos z použitia vhodných formálnych (oficiálnych) a štandardizovaných techník posudzovania rizika.

Nástroje a techniky na posudzovanie rizík a príležitostí

Kvalitatívne vs. kvantitatívne



Úroveň rizika/príležitosti

Vychádza z určených parametrov pre dopady a pravdepodobnosť rizika/príležitosti:

$$\dot{U}R/P = \text{Dopad} + \text{Pravdepodobnosť}$$

Môže sa používať viacero parametrov:

$$\dot{U}R/P = \text{Význam} \times \text{Výskyt} \times \text{Odhalenie}$$

$$\dot{U}R = P \times D \times E_x \times O$$

(*Ex* – expozícia vystavenie ohrozeniu, *O* – uplatnenie ochranných opatrení)

$$\dot{U}R = A \times B \times C \times D \times E$$

(*A* – rozsah/spotreba/množstvo, *B* – pravdepodobnosť výskytu, *C* – závažnosť nebezpečenstva, *D* – sťažnosť ZS, *E* – závažné požiadavky)

Parametre:

- Merateľné:** dĺžka expozície, rýchlosť vzniku udalosti, počet osôb vystavených ohrozeniu, hodnota strát, parametre systému, rýchlosť pohybu, výška, atď.
- Nemerateľné:** rozoznatelnosť nebezpečenstva, rozoznatelnosť vzniku úrazu, kvalifikácia obsluhy, ľudský faktor, vplyv prostredia, úroveň kontrol, atď.

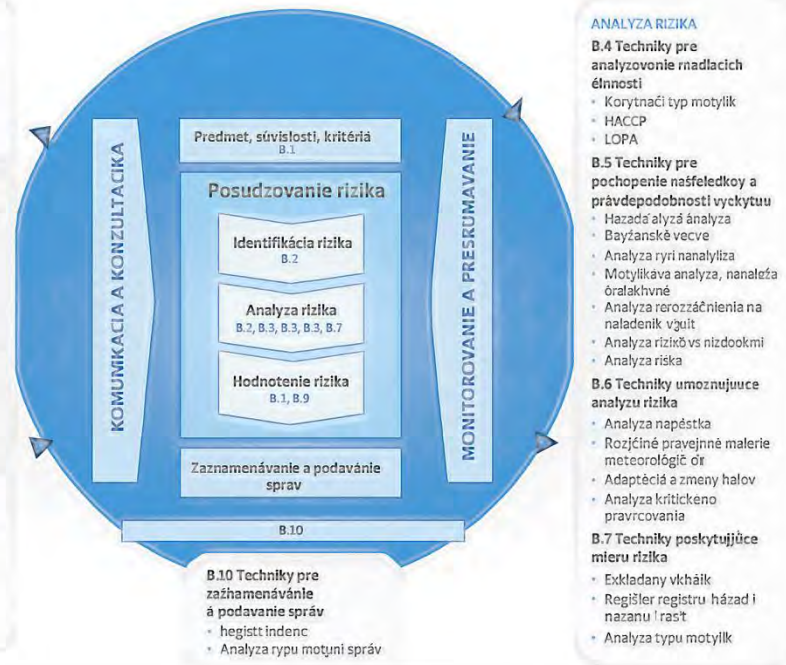
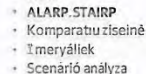
Norma IEC 31010:2019

idt IEC 31010: 2019

STN EN 31010 z decembra 2010 sa môže súbežne s touto normou používať do 18. 7. 2020.

Zdroj obr.: ÚNMS SR (www.unms.gov)

Grad pre normalizáciu, metrologiu a školsníctvo Slovenskej republiky, 2021
Slovenská technická norma a technická normalizačná informácia je chránená zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii





Copyright (c) 2025 ACCIA, s.r.o.

v procese riadenia rizík podľa normy ISO 31000:2018



Nástroje a techniky	Proces posuzování rizika					Hodnocení
	Identifikace rizik	Analýza rizik			Hodnotění rizik	
		Metodika	Průběh posuzování rizik	Úroveň rizik		
ALARP, ALARA a SPAIR	NA	NA	NA	NA	SA	B.6.2
Hayesova analýza (angl. Haystack analysis)	NA	NA	SA	NA	NA	B.5.2
Bayesovský slot (angl. Bayesian network)	NA	NA	SA	NA	SA	B.5
Analýza lyoni stylu (angl. Lioni analysis)	A	SA	A	A	A	B.6.2
Brainstorming	SA	A	NA	NA	NA	B.7.2
Analýza dopadu na podnikání (angl. Business impact analysis)	A	SA	NA	NA	NA	B.5.4
Mapování příčin (angl. Causal mapping)	A	A	NA	NA	NA	B.6.1
Analýza příčin a následků (angl. Cause-consequence analysis)	A	SA	SA	A	A	B.5.5
Číslicí rozložení, klasifikace a třídění (angl. Checklists, classifications and taxonomies)	SA	NA	NA	NA	NA	B.2.2
Číslicí analýza (angl. Chting analysis)	NA	NA	NA	NA	NA	B.3.2
Metoda následků a vzájemnosti (angl. Consequences/Interactions model)	NA	A	A	SA	A	B.7.3
Analýza nákladů a účinků (angl. Cost/benefit analysis)	NA	SA	NA	NA	SA	B.6.2
Analýza 30 Zových vlivů (angl. 30s impact analysis)	NA	NA	SA	NA	NA	B.5.2
Analýza rozhodování o třídě (angl. Decision tree analysis)	NA	SA	SA	A	A	B.3.3
Technika Delphi (angl. Delphi technology)	SA	NA	NA	NA	NA	B.1.3
Analýza strmu údelů (angl. Event tree analysis)	NA	SA	A	A	A	B.5.6
Náhodn poruch a analýza vlivů (angl. Failure modes and effects analysis)	SA	SA	NA	NA	NA	B.2.3
Společ vlivů poruch a analýza kritičnosti (angl. Failure modes and effects and criticality analysis)	SA	SA	SA	SA	SA	B.2.3
Analýza strmu poruch (angl. Fault tree analysis)	A	NA	SA	A	A	B.5.7
Prekvenční a časné diagramy (angl. FTA diagrams)	A	NA	SA	A	SA	B.8.3
Teorie her (angl. Game theory)	A	SA	NA	NA	SA	B.9.4

[illegible]

A: použitelná (angl. applicable); SA: velmi dobře použitelná (angl. strongly applicable); NA: nepoužitelná (angl. not applicable).

Delphi

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky pre získavanie názorov



Účel

Zbiera názory prostredníctvom **súboru po sebe nasledujúcich dotazníkov**. Osoby sa zúčastňujú individuálne, ale po každej skupine otázok dostávajú **spätnú väzbu** na odpovede ostatných.



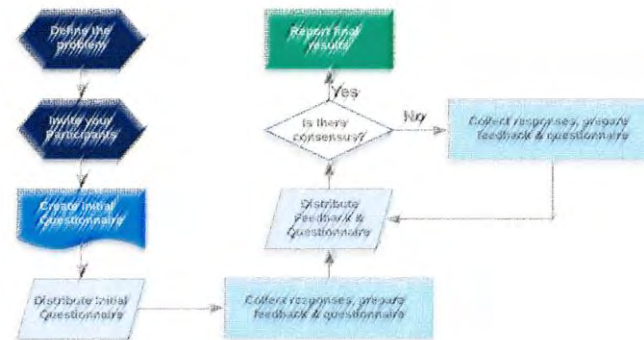
Popis

Použitie pre **zložité problémy**, pri ktorých existuje **neistota** a pre ktoré je potrebný **odborný úsudok**. Môže sa použiť pri **prognózovaní** a tvorbe politiky, na dosiahnutie **konsenzu** alebo na riešenie **rozdielností** medzi odborníkmi, identifikáciu rizík, hrozieb, a príležitostí a na získanie konsenzu o pravdepodobnosti výskytu a následkoch budúcich udalostí. Spravidla sa uplatňuje na **strategickej** alebo **taktickej** úrovni.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

Pri naplňaní požiadaviek ISO 19443 (kap. 6) musí organizácia identifikovať položky a činnosti dôležité z hľadiska JB (ITNS) a odstupňovať požiadavky na riadenie kvality. Delphi technika je vhodným nástrojom na **získanie konsenzu** viacerých odborníkov (napr. projektantov, prevádzkovateľov a dozoru) o tom, ktoré **komponenty** alebo **činnosti** sú **najkritickejšie** a aké riadenie rizík sa má použiť. Anonymné a iteratívne zberanie názorov **znižuje vplyv dominujúcich osôb (objektívnosť)** a pomáha dosiahnuť ucelenejšie posúdenie rizika.



MOŽNÉ VZOROVÉ OTÁZKY:

- 1) Uveďte všetky komponenty, materiály alebo služby, ktoré vaša organizácia dodáva a ktoré podľa vás môžu mať zásadný vplyv na JB. (Otvorená otázka na zostavenie zoznamu ITNS položiek)
- 2) Pre každý identifikovaný prvok vysvetlite, prečo by jeho zlyhanie mohlo ohroziť bezpečnostné funkcie alebo viesť k neprimeranej radiačnej expozícii. (Zdôvodnenie dôležitosti ITNS položiek)
- 3) Zoradte tieto položky podľa ich kritickosti pre JB a stručne zdôvodnite svoje poradie. (Nadväzujúce kolo na upresnenie a prioritizáciu)
- 4) Identifikujte možné režimy zlyhania (technické, procesné, ľudské) pre tri najkritickejšie položky a opíšte potenciálne následky. (Napomáha rozhodnúť, kde použiť analýzy typu FMEA alebo HAZOP)
- 5) Odhadnite pravdepodobnosť výskytu týchto zlyhaní v normálnych alebo abnormálnych podmienkach. (Podklad pre posúdenie rizika)
- 6) Posúďte účinnosť súčasných kontrolných alebo kvalitačných opatrení, ktoré majú zlyhaniam zabrániť alebo ich odhaliť. Vidíte nejaké medzery? (Zamerané na kvalitu a kontrolu)
- 7) Aké ďalšie metódy hodnotenia rizika (napr. FMEA, HAZOP, Bow-tie, Strom udalostí) by ste odporučili použiť na podrobnejšiu analýzu identifikovaných rizík? (Podporuje aplikáciu vhodných techník z IEC 31010)
- 8) Aké zlepšenia (zmeny procesu, úpravy dizajnu, prísnejšie kritériá kvalifikácie dodávateľov) by ste navrhli na zníženie identifikovaných rizík? (Nadväzuje na predchádzajúce odpovede a podporuje plánovanie opatrení)
- 9) Ktoré externé faktory (regulačné zmeny, narušenia dodávateľského reťazca, prírodné hrozby) by mohli ovplyvniť spoľahlivosť alebo bezpečnostný výkon týchto položiek? (Zohľadňuje širší kontext rizika)
- 10) Máte ďalšie pripomienky alebo obavy týkajúce sa klasifikácie a riadenia položiek a činností dôležitých z hľadiska JB? (Záverečná otvorená otázka pre dopĺňajúce informácie)

Failure Modes and Effects / Criticality Analysis - Spôsob porúch a analýza vplyvov (FMEA) a spôsob vplyvov porúch a analýza kritickosti (FMECA)
ISO/IEC 31010:2019 – Techniky pre identifikáciu rizika



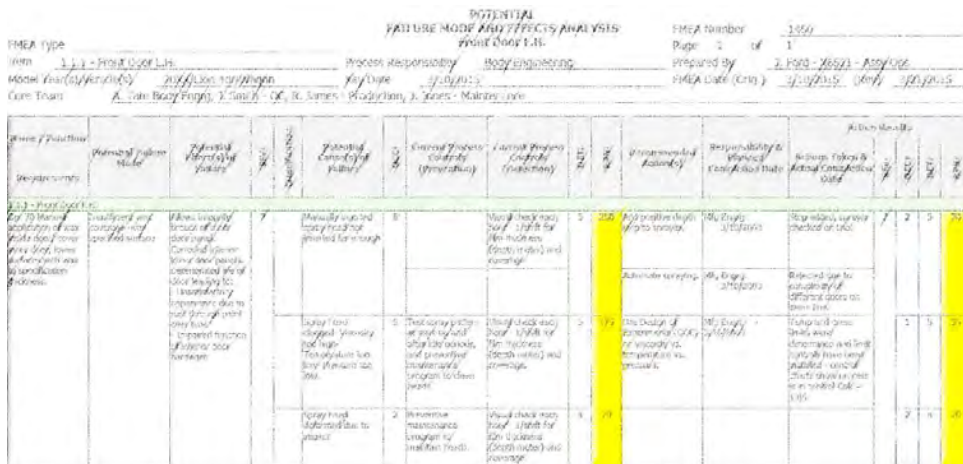
Systematicky identifikovať **potenciálne poruchy** v produktoch, procesoch alebo konštrukciách, **analyzovať** ich **príčiny** a **následky** a pomocou **RPN** (vypočítaného zo závažnosti, výskytu a schopnosti odhalenia) **určiť priority** opatrení, pričom FMECA rozširuje FMEA o **kritické analýzy** a umožňuje prioritizovať zlyhania podľa pravdepodobnosti a dopadu



V rámci analýzy tím rozdelí systém, proces alebo produkt na **jednotlivé prvky**. Pre každý prvok sa **zvažujú spôsoby**, akými by mohol **zlyhať**, a **príčiny** a **následky poruchy**. Po analýze FMEA môže nasledovať **analýza kritickosti**, ktorá definuje **významnosť** každého spôsobu poruchy (FMECA). FMEA / FMECA možno aplikovať počas **návrhu**, **výroby** alebo **prevádzky** fyzického systému na zlepšenie **návrhu**, pri výbere medzi **alternatívami** návrhu alebo pri **plánovaní programu údržby**. Analýzu FMEA možno použiť na poskytnutie informácií pre analytické techniky, ako je **Analýza toku poruchových stavov**. Môže poskytnúť východiskový bod na **Analýzu koreňových príčin**.



Umožňuje **systematicky identifikovať** všetky možné **poruchy** komponentu alebo procesu, **posúdiť ich následky** a klasifikovať **kritickosť**. V jadrovom dodávateľskom reťazci pomáha určiť, či potenciálna porucha **ohrozuje bezpečnostnú funkciu produktu**, čo je základom identifikácie ITNS položiek.



Rating	Effects	Severity of effects
10	Hazardous without warning	Very high severity ranking when a potential FM effects safe system operation without warning
9	Hazardous with warning	Very high severity ranking when a potential FM effects safe system operation with warning
8	Very high	System operable with defective failure without compromising safety
7	High	System inoperable with equipment damage
6	Moderate	System inoperable with minor damage
5	Low	System inoperable without damage
4	Very low	System operable with significant degradation of performance
3	Minor	System operable with some degradation of performance
2	Very minor	System operable with minimal interference
1	None	Not clear

Rating	Effect	Severity of effect
10	Horrendous without warning	Very high severity taking when a potential FM effects safe system operation without warning
9	Horrendous with warning	Very high severity taking when a potential FM effects safe system operation with warning
8	Very high	System inoperable with destructive failure without compromising safety
7	High	System inoperable with equipment damage
6	Moderate	System inoperable with minor damage
5	Low	System inoperable without damage
4	Very low	System operable with significant degradation of performance
3	Minor	System operable with some degradation of performance
2	Very minor	System operable with minimal interference
1	None	No effect

HAZOP

Hazard and operability studies - Štúdie nebezpečnosti a prevádzkyschopnosti
ISO/IEC 31010:2019 – Techniky pre identifikáciu rizika



Účel

Štruktúrovaný a systematický postup, pri ktorom **tím** pomocou „**vodiacich slov**“ prechádza návrh alebo proces, identifikuje **možné odchýlky** od **zamýšľanej** prevádzky a z nich vyplývajúce **nebezpečenstvá** a **prevádzkové problémy**, aby sa **vyhodnotili** **riziká**, posúdila účinnosť **existujúcich kontrol** a navrhli zlepšenia



Popis

Proces štúdie HAZOP sa môže zaoberať **všetkými formami odchýlok** od zámeru návrhu z dôvodu **nedostatkov v návrhu**, v **komponentoch**, v **plánovaných postupoch** a v **ľudských zásahoch**. Najčastejšie sa používa na zlepšenie návrhu alebo na identifikáciu rizík spojených so **zmenou návrhu**. Spravidla sa realizuje **vo fáze podrobného návrhu**, keď je k dispozícii **úplný diagram zamýšľaného procesu** a podporné informácie o návrhu, ale zmeny v návrhu **sú ešte stále uskutočniteľné**. Možno ju uskutočniť fázovým prístupom s rôznymi **vodiacími slovami** pre každú etapu tak, ako sa podrobne vyvíja návrh. Štúdiu HAZOP možno vykonať aj **počas prevádzky**, ale požadované zmeny môžu byť v tejto etape nákladné.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

Štandardná metóda pre **analýzu procesov**. Systematicky hodnotí **možné odchýlky** parametrov (prietok, teplota, tlak) a ich **následky**. V kontexte ISO 19443 sa dá použiť na **identifikáciu kritických procesných operácií** a ich **väzieb** na jadrové bezpečnostné funkcie.



Vodiace slovo	Definícia
Nikdy alebo nie	Nikaká časť zamýšľaného výsledku sa nedosiahne alebo zamýšľaný stav absentuje
Viac (viššie)	Kvantitatívne zvýšenie
Menej (nižšie)	Kvantitatívny pokles
Rovnaké ako	Kvalitatívna modifikácia/ zvýšenie (napr. ďalší materiál)
Časť z	Kvalitatívna modifikácia/pokles (napr. iba jedna z dvoch zložiek v zmes)
Reverzný/opačný	Logický opak zámeru návrhu (napr. spätný tok)
Iný ako	Úplné nahradenie, stane sa niečo úplne iné (napr. nesprávny materiál)
Skoro	Vo vzťahu k stanovenému času
Neskoro	Vo vzťahu k stanovenému času

Parameter	Vodiace slovo	Odchýlka	Možná príčina	Dôsledok	Existujúce opatrenia	Doporučené kroky
Prietok	No/Less	Žiadny alebo malý prietok	Porucha čerpadla, zatvorený ventil	Prehriatie reaktora, strata chladenia	Záložné čerpadlá, automatické odstavenie	Skontrolovať čerpadlo, preventív funkčnosť záloh a zlepšiť monitorovanie
Tlak	More	Vysoký tlak	Zaseknutý ventil, upchatie potrubia	Prasknutie potrubia, únik rádioaktívneho média	Pretlakové ventily	Pravidelná údržba ventillov a kontrola pretlakových zariadení
Teplota	Less	Nízka teplota	Chybné snímače, nadmerné chladenie	Znížená účinnosť, tepelné napätia	Sledovanie teploty	Kalibrovací senzory, upraví nastavenie chladiaceho systému

- No or not → *Žiadny / nie*
- Other than → *Iné ako*
- More → *Viac*
- Less → *Menej*
- As well as → *Takisto (alebo „aj“)*
- Part of → *Časť*
- Reverse → *Opačne / späť*
- Early → *Skoro*
- Late → *Neskoro*
- Before → *Pred*
- After → *Po*

SWIFT

Structured „What if“ technique – Štruktúrovaná technika „ČO sa stane ak...?“
ISO/IEC 31010:2019 – Techniky pre identifikáciu rizika



Účel

Je technika identifikácie rizika, ktorú možno použiť **nezávisle** alebo ako **súčasť HAZOP alebo FMEA**. Využíva v rámci moderovaného workshopu **Brainstorming**, kde sa vopred určená skupina vodiacich slov kombinuje s výzvami od účastníkov, ktoré začínajú frázami typu „**čo sa stane, ak?**“ alebo „**ako by mohlo?**“. Je podobná ako štúdie HAZOP, ale aplikuje sa skôr na systém alebo subsystém, než na zámer projektanta.



Popis

Túto techniku možno vo všeobecnosti aplikovať na systémy, prvky zariadení, postupy a organizáciu. Používa sa najmä na **preskúmanie následkov zmien a týmito zmenami pozmeneného alebo vyvolaného rizika**. Možno zvažovať tak **pozitívne**, ako aj **negatívne** výsledky. Technika sa môže použiť aj na **identifikáciu systémov alebo procesov**, pre ktoré by sa oplatilo investovať prostriedky na podrobnejšie analýzy HAZOP alebo FMEA.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

Vytvára hypotetické „**čo ak**“ **scenáre** a analyzuje, ako by poruchy alebo externé udalosti **mohli viesť k nehodám**. Pomáha organizáciám **zhodnotiť**, či **zlyhanie komponentu alebo činnosti ohrozí jadrovú bezpečnosť** (ITNS), a pripraviť **reakčné plány**. SWIFT umožňuje tímu systematicky identifikovať komponenty a operácie, ktorých **zlyhanie môže ohroziť JB**. V príklade je to tepelný výmenník a jeho zvarové a materiálové charakteristiky.



Krok procesu	Čo ak...? otázka	Potenciálne príčiny	Účinky pre JB	Existujúce kontroly	Návrh na zlepšenie
1. Výber materiálu	Čo ak je objednaný nesprávny materiál?	Nesprávne zadanie špecifikácie, záměna v logistike	Konštrukcia nemusí odolávať prevádzkovým podmienkam → korózia alebo prasknutie, únik rádioaktívneho média	Kontrola dodacích listov a certifikátov materiálu, dvojité schvaľovanie objednávok	Zaviesť prepojenie medzi projektovou dokumentáciou a objednávacím systémom, vykonávať náhodné chemické analýzy materiálu pred výrobou
2. Zvarové operácie	Čo ak sa zvar vykoná podľa nesprávneho postupu?	Zmätok v postupoch, nevyškolený zvarač	Vznikne defektný zvar → riziko netesnosti a ohrozenia chladiaceho okruhu	Certifikované postupy zvarovania (WPS), kvalifikovaní zvarači, vizuálna kontrola	Vykonávať pravidelné preškoľenia a praktické skúšky, zaviesť kontrolné listy a „hold point“ pred uzavretím zvaru
3. Nedeštruktívne skúšky (NDT)	Čo ak zlyhá prístroj používaný na ultrazvukové testovanie?	Porucha zariadenia, absencia kalibrácie	Defekty zostanú neodhalené → potenciálne poruchy počas prevádzky	Plán kalibrácií, rezervný prístroj, kontrola záznamov skúšok	Zaviesť dvojité overovanie záznamov, pravidelné interné audity kalibračných protokolov
4. Preprava a skladovanie	Čo ak dôjde k poškodeniu výmenníka počas prepravy?	Nedostatočný obal, nesprávna manipulácia, nedohľad nad prepravcom	Skryté trhliny alebo deformácie → neskoršie zlyhanie v prevádzke	Špecifikácie obalov, inštrukcie pre prepravcu, vstupná kontrola po dodaní	Použiť senzory otrasov na obaloch, vykonávať rozšírenú vstupnú kontrolu (vizuálnu + NDT)
5. Prevádzková údržba	Čo ak sa údržba vykonáva s použitím neoriginálnych náhradných dielov?	Nedostatok originálnych dielov, tlak na nízku cenu	Náhradný diel nemusí spĺňať požadované parametre → zníženie spoľahlivosti	Zoznam schválených dodávateľov, vstupné schválenie dielov	Zaviesť kontrolu sledovateľnosti dielov (traceability) a zvýšiť prehľadnosť v sklade

Bow-tie analýza

Analýza typu motýlik

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky pre analyzovanie riadiacich činností

Účel

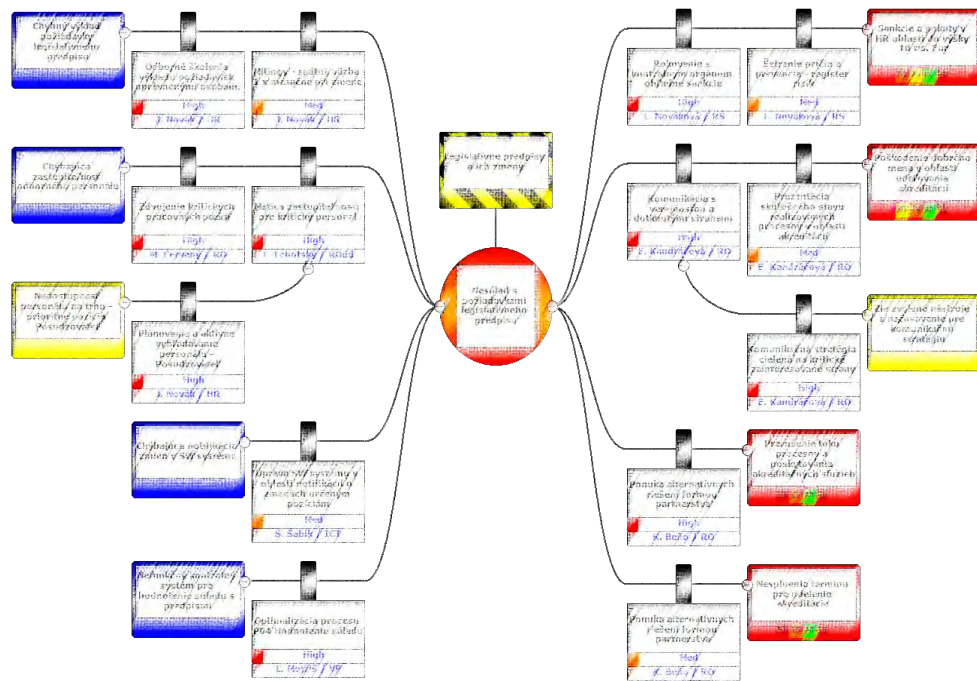
Je grafické znázornenie ciest **od príčin udalosti** k jej **následkom**. Zobrazuje **riadiace činnosti**, ktoré **modifikujú pravdepodobnosť výskytu** udalosti, a tie, ktoré **modifikujú následky**, ak sa udalosť stane. Môže sa považovať za **zjednodušené znázornenie stromu porúch alebo stromu udalostí** (analyzujúceho príčinu udalosti) a stromu udalostí (analyzujúceho následky). Diagramy typu motýlik možno zostaviť na základe **stromov porúch a stromu udalostí**, ale častejšie ich kreslí tím priamo podľa scenára workshopu.

Popis

Používa sa na zobrazenie a komunikáciu informácií o rizikách v situáciách, **keď má udalosť rad možných príčin a následkov**. Môže sa použiť na podrobné preskúmanie príčin a následkov udalostí, ktoré sa zaznamenávajú jednoduchou formou do **Registra rizík**. Používa sa na **preskúmanie riadiacich činností** na kontrolu toho, či **každá cesta od príčiny k udalosti a od udalosti k následku má účinné riadiace činnosti** a či sú **rozpoznané faktory**, ktoré by mohli spôsobiť **zlyhanie riadiacich činností** (vrátane zlyhaní systémov manažérstva). Môže sa použiť ako základ prostriedku na zaznamenanie informácií o riziku, pre ktoré sa nehodí jednoduché lineárne znázornenie Registra rizík.

Prečo sa hodí pre ISO 19443

Kombinuje **strom porúch** (príčiny) a **strom udalostí** (následky) do jednej vizualizácie; umožňuje **identifikovať preventívne a mitigačné bariéry**. Pre ISO 19443 napomáha hodnotiť, ako poruchy ITNS položiek môžu viesť k jadrovej nehode a aké bariéry sú k dispozícii.



ETA

Event Tree Analysis – Analýza stromu udalostí

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky pre pochopenia následkov a pravdepodobností výskytu



Účel

Je grafická technika, ktorá znázorňuje **vzájomne sa vylučujúce sekvencie udalostí**, ktoré by mohli vzniknúť **po iniciačnej udalosti**, podľa toho, či rôzne systémy určené na zmenu následkov fungujú alebo nie. Strom udalostí možno **kvantifikovať**, aby sa poskytli **pravdepodobnosti (Pr)** rôznych možných výsledkov.



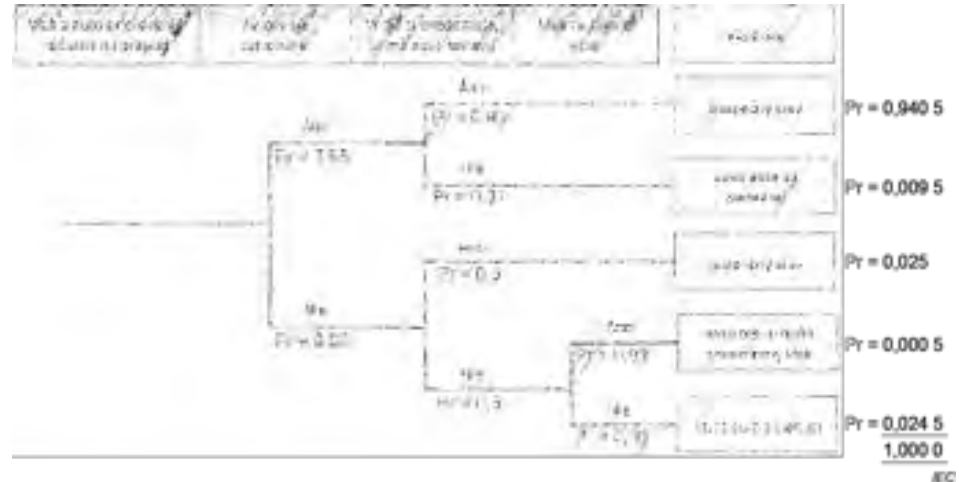
Popis

Analýzu možno kvalitatívne použiť na **analýzu potenciálnych scenárov a sekvencií udalostí nasledujúcich po iniciačnej udalosti** a na preskúmanie toho, **ako sú výsledky ovplyvnené rôznymi riadiacimi činnosťami**. Môže byť aplikovaná na akejkoľvek úrovni organizácie a na akýkoľvek typ iniciačnej udalosti. Analýzu možno použiť na **zváženie prijateľnosti riadiacich činností** a význam rôznych riadiacich činností vzhľadom na **celkovú úroveň rizika**. Analýzu možno použiť na modelovanie iniciačných udalostí, ktoré by mohli priniesť stratu alebo zisk. Okolnosti, kde sa hľadajú cesty na optimalizáciu zisku, častejšie sa však modelujú pomocou rozhodovacieho stromu.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

FTA umožňuje analyzovať **kombinácie zlyhaní**, ktoré vedú k nežiaducemu stavu (napr. zlyhanie bezpečnostnej funkcie). ETA skúma **následné reťazce udalostí** po počiatkovej poruche. Tieto techniky poskytujú **kvantitatívny pohľad** na pravdepodobnosti a sú nevyhnutné pri určovaní dôležitosti ITNS položiek



Fault Tree Analysis – Analýza stromu porúch
ISO/IEC 31010:2019 – Techniky pre pochopenia následkov a pravdepodobností výskytu



Účel

Je technika identifikácie a analýzy faktorov, ktoré prispievajú k **neželanej udalosti** (nazývanej „hlavná udalosť“). Hlavná udalosť sa analyzuje tak, že sa **najsôr identifikujú jej okamžité a nevyhnutné príčiny**. Môžu to byť zlyhania hardvéru alebo softvéru, ľudské chyby alebo iné súvisiace udalosti. Logický vzťah medzi týmito príčinami predstavuje **množstvo uzlov**, ako sú uzly „A“ a „ALEBO“. Každá príčina sa potom analyzuje postupne rovnakým spôsobom, až kým sa ďalšia analýza nestane neproduktívnou. Výsledok je graficky znázornený v **stromovom diagrame**.



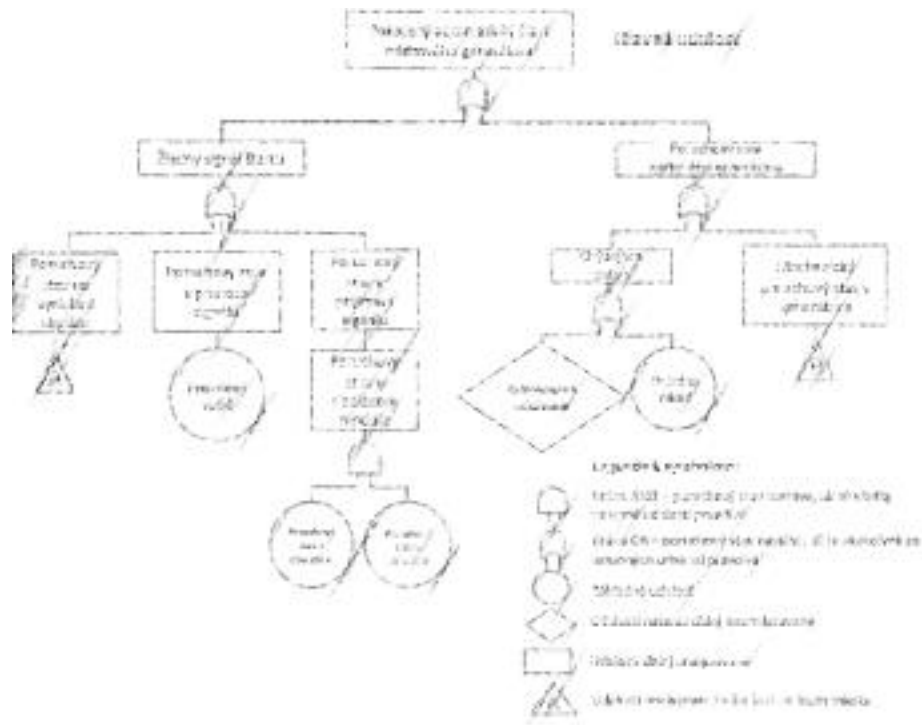
Popis

Používa sa predovšetkým na **prevádzkovej úrovni** a na **krátkodobé a strednodobé problémy**. Kvalitatívne sa používa na identifikáciu **potenciálnych príčin** a ciest k hlavnej udalosti alebo **kvantitatívne na výpočet pravdepodobnosti hlavnej udalosti**. Je potrebné dodržiavať prísnu logiku. Analýza sa môže použiť počas návrhu na výber medzi rôznymi možnosťami alebo počas prevádzky na identifikáciu toho, ako môžu nastať závažné poruchy, a na identifikáciu relatívnej významnosti rôznych ciest k hlavnej udalosti.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

FTA umožňuje analyzovať **kombinácie zlyhaní**, ktoré vedú k nežiaducemu stavu (napr. zlyhanie bezpečnostnej funkcie). ETA skúma **následné reťazce udalostí** po počiatkovej poruche. Tieto techniky poskytujú **kvantitatívny pohľad** na pravdepodobnosti a sú nevyhnutné pri určovaní dôležitosti ITNS položiek



ALARP / SFAIRP

As Low As Reasonably Practicable / So far as is reasonably practicable
ISO/IEC 31010:2019 – Techniky techniky hodnotenia významnosti rizika



Účel

ALARP (také nízke, ako je to rozumne uskutočniteľné) a SFAIRP (pokiaľ je to rozumne uskutočniteľné) sa používajú ako **kritériá na rozhodovanie**, či je **potrebné zaobchádzanie s rizikom**. Metóda ALARP/SFAIRP slúži na to, aby sa **preukázateľne znížilo zvyškové (reziduálne) riziko** „na čo možno najnižšiu rozumne dosiahnuteľnú úroveň“ – teda aby sa **zdôvodnilo**, že **d ďalšie znižovanie rizika by bolo v nepomere k prínosu**, keďže sa váži pravdepodobnosť a závažnosť rizika oproti času, úsiliu a nákladom potrebným na ďalšie opatrenia



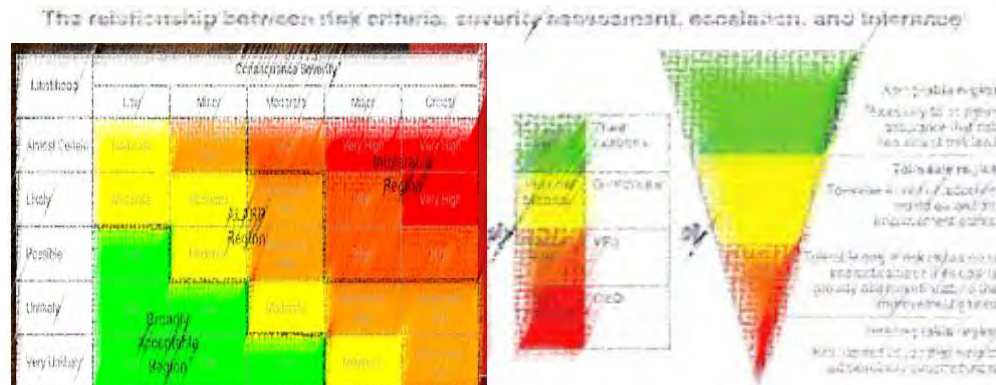
Popis

ALARP a SFAIRP sa používajú ako kritériá na rozhodovanie, či je potrebné zaobchádzanie s rizikom. Najčastejšie sa používajú pre riziko súvisiace s bezpečnosťou a v niektorých jurisdikciách ich používajú zákonodarcovia.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

Metódy, ktoré posudzujú, či je riziko znížené „na čo možno najnižšiu rozumne dosiahnuteľnú úroveň“ (As Low As Reasonably Practicable). Pre ISO 19443 je relevantné posúdiť, či **zvyšné riziká spojené s ITNS položkami sú dostatočne nízke** a aké dokumentačné a kontrolné opatrenia sú primerané.



Ishikawa diagram

Diagram – rybia kosť

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky techniky na zaznamenávanie a podávanie správ



Čo to je

Nástroj na analýzu príčin a následkov, ktorý pomáha **systematicky identifikovať** koreňové príčiny problému alebo rizika.

Využitie

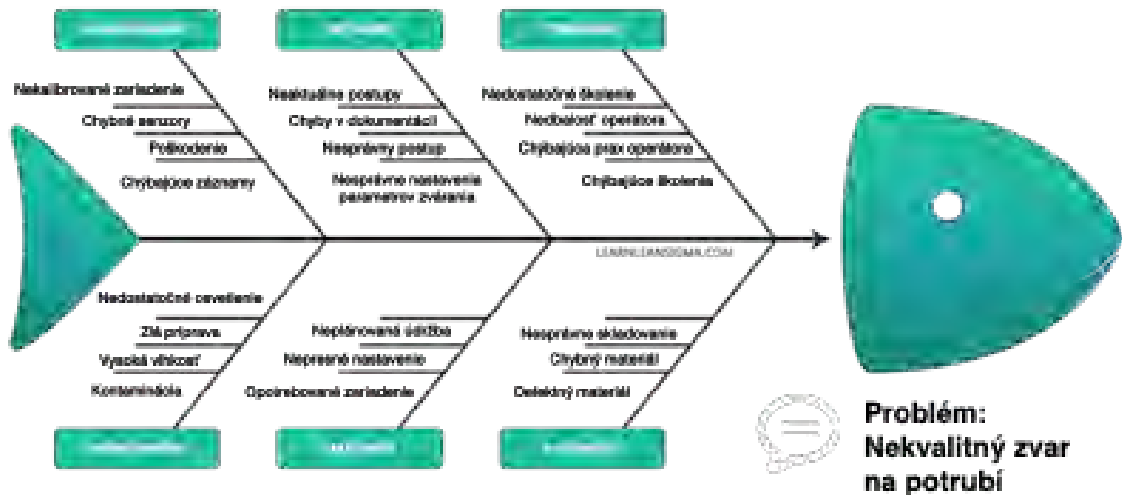
Odhŕľovanie **hlavných príčin problémov**, ako sú meškania rozhodovacích procesov, nízka kvalita služieb či zlyhania informačných systémov

Prínosy

Umožňuje prehľadne **vizualizovať** a **systematicky analyzovať** príčiny problému, čím podporuje hľadanie efektívnych a cielenných riešení.

Prečo sa hodí pre ISO 19443

Umožňuje systematicky identifikovať a vizualizovať **všetky možné príčiny** problému, čím podporuje dôkladnú analýzu nezhôd a prijatie účinných nápravných opatrení. Zároveň naplňa požiadavky ISO 19443 na riadenie rizík, nezhôd a neustále zlepšovanie v dodávateľskom reťazci pre jadrový priemysel.



5 x Why

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky techniky na zaznamenávanie a podávanie správ



Čo to je

Jednoduchá analytická technika, ktorá spočíva v **postupnom kladení otázky „Prečo?“** (zvyčajne päťkrát) s cieľom **odhaliť koreňovú príčinu problému**.



Využitie

Zisťovanie hlavných príčin zlyhaní procesov či služieb, napríklad pri oneskorenom vydávaní rozhodnutí alebo pri chybách.

Prínosy

Pomáha rýchlo a jednoducho **odhaliť koreňovú príčinu problému** bez potreby zložitých analytických nástrojov.

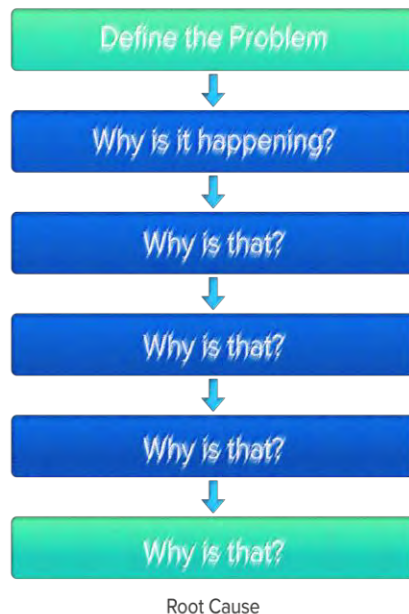


Prečo sa hodí pre ISO 19443

Umožňuje jednoducho a rýchlo **odhaliť skutočnú koreňovú príčinu problému** pomocou postupného kladenia otázky „Prečo?“. V kontexte ISO 19443 podporuje **efektívne riešenie nezhôd a zavedenie trvalých nápravných opatrení**, čím zvyšuje **spoľahlivosť** procesov v oblasti jadrovej bezpečnosti.



The 5 Whys



PROBLÉM:

Zvar na potrubí primárneho okruhu neprešiel kontrolou.

1. **PREČO zvar neprešiel kontrolou?** → Zistilo sa, že má nedostatočnú hĺbku zvaru (penetráciu).
2. **PREČO bola hĺbka zvaru nedostatočná?** → Zvárač používal nesprávne parametre (nizky prúd a príliš rýchly pohyb).
3. **PREČO zvárač použil nesprávne parametre?** → Riadil sa starou verziou postupu zvarovania (Welding Procedure Specification).
4. **PREČO zvárač pracoval podľa starej verzie postupu?** → Oddelenie kvality neaktualizovalo nové postupy vo výrobnej dokumentácii.
5. **PREČO neboli postupy aktualizované?** → V systéme riadenia dokumentov chýbal proces, ktorý by zabezpečil rozposlanie novej verzie do výroby.

Koreňová príčina:

Slabé procesy riadenia dokumentácie spôsobili, že zvárači dostali zastarané postupy. Ak sa tento problém neodstráni, môžu sa chyby opakovať.

SWOT

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky techniky na zaznamenávanie a podávanie správ



Čo to je

Jednoduchý a rozšírený nástroj, ktorý pomáha **zhodnotiť situáciu organizácie**, projektu alebo procesu.



Využitie

Plánovanie, samohodnotenie, zlepšovanie procesov, vstupy do návrhu cieľov, KPI a pod.



Prínosy

Rýchly a prehľadný spôsob, ako identifikovať **silné a slabé stránky, príležitosti a hrozby**, a využiť ich pri rozhodovaní a riadení rizík.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

Poskytuje **prehľadnú analýzu** silných a slabých stránok, **príležitostí a hrozieb**, čo je kľúčové pre strategické plánovanie a rozhodovanie. V rámci ISO 19443 pomáha organizácii **identifikovať** interné schopnosti a externé riziká **ovplyvňujúce** jej schopnosť plniť požiadavky na kvalitu a bezpečnosť v jadrovom dodávateľskom reťazci.

Identifikácia rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika
S-01	Sčítanie informácií a dokumentácie v systéme ISO 9001:2015. Využitie TQM - komunikácia (v riadiacich prípadoch).	5	4	20	W-01	Nezabezpečenie vzájomnej informácie medzi oddeleniami.	5	3	15
S-02	Časová angažovanosť pracovníkov v rámci spoločného riadenia zmlouvy a zmlouvy a prevádzky a zmlouvy a zmlouvy.	4	4	16	W-02	Nie celkom dobre zvládnuť a nastavenie on-line komunikácie - chyby pri nastavení parametrov komunikácie.	5	3	15
S-03	Organizácia personálu. Dodávanie personálu v rámci prevádzky. Dodávanie personálu a zmlouvy a zmlouvy.	3	3	9	W-03	Nezabezpečenie riadenia prevádzky a zmlouvy (home working), zmlouvy a zmlouvy a zmlouvy.	5	3	15
S-04	Výber personálu. Prírodné doplnenie strojov.	4	4	16	W-04	Chyby pri SIV - zmlouvy a zmlouvy a zmlouvy a zmlouvy.	4	3	12
S-05	Možnosť úpravy personálu: je možná práca z domu - aj zmlouvy a zmlouvy. Úprava personálu a zmlouvy a zmlouvy.	5	5	25	W-05	Služba na personál, navyše ľudia. Zberanie zmlouvy a zmlouvy. Dodávanie zmlouvy.	4	3	12

Identifikácia rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika	Príčina rizika
D-01	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	5	5	25	T-01	Nezabezpečenie informácie o zmlouvy a zmlouvy a zmlouvy.	5	3	15
D-02	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	5	5	25	T-02	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	5	3	15
D-03	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	4	4	16	T-03	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	5	3	15
D-04	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	5	5	25	T-04	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	5	3	15
D-05	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	4	3	12	T-05	Príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika - príčina rizika.	5	3	15

Celkom pozitívne (+)

Celkom negatívne (-)

Risk Matrix

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky techniky na zaznamenávanie a podávanie správ



Čo to je

Nástroj na hodnotenie rizík, ktorý **vizuálne** znázorňuje ich **úroveň** podľa kombinácie **pravdepodobnosti výskytu** a **závažnosti dopadu**.



Využitie

Využíva sa na rýchlu **prioritizáciu rizík**, aby vedenie organizácie vedelo, na **ktoré hrozby** sa má sústrediť ako na **najurgentnejšie**.



Prínosy

Poskytuje **jednoduchý** a **prehľadný** spôsob vizualizácie rizík, ktorý uľahčuje **porovnanie** a stanovenie priorít pri rozhodovaní.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

Umožňuje **vizuálne** a **kvantitatívne** vyhodnotiť riziká na základe ich **pravdepodobnosti** a **dopadu**, čo uľahčuje ich **prioritizáciu**. V súlade s ISO 19443 pomáha organizácii efektívne riadiť riziká ovplyvňujúce jadrovú kvalitu a bezpečnosť, a zabezpečiť primerané preventívne a nápravné opatrenia.



Register rizík

ISO/IEC 31010:2019 – Techniky techniky na zaznamenávanie a podávanie správ



Čo to je

Systematický zoznam identifikovaných rizík organizácie, ktorý obsahuje ich popis, hodnotenie a určené opatrenia na ich riadenie.



Využitie

Centrálny nástroj na evidenciu, sledovanie a riadenie rizík, ktorý poskytuje podklady pre rozhodovanie a kontrolu.



Prínosy

Prináša prehľadnosť a transparentnosť v správe rizík, uľahčuje ich monitorovanie a zodpovedné pridelovanie opatrení.



Prečo sa hodí pre ISO 19443

Centrálny nástroj na systematickú evidenciu, hodnotenie a sledovanie rizík počas celého životného cyklu procesov a projektov. V rámci ISO 19443 umožňuje organizácii preukázateľne riadiť riziká súvisiace s jadrovou kvalitou, bezpečnosťou a dodávateľským reťazcom, v súlade s princípmi transparentnosti a zodpovednosti.

Ako postupovať?

Čo a ako urobiť



Identifikácia ITNS položiek a činností

1

IDENTIFIKÁCIA

- začnite **Brainstormingom**,
- prejdite **Kontrolné zoznamy** a
- použite **FMEA/FMECA** alebo
- **HAZOP** na identifikáciu režimov zlyhania konkrétneho komponentu či procesu a posúdenie ich kritickosti



Analýza vplyvu na bezpečnostné funkcie

2

ANALÝZA

- aplikujte **Bow-tie analýzu**,
- **FTA/ETA** alebo
- **Cause-consequence analýzu**, aby ste pochopili, ako jednotlivé poruchy môžu viesť k ohrozeniu bezpečnostnej funkcie a aké bariéry ich bránia



Záznam a zhodnotenie

3

ZHODNOTENIE

- výsledky zapíšte do **Registra rizík** a
- vyhodnotte ich pomocou **Risk Matrix** či
- **Pareto diagramu**; to pomôže určiť, ktoré položky a činnosti sú skutočne „dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti“



Priebežná aktualizácia

4

AKTUALIZÁCIA

- využívajte metódy ako **SWIFT** alebo
- **Analýza scenárov** na pravidelné preverovanie, či sa neobjavili nové riziká, a prispôbujte klasifikáciu ITNS.

Školenia Workshopy

Vzdelávacie činnosti aj v oblasti riadenia rizík



Otvorené
školenia

Firemné
Školenia a
workshopy

Konzultácie

Stratégia Procesy Projekty
Riziká Systémy manažérstva
ISO 19443, ISO 9001,
ISO 14001, ISO 45001,
ISO 27001, ISO 22301,
ISO 19011, ISO 31000, ESG
a ďalšie...
Personál Znalosti
Audity Dokumentácia
a ďalšie...

Workshopy

viac ako 250 zrealizovaných pracovných workshopov

Vzdelávanie

viac ako 300 zrealizovaných vzdelávacích a
prezentačných aktivít

Personál

viac ako 3000 vyškolených ľudí

Vieme vám pomôcť

ACCIA Consulting



Stratégia > strategické riadenie

Procesy > procesné riadenie

Projekty > projektové riadenie

L'udia > riadenie kompetencií

Znalosti > riadenie znalostí

Riziká > riadenie rizík a príležitostí

Systémy manažérstva >

ISO 19443, ISO 9001, ISO 14001, ESG, ISO 45001, ISO 27001, ISO 22301, ISO 31000, Atómová legislatíva SR a ČR (QMS), Kybernetická bezpečnosť, príprava dodávateľov na získanie osvedčenia spôsobilého dodávateľa (SR a ČR) a ďalšie oblasti... kontaktujte nás...



Naše skúsenosti

...nestali sme sa expertmi za jednu noc...

Prax - Konzultácie



viac ako 25 rokov
skúseností

Projekty



viac ako 30
realizovaných projektov

Workshopy



viac ako 250
pracovných workshopov

Vzdelávanie



viac ako 300 vzdelávacích
a prezentačných aktivít

L'udia



viac ako 3000
vyškolených ľudí

Kontaktujte nás

Ak vám vieme pomôcť, kontaktujte nás



◆ Adresa

ACCIA, s.r.o.
Armádna 1655/5 | 911 01 Trenčín | Slovensko

◆ Telefón

Mobil: +421 944 211 866

Email

- ◆ accia@accia.sk
- ◆ dunikova@accia.sk
- ◆ rojko@accia.sk

