

Datum vytištění: 18. 3. 2022



Rozsah platnosti:

ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. (bez odštěpných závodů)

ZÁKLADNÍ POŽADAVKY PRO ZPRACOVÁNÍ STUDIE HAZOP

Schválil:

Jednatel společnosti

Platnost od:

1. 6. 2022

Správce dokumentu:

ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. - Odbor systémů řízení

Zpracovatel:

ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. - Odbor procesní bezpečnosti – Jiří Lapčík

Určeno pouze pro vnitřní potřebu

Seznam změn

Číslo změny	Číslo strany		Předmět změny	Platnost od	Schválil (funkce, podpis)
	vyjmuté	vložené			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Upozornění: Změnové řízení je prováděno dle směrnice 821.



Obsah

1	Účel	5
2	Rozsah platnosti	5
3	Pojmy, definice a zkratky	5
4	Hazard and Operability study (HAZOP).....	8
4.1	Specifika aplikace HAZOP	8
4.1.1	HAZOP musí být realizován pokud	9
4.1.2	Definování Zadání studie	9
4.1.3	HAZOP obvykle není realizován pokud:	9
5	Realizace studie HAZOP	9
5.1	Podmínky realizace studie HAZOP	9
5.2	Rozsah studie.....	10
5.2.1	Obsah formuláře Zadání studie.....	11
5.3	Stanovení složení pracovní skupiny a zodpovědností účastníků studie	16
5.4	Podklady pro studii HAZOP	18
5.5	Struktura závěrečné zprávy.....	19
5.6	Doporučení ze studie HAZOP	19
5.6.1	Sledování plnění doporučení	20
5.7	Revize studií HAZOP.....	20
5.7.1	Revize studie HAZOP v různých fázích projektu - investice	20
5.7.2	Revize studie HAZOP na provozovaném zařízení	20
5.7.3	Kdy nelze revidovat.....	21
5.8	Limity studie HAZOP	21
5.8.1	Limity přípravy.....	21
5.8.2	Limity realizace	21
5.8.3	Kvalita studie HAZOP a použití výstupů	21



5.9	Tvorba interních vzorů studií HAZOP a podmínky použití vzorů	22
6	Odpovědnost	23
7	Seznam souvisejících dokumentů	25
Příloha A	Matice procesního rizika	26
Příloha A.1	Matice rizik	26
Příloha A.2	Kategorie následků (Kat.) a Konsekvence (K).....	27
Příloha A.3	Pomocná tabulka frekvence selhání.....	28
Příloha A.4	Pravděpodobnost selhání při vyžádání bezpečnostní funkce	29
Příloha B.....		30
Příloha B.1	Příklad minimální struktury při definování uzlu	30
Příloha B.2	Příklad minimální struktury pracovního listu	31
Příloha B.3	Příklad minimální struktury seznamu doporučení	32
Příloha C.....		33
Příloha C1	Příklad vyplněného Zadání studie HAZOP.....	33
Příloha C2	Formulář pro Zadání studie HAZOP	33
Příloha C3	Příklad struktury pracovního listu	33
Příloha D.....		34
Příloha D1	Časový harmonogram studie HAZOP – povinné kroky	34



1 Účel

Tento dokument slouží k určení minimálních povinných požadavků pro plánování a realizaci studií bezpečnosti a provozuschopnosti, zkráceně studie HAZOP v uvedených společnostech. Uvádí také povinné součásti a přílohy studie. Dokument slouží jako podklad pro Zadání studie a seznámení účastníků s metodikou studií HAZOP. Tento dokument nenahrazuje normu ČSN EN 61882 v posledním platném vydání, pouze udává zpřesnění pro správné zadání studie v souladu s potřebami a požadavky Společnosti.

Dokument definuje základní rozdíly při zpracování studií pro investiční akce, na provozované zařízení a pro revizi studie. Určuje povinné základní vymezení cíle studie a Zadání studie, které je jedním ze základních předpokladů získání kvalitního výstupu. Zde je potřeba si uvědomit, že v souvislosti s předmětem studie je vhodné rozšířit Zadání studie na míru nad minimální požadavky uvedené níže. Dokument dále předepisuje minimální složení pracovního týmu a minimální podmínky pro provedení studie. Nabízí možné základní vlastnosti a vodící slova pro určení odchylek pro ustálený provoz, najíždění a odstavování zařízení. Předepisuje, jak postupovat při vyhodnocení ztráty pomocných médií za provozu. Určuje povinné součásti závěrečné zprávy, pracovních listů a minimální členění zápisu. Definuje základní pravidla použití matice rizik a vyhodnocení doporučení, která vyplynou ze studie po jejím skončení.

Ze studie HAZOP mohou vyplynout požadavky na navazující studie.

2 Rozsah platnosti

Dokument je platný pro následující označené společnosti / odštěpné závody:

- ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. BENZINA, odštěpný závod
 POLYMER INSTITUTE BRNO, odštěpný závod

Dokument je závazný i pro pracovníky externích organizací, pro které je dokument dostupný na [internetu ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.](#)

3 Pojmy, definice a zkratky

BO	Vlastník technologického procesu (Business Owner)
Bow-tie	Jedna z technik posuzování rizik
ČSN EN 61882:2016	Česká technická norma - Studie nebezpečí a provozuschopnosti (studie HAZOP). Obsahuje pokyny ke zpracování.
Check list	Jedna z technik posuzování rizik
Doporučení	Text s jakýmkoli konkrétním nebo obecným návrhem pro zlepšení bezpečnosti a provozuschopnosti (spolehlivosti provozu) zařízení, který chce tým sdělit odpovědnému vedoucímu Společnosti.
Dodavatel	Právnícká nebo fyzická osoba, která je v obchodněprávním nebo občanskoprávním vztahu se Společností a jako smluvní strana poskytuje, respektive je povinna poskytovat smluvní (popř. ze smluvního vztahu vyplývající zákonné) plnění Společnosti.
ETA	Event tree analysis - Jedna z technik posuzování rizik
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis - Jedna z technik posuzování rizik
HAZOP	Nebezpečí a provozuschopnost (Hazard and Operability)

HAZOP tým	Tým určený pro realizaci studie. Je definovaný v Zadání studie. Jde o osoby se znalostmi o studovaném celku. Uvádí data pro studii.
Havarijní prevence	Souhrn zásad, opatření a prostředků směřujících k předcházení nežádoucím mimořádným událostem (k prevenci závažné havárie) a v případě jejich vzniku k jejich likvidaci a minimalizaci následků.
Konsekvence	Závažnost následků kvantifikovaná v rozsahu definovaném tabulkou s popisem závažnosti v příloze A2 i s možnými kategoriemi pro zatřídění rizik za pomoci matice rizik. Běžně používáno i označení Severity (S).
LOPA	Layers of Protection Analysis - Jedna z technik posuzování rizik
Následek	Text stanovený ke každé příčině zvlášť, který popisuje nejhorší reálný dopad popsání příčiny
Odchylka	Návodný text pro systematické a přehledné zpracování studie. Jednoznačná kombinace vlastnosti, vodícího slova (a prvku) pro kterou jsou pak stanoveny příčiny. Každá odchylka může mít neomezený počet samostatných příčin.
OPBE	Odbor procesní bezpečnosti
P&ID	Diagram procesů a přístrojového vybavení (Process and Instrumentation Diagram).
PBM	Project business manager – Osoba odpovědná za kontrolu provedení Zadání studie HAZOP u investic, kde je HAZOP požadován.
PEFS	Process Engineering Flow Scheme
PEM	Projekt executive manager - Odpovědná osoba definovaná v zadání u investičních akcí a zodpovědná za kontrolu a dohled během přípravy a průběhu realizace HAZOPu během investic (dodržení souladu se Zadáním studie HAZOP).
Pomocné médium	např. instrumentační / technologický vzduch, otopný systém / topná pára, proplachovací/ technologický dusík, okružní voda, požární voda, chladivo, mazivo, těsnicí látka, aktivní uhlí, sorbent.
Příčina	Text, který vysvětluje, z jakého důvodu dojde k odchylce od studovaného stavu. Klíčová je znalost a zkušenost týmu pro zachování smyslu studie – zvýšení bezpečnosti a provozuschopnosti posuzovaného celku. Obvykle je uvažována pouze jedna příčina selhání v jednu chvíli při popisu příčiny a spojených následků. V případě, že je to důležité pro zachování smyslu studie lze v jednotlivých případech uvažovat vícenásobné selhání. Silně závisí na zkušenosti s posuzovaným systémem a znalostech týmu.
PSMS	Process Safety Management System – Systém řízení procesní bezpečnosti



Redukované riziko (RR)	Orientační údaj stanovený týmem, který vzniká zaříděním za pomoci matice rizik. Tým je stanovuje pro definované následky u každé příčiny zvlášť. Při stanovení tým zohledňuje všechny uvedené stávajících opatření pro zmírnění následků. Při zařídění zároveň tým zohledňuje předpokládané spolehlivosti stávajících opatření na základě znalosti týmu a statistických dat.
Společnost	ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.
Studie HAZOP	Studie nebezpečí a provozuschopnosti (Hazard And Operability Study)
Stávající opatření	Stávající opatření (Safeguards) jsou uvedena pro zařídění surových rizik. Jde o jakýkoli typ konkrétní systematické ochrany, která zabraňuje vzniku následků nebo umožňuje následky včas identifikovat a minimalizovat. (Stávající opatření nejsou základní obecné předpoklady provozu zařízení jako jsou například profesionalita nebo proškolená obsluha).
Surové riziko	Orientační údaj pro kvantifikaci následku stanovený týmem, který vzniká zaříděním za pomoci matice rizik. Surové riziko je stanoveno pro definované následky u každé příčiny zvlášť. Při stanovení surového rizika nejsou uvažovány stávajících opatření pro zmírnění uvedeného následků.
UBEZ	Úsek bezpečnosti
Uzel (node)	Menší logický celek, který umožňuje do značné míry samostatné posouzení.
Vedoucí pracovních schůzek	Zpracovatel. Osoba, která projednává Zadání studie, provádí přípravu, realizaci a finalizaci studie v souladu se Zadáním studie a ve spolupráci s projektovým manažerem a zákazníkem od zadání studie po převzetí výstupu.
Vedoucí studie HAZOP	Termín definovaný normou ČSN EN 61882. Osoba odpovědná za přípravu, organizaci, realizaci a finalizaci studie.
Vypořádání doporučení	Krok, který následuje po převzetí finální verze studie HAZOP. Provádí jej vedoucí pracovník Společnosti odpovědný za provoz a bezpečnost posuzovaného celku (zákazník), nebo jím konkrétně doložitelně nominovaný zástupce s odpovídajícími znalostmi a pravomocemi. V případě investice zástupce Společnosti a zástupce projektanta. Pro zrychlení orientace při třídění doporučení a vytvoření priorit slouží redukovaná rizika. Vypořádání doporučení musí být doložitelné a dohodnuté akce termínované.
Vzor	Interní vzor Společnosti. Reálná studie, kterou lze využít jako podklad při realizování studie HAZOP pro významně podobný celek.
What-if (SWIFT)	Jedna z technik posuzování rizik „Co se stane, když...“



Zadání studie	Dokument sestavený během přípravy, který dokládá promyšlení klíčových aspektů studie. Základ je navržen Zákazníkem a finalizován na jednání Zákazníka / zástupce Zákazníka (manažer), projektového manažera / zástupce Společnosti (vedoucího studie) a vedoucího pracovních schůzek (zpracovatele studie).
Zákazník	Osoba odpovědná za provoz, která zadává požadavek na studii. Vybraná provozní zařízení musí mít zpracovanou studii HAZOP.
Zapisovatel	Spolupracovník vedoucího pracovních schůzek, který provádí zápis studie a je odpovědný za jeho strukturu a srozumitelnost v souladu se Zadáním studie.
Zástupce Společnosti	Odpovědná osoba definovaná v Zadání studie. Přípravuje a koordinuje realizaci studie HAZOP. Kontroluje vytvoření a dodržení Zadání studie.
Závěrečná zpráva	Dokument, který shrnuje všechny výstupy studie. Vedle pracovních listů je klíčový pro použití a revidování studie HAZOP.
Závažná havárie	Mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek.

4 Hazard and Operability study (HAZOP)

Studie HAZOP slouží k určení bezpečnostních rizik spojených s provozem zařízení a stejně tak i rizik vedoucích k omezení provozuschopnosti. Studie HAZOP slouží pro doložení posouzení rizik ve vztahu k existujícímu celku. Je možné prověřovat celek ve fázi návrhu, stejně jako provozované zařízení. Vždy je potřeba použít odpovídající dokumentaci.

Studie HAZOP jsou jedním z podkladů pro doložení realizace prevence závažných havárií. Dále jsou studie cenným podkladem při seznamování zaměstnanců s riziky provozu a výstupy je možné použít jako podklad pro iniciaci a obhájení investičních akcí. Studie HAZOP jsou podkladem při vyšetřování mimořádných událostí, při auditech vlastníků a zajistitelů (pojišťoven). Hodnota studie pro další využití se odvíjí od kvality zaznamenaných dat, úplnosti a srozumitelnosti výstupu.

4.1 Specifika aplikace HAZOP

Požadovaná studie HAZOP musí splňovat požadavky posledního vydání ČSN EN 61882, včetně přípravy studie popsané v normě (body 4.3.1; 4.3.2; 6.3.1).

Studie HAZOP má velké množství využití v řadě odvětví. Zároveň je vždy náročná na finance, lidské zdroje a čas. Pro získání kvalitního výstupu je nutné dodržet níže uvedené. Obecně je nutné co nejpřesněji stanovit zadání cíle/rozsah studie HAZOP a role/odpovědnosti týmu. Role a odpovědnosti musí korespondovat s reálnými možnostmi nominovaných členů pracovní skupiny v rámci Společnosti. Při zpracování je nutné usilovat o jednoduchý, přehledný a srozumitelný výstup, který umožní další využití studie a budoucí revize.

Studii HAZOP lze prověřit téměř jakýkoli navržený postup a projekt. Před zahájením definování Zadání studie je vždy nutné zvážit, jestli je HAZOP vhodný a požadovaný. Pro posouzení rizik lze využít také další bezpečnostní studie, které mohou v odůvodněných případech HAZOP plnohodnotně nahradit. Jde například o: Check-list, What-If, FMEA, ETA, LOPA, Bow-tie.



4.1.1 HAZOP musí být realizován pokud

- 1) Dochází investiční akcí ke vzniku nebo změně na zařízení se zdrojem rizika vzniku závažné havárie.
- 2) Je požadován ve fázi BOD/TZIP (Soulad se směrnicí 027 „Řízení investičních projektů“ resp. Politikou CAPEX), požadavek na provedení stanovují PBM se zákazníkem. V BOD/TZIP je potřeba uvést základní požadavky na HAZOP před přípravou týmu/ kontrolou formuláře Zadání studie.
- 3) Zařízení může způsobit závažnou havárii nebo je důležité z hlediska havarijní prevence a nebyla na něm realizována studie HAZOP.
- 4) Zařízení není zdrojem rizika závažné havárie, ale je klíčové pro takový provoz (včetně jednotek zajišťujících pomocná média).
- 5) Je prováděna změna provozních parametrů nebo intenzifikace provozu.
- 6) Revize studie HAZOP před dokončením investiční akce musí proběhnout, pokud v rámci realizace akceptovaných doporučení ze studie došlo k zásadní změně designového řešení.
- 7) Revize studie HAZOP v rámci jednotek je prováděna v požadovaném cyklu 5 let.

4.1.2 Definování Zadání studie

- 1) Zákazník poskytne základní technické informace pro přípravu studie HAZOP a projektový manažer (PBM)/zástupce Společnosti zkontroluje, že je nutné studii realizovat. Svá jména uvedou ve formuláři Zadání studie viz příloha C. V případě potřeby konzultují s OPBE.
- 2) Projektový manažer (PBM) / zástupce Společnosti navrhne výchozí návrh proměnných částí Zadání studie a provede doplnění a zpřesnění se zákazníkem studie.
- 3) V případě zpracování studie externí firmou je Zadání studie (formulář zadání před zpřesněním) připravováno ve spolupráci s jedním z vybraných zpracovatelů studie HAZOP a tento dodavatel je zakotven ve smlouvě jako vyhrazený zpracovatel studie HAZOP pro prověření projektu.
- 4) V souladu s ustanovením ve smlouvě pro daný projekt, ve které je definován požadavek na zpracování studie HAZOP s odkazem na Zadání studie před zpřesněním v příloze, projektový manažer (PEM) / zástupce Společnosti provede jednání se zákazníkem studie/ zástupcem zákazníka studie, vybraným zpracovatelem studie a vybraným dodavatelem (projektantem) pro finální doplnění a zpřesnění Zadání studie.
- 5) Nominovaný tým za Společnost i za dodavatele se před zahájením pracovních schůzek seznámí se Zadáním a podklady pro studii. V případě, že objeví nepřesnosti, projedná s Vedoucím pracovních schůzek (zpracovatelem studie) způsob jejich vyřešení.

Po dokončení práce musí být výstupy studie připomínkovány a přijaty pouze pokud splňují Zadání studie. Připomínkování provedou zaměstnanci Společnosti definovaní v Zadání studie. V případě sporných připomínek je rozhodnutí na osobách uvedených v hlavičce Zadání studie.

Připomínkování neslouží k předělání studie, ale podchycení zásadních nedostatků. Může být důvodem pro neakceptaci výstupu.

4.1.3 HAZOP obvykle není realizován pokud:

- 1) Zařízení není možným zdrojem rizika závažné havárie a žádný takový provoz na něm přímo nezávisí, nebo
- 2) Je prováděna akce na části zařízení, které má zdroj rizika vzniku závažné havárie, ale měněná část s tímto rizikem nesouvisí, nebo
- 3) Je prováděna pouze výměna zařízení v souladu s technickými standardy bez změny způsobu provozování – například použití lepšího konstrukčního materiálu bez změny provozních podmínek zařízení (jako jsou teplota, tlak, průtok, ...) a provozních podmínek v souvisejících zařízeních.

5 Realizace studie HAZOP

5.1 Podmínky realizace studie HAZOP

Požadavek na zpracování studie HAZOP, včetně způsobu provedení a určení odpovědnosti za náklady vyplývající z akcí navazujících na doporučení, musí být zakotven ve smlouvě s dodavatelem zařízení. Zadání studie musí být přílohou smlouvy, pokud je HAZOP vyžadován. Zpřesnění Zadání studie (formuláře Zadání studie) musí být provedeno způsobem popsaným v této směrnici. Finální zpřesnění je provedeno až po podpisu smlouvy s dodavatelem projektu ve chvíli, kdy jsou dostupné potřebné podklady, ale v dostatečném definovaném předstihu před zahájením pracovních schůzek, aby byla umožněna řádná příprava týmu. Při podpisu smlouvy musí být jasný (definovaný v Zadání studie)



vedoucí pracovních schůzek studie HAZOP, který není spojený s dodavatelem (projektantem). Případné výjimky musí schválit odbor procesní bezpečnosti.

Výstupy studie HAZOP musí být přehledné, srozumitelné, auditovatelné, použitelné pro revize a jako podklad pro různé pracovní skupiny na vyžádání. To v praxi znamená, že:

- 1) Před zahájením studie musí být vždy jasně samostatně pro studii písemně definováno Zadání studie – cíle, rozsah a očekávání, tým. Viz formulář [příloha C](#).
- 2) Musí být připravena nutná dokumentace pro zpracování studie (výkresová, provozně-technologická a technická dokumentace, ...). Studie musí být realizována na základě platné dokumentace. U konkrétních uzlů musí být uvedena veškerá dokumentace reálně použitá pro zpracování daného uzlu.
- 3) Musí být dodrženo minimální složení pracovní skupiny schválené před zahájením studie. Pokud není dodržena účast pracovní skupiny, musí být přerušeno projednávání. Před zahájením studie je nutné prověřit, že jsou k dispozici lidské zdroje pro realizaci studie. Musí existovat jmenný seznam složení pracovní skupiny a doklad o účasti na jednotlivých jednáních. V Zadání studie je možné definovat vedle povinných členů pracovních schůzek i další specialisty, kteří se budou účastnit jednání pouze část času na vyžádání Vedoucího pracovních schůzek.
- 4) Studie musí obsahovat shrnutí základních informací o posuzovaném celku, o designových a provozních parametrech, které jsou podstatné pro realizaci studie. Pokud je výstupem jeden soubor, mohou být všechna data včetně závěrečné zprávy uvedena v jednom dokumentu při zachování struktury a smyslu Závěrečné zprávy. Pokud je studie složena z více samostatných částí, je nutné vypracovat samostatnou závěrečnou zprávu, ve které bude shrnutí základních informací o projektu a seznam všech příloh studie.
- 5) Vedoucí pracovních schůzek musí dohlížet na vypracování zápisu studie jednoduchými a jasnými formulacemi s vysvětlením všech použitých zkratk a v jednoduché konzistentní struktuře. Výstup musí být srozumitelný pro každého s obecnou znalostí posuzované technologie (i bez účasti na realizaci studie).
Ve studii - lze použít pouze jednoznačné a jednoduché odkazování na shodný text. Nesmí být ale provedeno odkazování na jiný odkaz. Pro zachování přehlednosti a snadné další použití je povoleno odkazování pouze v rámci jednoho uzlu.
- 6) Musí být předem definováno v Zadání studie, které organizační útvary/osoby budou připomínkovat pre-finální výstupy. Musí být písemně (e-mailem) potvrzen souhlas s finální verzí všemi revidujícími definovanými v Zadání studie. V případě připomínek musí být zpracován záznam o vypořádání připomínek, který pak je jednou z příloh studie. Pokud nelze dosáhnout souhlasu připomínkujících, je potřeba připojit přílohu s nezpracovanými připomínkami k výstupům včetně odůvodnění jejich nezpracování.
- 7) O přípravě zpracování jakékoli studie HAZOP musí být e-mailem s připojeným přizpůsobeným Zadáním studie nejpozději po dokončení přípravy informován OPBE. V případě investice projektovým manažerem (PEM) pokud zástupce OPBE není členem projektového týmu. Po skončení realizace studie musí být akceptovaný finální výstup včetně zadání Studie a všech příloh distribuován projektovým manažerem (PEM) dle pravidel Společnosti. Minimálně musí být vždy odevzdány dvě elektronické verze finálního výstupu: Verze editovatelná běžným softwarem (např. docx, xlsx) a verze uzamčená (např. pdf).

5.2 Rozsah studie

Při zadání studie musí být zástupci Společnosti a vybraným vedoucím pracovních schůzek co nejpřesněji definován minimální rozsah studie. Zadání musí být součástí smlouvy o dílo s dodavatelem zařízení. Návrh rozsahu studie zadává zákazník ve spolupráci s projektovým manažerem a vedoucím pracovních schůzek. Musí splňovat požadavky tohoto dokumentu a být odpovídajícím způsobem přizpůsoben specifikům posuzovaného celku. Správnost a jednoznačnost zadání rozsahu studie může připomínkovat UBEZ.

Následně je potřeba realizovat s vedoucím pracovních schůzek a dodavatelem jednání pro finalizaci zadání a doplnění odůvodněných požadavků/podmínek.

Nelze akceptovat zpracování studie bez přípravy. Zadání studie musí být vyplněno a zpřesněno. Slouží jako doložitelná příprava studie pro kontrolu studie. Bez finalizace proměnných (podbarvených) částí formuláře Zadání studie s Vedoucím pracovních schůzek není možné očekávat realistický odhad časové náročnosti studie HAZOP, reálně potřebného týmu, dokumentace a ani ceny realizace studie HAZOP. Bez zadání také nelze efektivně řídit realizaci a kontrolovat kvalitu výstupu. Může dojít k problémům, včetně rizika vzniku výstupu bez přidané hodnoty.

HAZOP lze provádět ve všech etapách životního cyklu zařízení, včetně:

- a) projektování (největší význam je obvykle ve fázi, kdy jsou dokončena technologická schémata ze strany zhotovitele stavby),



- b) provádění změn, včetně modernizací, renovací, investičních projektů, atd.,
- c) periodické revize stavu zařízení,
- d) jiných situací, které mohou mít významný dopad na procesní bezpečnost.

HAZOP musí brát v úvahu normální podmínky procesu a nestandardní provozní stavy:

- a) najíždění,
- b) odstavování,
- c) havarijním odstavením
- d) jiných mimořádných stavech, jako jsou např. výpadky pomocných médií (voda, dusík, pára, el. energie apod.).

Rozsah Zadání studie lze pro lepší pochopení rozdělit.

Výpadky pomocných médií je potřeba zpracovat v rámci ustáleného provozního stavu pro jednotlivé uzly. Při výpadku pomocných médií je nutné zkontrolovat minimálně možnost bezpečného odstavení.

Najíždění, odstavení, havarijní odstavení je ideálně vhodné zpracovat jako samostatné procedurální studie konkrétního postupu rozděleného do kroků. S ohledem na vysokou časovou náročnost procedurálních studií a variability postupů je potřeba konkrétní přístup ke zpracování nestandardních provozních stavů dohodnout během zpřesnění Zadání studie. Cílem je zachovat smysl – objevit nebezpečí a zlepšit možnost provedení najetí/odstavení s prověřením stávajících opatření. Lze akceptovat zpracování v definovaně zúženém rozsahu, který je uveden v zadání a vysvětlen v závěrečné zprávě. Na který lze navázat při revizi studie. Nelze akceptovat zpracování, na které nelze navázat.

Základní předpoklady pro provozování zařízení - jako jsou profesionalita a existence postupu nelze považovat za stávající opatření pro najíždění a odstavování bez prověření postupu a kontroly dodržení jeho správnosti.

Pro zadání slouží formulář Zadání studie v [příloze C](#). Formulář zadání má dané neměnné části a části, které musí být přizpůsobeny požadavkům konkrétního projektu.

5.2.1 Obsah formuláře Zadání studie

Formulář zadání studie slouží k prokazatelnému doložení zadání studie a její přípravy. Skládá se z definovaných částí. Části neměnné nejsou podbarvené. Části, které je vždy potřeba přizpůsobit na míru projektu jsou podbarveny světle červeně, světle zeleně a světle modře. Podbarvení orientačně určuje, kdo by měl mít potřebné informace a zájem o jednoznačné nastavení během přípravy. Vždy musí proběhnout schůzka pro doladění zadání. Tuto schůzku iniciuje PEM a během ní osoby definované v hlavičce formuláře doplní formulář zadání a prověří správnost Zadání studie. [Formulář Zadání studie je v příloze C2](#). Obsah formuláře Zadání studie pak zahrnuje informace obsažené v následujících kapitolách.

5.2.1.1 Souhrnné informace

Zadání studie musí obsahovat informace o:

- 1) tom, kdo realizuje studii (zákazník, dodavatel, subdodavatel a podobně),
- 2) jaké jsou rozděleny role v pracovní skupině (vedoucí studie, zapisovatel, manažer projektu, ...),
- 3) důvodu realizace studie a základní informace o posuzované technologii (funkce, využití, specifická rizika),
- 4) vymezení hranic posuzovaného celku a klíčových rozhraní, kde studovaný celek zásadně ovlivňuje/ je zásadně ovlivněn ostatními sousedícími celky.

5.2.1.2 Vymezení struktury

Musí být nastavené:

- 1) Stanovení použitého zápisu („úplný zápis“ nebo „zápis při výjimkách“). Preferován je úplný zápis.
- 2) Stanovení základních vlastností a vodících slov. Základní sada vlastností a vodících slov musí být systematicky použita pro všechny uzly ve studii. V kombinaci s prvky (uvedenými v popisu uzlu) slouží k určení odchylky. Vlastnosti a vodící slova pro sestavování odchylek se mohou významně lišit podle typu posuzovaného celku a provozního režimu. Je proto potřeba je pečlivě definovat během Zadání studie. Vedoucí pracovních schůzek musí zkontrolovat a odsouhlasit se Zástupci společnosti základní sadu vlastností a vodících slov. V případě potřeby může být na základě dohody zúčastněných stran provedena změna sady před zahájením realizace. Doplnková sada vlastností a vodících slov definovaná v průběhu realizace musí být (pokud je použita), uvedena v popisu uzlu, pro který byla použita. Pro nastavení základní sady vlastností a vodících slov je doporučeno vycházet ze základních kombinací uvedených v tabulce č. 1.



Studie HAZOP musí zpracovávat vedle normálního provozního stavu včetně výpadků pomocných medií i nestandardní provozní stavy (najíždění, odstavování, havarijní odstavení).

Tabulka č 1: Doporučené základní vlastnosti a vodící slova a příklady výsledných odchylek

	Vlastnost	Vodící slovo					Příklad prvku	Příklad výsledné odchylky
Kontinuální provoz a ustálený stav								
1	Tlak	Nízký/ Nižší	Vysoký/ Vyšší			<i>Pec XY</i>	<i>Tlak nižší pec XY</i>	
2	Teplota	Nízký/ Nižší	Vysoký/ Vyšší			<i>Reaktor AB</i>	<i>Teplota nižší reaktor AB</i>	
3	Průtok	Žádný/ Nižší	Vyšší	Zpětný	Jiný než	Stejně jako	<i>Médium A</i>	<i>Průtok stejně jako médium (A+B)</i>
4	Hladina	Vyšší		Nižší/Žádná			<i>Separátor CD</i>	<i>Hladina žádná separátor CD</i>
5	Složení/ Kvalita	Jiné než					<i>Zásobník EF</i>	<i>Složení jiné než zásobník EF</i>
6	Rizika Údržby	Žádná	Pozdě	Jiná než			<i>Potrubí xyz</i>	<i>Údržba žádná potrubí xyz</i>
Výpadky pomocných medií na hraně posuzovaného celku								
Voda	Elektrická energie	Procesní vzduch	Inert	Pára		<i>Výměník AB</i>	<i>Výpadek Voda výměník AB</i>	
Ostatní provoz rizika najíždění, odstavení a havarijní odstavení								
1	Tlak	Brzy	Pozdě	Jiný než	<i>Potrubí AB</i>		<i>Tlak jiný než potrubí AB</i>	
2	Teplota				<i>Katalyzátor D</i>		<i>Teplota jiná než katalyzátor</i>	
3	Průtok				<i>Trasa do XY</i>		<i>Průtok brzy do XY</i>	
4	Hladina				<i>Kolona GH</i>		<i>Hladina pozdě kolona GH</i>	
5	Složení				<i>Reaktor JK</i>		<i>Složení Reaktor JK jiný než</i>	
Havarijní odstavení - pro celý uzel (dopad velký/katastrofický dle matice, zápis pro nepřijatelné riziko)								
1	Havarijní odstavení uzel AB	Příliš pozdě			<i>Ventil před pecí AB</i>		<i>Havarijní odstavení AB, příliš pozdě, ventil před pecí AB</i>	
Specifické kombinace pro provozovaná zařízení pro uzel								
1	Provoz	Jiný než			<i>Uzel XY</i>		<i>Důsledky stáří zařízení</i>	
2	Provoz	Jiný než			<i>Uzel XY</i>		<i>Technologické změny/ Soulad s designem</i>	
3	Provoz	Jiný než			<i>Uzel XY</i>		<i>Zaznamenané mimořádné události</i>	



Zpracování najíždění a odstavení a havarijního odstavení - jde v principu o několik HAZOP studií pro různé etapy provozu zařízení, pro které jsou často potřeba různé podklady. Kompletní zpracování může být velmi náročné, protože je nutné prověřit přesné postupy, stanovit kroky postupů najíždění a odstavování. Je proto vždy nutné pečlivě nastavit Zadání studie i podklady, aby byl tým schopen realizovat studii v potřebném čase a neztratil se smysl studie. Vedoucí pracovních schůzek musí rozumět do jaké hloubky je požadováno zpracování, konstruktivně a aktivně se zapojit do přípravy Zadání studie. Při studii je nutné analyzovat také aspekty jako jsou:

- Špatné nastavení trasy (např. ponechání nebo umístění záslepky na nesprávném místě).
- Uzavření nebo otevření nesprávné armatury, které povede k zastavení toku a/nebo nesprávnému směru toku a/nebo k dodávce nesprávné látky do systému.
- Provozování procesu a/nebo odstavení procesu a/nebo fáze najetí v nesprávném pořadí, příliš rychle nebo příliš pomalu nebo dokonce přeskočení některého kroku.

Pro další pomoc se sestavením Zadání je níže uveden širší seznam vlastností (tabulka č. 2) a vodících slov (tabulka č. 3).

Tabulka č. 2: Vlastnosti k identifikaci důležitých charakteristik analyzovaného systému

Možné vlastnosti			
Průtok	Čas	Frekvence	Míchání
Tlak	Komponenty	Viskozita	Přidávání
Teplota	pH	Napětí	Separace
Hladina	Rychlost	Informace	Reakce
Operace / úkon	Drénování/Ventilace	Údržba	Koroze
Pracovní mód	Lokace	Zatížení	Pomocné médium
Elektrina	Počasí (povětrnostní podmínky)	Koncentrace	Hustota
Uvolnění	Integrita	Jiné	Jiné (specifikované týmem studie)

Tabulka č. 3: Vodící slova, jejich význam a příklady odchylek

Vodící slovo	Typ odchylky	Význam	Příklad interpretace
ŽÁDNÝ, NENÍ ŽÁDNÝ NEBO NE	Negace	Úplná negace cíle projektu	Žádné části zamýšleného cíle (funkce) se nedosáhlo, např. žádný průtok
VYŠŠÍ	Kvantitativní změna	Kvantitativní nárůst, kvantitativní plus	Kvantitativní nárůst, např. vyšší teplota
NIŽŠÍ	Kvantitativní změna	Kvantitativní pokles, kvantitativní minus	Kvantitativní pokles, např. nižší teplota
A TAKÉ, JAKOŽ I, A ROVNĚŽ	Kvalitativní změna	Kvalitativní nárůst, kvalitativní plus	Jsou přítomny nečistoty. Současně se vykonává nějaká další operace/krok
ČÁSTEČNĚ	Kvalitativní změna	Kvalitativní pokles, kvalitativní minus	Dosahuje se pouze něco ze zamýšleného cíle, např. k zamýšlené přepravě kapaliny dochází pouze částečně



Vodící slovo	Typ odchylky	Význam	Příklad interpretace
OBRÁCENÝ, ZPĚTNÝ	Náhrada, záměna	Logický opak cíle projektu	Toto vodící slovo se používá např. pro obrácený tok v potrubí a zpětnou chemickou reakci
JINÝ NEŽ	Náhrada, záměna	Úplná náhrada/záměna	Dosáhlo se jiného výsledku, než byl původní cíl, např. došlo k přenosu nesprávného materiálu
PŘEDČASNÝ	Čas	Vzhledem ke stanovenému času	K něčemu, např. ke chlazení nebo filtraci, došlo relativně dříve vzhledem ke stanovenému času
ZPOŽDĚNÝ	Čas	Vzhledem ke stanovenému času	K něčemu, např. ke chlazení nebo k filtraci, došlo relativně pozdě vzhledem ke stanovenému času
PŘED	Pořadí nebo posloupnost	Vzhledem k pořadí nebo posloupnosti	K něčemu, např. ke směšování nebo ohřevu, došlo v nějaké posloupnosti příliš brzy
PO	Pořadí nebo posloupnost	Vzhledem k pořadí nebo posloupnosti	K něčemu, např. ke směšování nebo ohřevu, došlo v nějaké posloupnosti příliš pozdě

Při nestandardním provozu dochází obvykle k maximálnímu, ale krátkodobému zatížení zařízení. Je vždy potřeba uvažovat předpokládanou/sledovanou délku pracovního cyklu zařízení. V závěrečné zprávě je vhodné, aby byly uvedeny realistické odhady počtů najetí, odstavení a havarijních odstavení studovaného celku. Pro nové zařízení je možné provést odhad podle spolehlivosti jednotek dodávajících surovinu, případně odebírajících (mezi)produkt.

V případě, že není cílem studie detailní přezkoumání najíždění/odstavení/havarijní odstavení je doporučeno při zpracování těchto nestandardních stavů provést zápis pouze pro odchylky/příčiny/následky, pro které bylo identifikováno nepřijatelné surové riziko (včetně ručních manipulací). Při realizaci je klíčové zapojení zaměstnanců Společnosti, kteří mají praktické zkušenosti s nestandardními provozními stavy, spojenými riziky a zaznamenanými mimořádnými událostmi. Pokud jsou při realizaci prověřeni nestandardních provozních stavů přijaty zjednodušení pro zrychlení studie, musí být informace o použitých zjednodušeních uvedeny v zadání a závěrečné zprávě. Nicméně vždy musí být všechny požadované provozní stavy reálně přezkoumány. Nikdy nesmí být zaveden předpoklad proti smyslu a důvodu realizace studie HAZOP (například, že vše je už nastaveno správně, a proto nic nemůže selhat).

- 3) Prvky jsou prověřované provozované zařízení. S ohledem na posuzovaný celek musí být stanoveny relevantní prvky. Při definování větších uzlů je uvedení prvku klíčové pro orientaci ve výstupu následném použití. Jako prvek může být definována jakákoli část systému důležitá pro jeho bezpečnost/provozoschopnost. Návrh prvků provede Vedoucí pracovních schůzek při definování uzlů v souladu se stanoveným cílem a rozsahem studie. Při návrhu prvků musí zástupce za Společnost - zákazník nebo osoba odpovědná za provoz ověřit, že jsou definované všechny prvky podstatné pro bezpečnost a provozoschopnost v souladu se Zadáním studie. Prvky musí být jednoznačně identifikovatelné na základě použité dokumentace. Kde není přímo jedinečné označení studovaného prvku, tam musí být použit jasný odkaz na nejbližší jedinečný prvek. Příklad (přímo: Kolona XY, nepřímo: armatura výstup z pantografu tank AB). Příklady prvků: Kolona XY; Kompresor AB; Elektromotor-CF; Potrubí-abc; uzel č. n; Destilační kolona (pyrolýzní benzín), U prvků je potřeba vždy znát a uvést designové parametry a je doporučeno uvést provozní parametry.
- 4) Uzly jsou menší části, na které je rozdělen studovaný celek. Je nutné si připomenout – studie HAZOP je zdrojem informací při zpětném zkoumání a navazujících studiích. Co ve studii není napsáno, to neplatí/nebylo studováno. Je tedy nutné, aby byla získaná data jednoznačná, úplná a snadno srozumitelná. Základní návrh rozdělení studovaného celku do uzlů provádí vedoucí pracovních schůzek. Kontrolu provádí stanovený tým (viz Zadání studie).

Studie musí obsahovat informace o každém hodnoceném uzlu. Pokud je zvolena forma seznamu uzlů, je tento seznam součástí Závěrečné zprávy. Ve vymezení uzlu musí být stručně zahrnuta základní informace o technologii (její části) a mediích, které jsou potřeba pro provedení posouzení studovaného uzlu. V popisu každého uzlu musí být uveden:

- Význam studované části
- Bodové shrnutí klíčových informací (př. protiproudá louhová vypírka xy slouží pro odstranění n% H₂S z plynu o složení x, y, z)



- c) Seznam prvků (posuzovaných zařízení, médií) informace o standardních provozních podmínkách zařízení uzlu (teplota, tlak, průtok, aj.) a designových parametrech zařízení (tlak, teplota, rozměry materiál, složení, aj.)
- d) Informace o použitých médiích
- e) Seznam použité dokumentace pro zpracování uzlu (P&ID/PEFS, provozní přepis, aj.)
- f) Hranice studovaného uzlu
- g) Případná doplňující vodící slova a vlastnosti, pokud jsou definovány
- h) Příklad pracovního výkazu viz [příloha B](#)

5.2.1.3 Zápis v pracovním listu

- 1) Odchylka je kombinace vlastnosti, vodícího slova (a prvku). Slouží jako návodné slovní spojení pro stanovení příčiny. Pro získání všech odchylek se provádí systematické maticové kombinování vlastností, vodících slov a prvků.
- 2) Příčina se stanovuje pro definované odchylky. Odchylka může mít víc příčin. V takovém případě musí být každá příčina zapsána vždy zvlášť (samostatná buňka, zápis...) a musí mít samostatně proveden i zbytek zápisu. Pokud k odchylce neexistuje příčina, je potřeba postupovat v souladu se schváleným typem zápisu. Při zápisu při výjimkách je tento zápis vynechán. Při úplném zápisu uveďte do příčiny: N/A.
- 3) Následky jsou specifické pro každou příčinu. Jsou vždy uváděny nejhorší realistické následky odpovídající uvedené popsané příčině bez uvažování jakýchkoli stávajících opatření nastavených na zmírnění následků. V případě malého počtu a srozumitelných následků je možné zapsat všechny následky do jedné buňky/řádku zápisu a posuzovat pak tuto malou skupinu následků společně. V případě většího počtu následků, případně následků významně odlišných (například na dvou vzdálených místech, které nelze uvažovat zároveň) je lepší pro zachování přehlednosti rozepsat následky do více buněk a k nim pak provést zvlášť zbytek zápisu. Klíčové je zachovat přehlednost výstupu, nepodcenit následky ani nevynechávat kvůli kumulaci následků v jedné buňce uvedení stávajících opatření.
Při úplném zápisu pokud identifikovaná příčina nemá významné následky na bezpečnost nebo provozuschopnost lze uvést bez následků. Při zápisu při výjimkách se nezaznamenává záznam pro příčinu bez následků.
- 4) Matice rizik musí být použita pro orientační kvantifikace všech následků ([viz příloha A](#)). Provádí se dvě zatřídění. Pro surová rizika, tj. pro rizika pro které nejsou uvažovány stávající opatření a pro redukováná rizika tj. pro rizika, která zůstávají po popsání stávajících opatření. Při zatřídění musí být stanovena frekvence následku (příčiny/odchylky) a consequence (závažnosti) následků.

Pro kvantifikaci consequence následků je pět kategorií (Kat.). Zatřídění surových rizik musí být provedeno minimálně pro jednu kategorii s nejhoršími odhadovanými následky dle popisu. V případě, že má událost nepřijatelné následky ve více kategoriích, které vyžadují významně rozdílné opatření pro snížení rizika, je doporučeno provést zatřídění pro více kategorií a stejně prověřit i redukováná rizika. Zatřídění ve více kategoriích je potřeba, i pokud jsou popsané následky v různých částech posuzovaného systému, které nelze hodnotit společně.

Redukovaná rizika (RR) se stanovují po popsání všech relevantních stávajících opatření pro snížení rizik spojených s příčinou a popsanými následky. Při stanovení se počítá, že všechna uvedená opatření fungují při zohlednění jejich spolehlivosti (například s využitím statistických dat, případně zkušeností týmu.) Redukovaná rizika ukazují, jak stávající opatření dle znalostí týmu snižují rizika vzniku příčiny a dopadů následků. Protože jde pouze o odhad týmu na základě popsaných následků a stávajících opatření, měli by být v případě pochybností uvažovány vždy vyšší frekvence (F) a vážnější consequence (následky) události (K).

Data ze zatřídění slouží pro další práci s výstupy studie. Je potřeba zdůraznit, že smysl použití matice je **orientační posouzení celé pracovní skupiny** pro rychlou identifikaci klíčových rizik. Zatřídění má přidanou hodnotu pouze, pokud je přiměřené a konzistentní. Okamžité použití zaznamenaných redukováných rizik je při rozřídění doporučené ze studie a určení priorit jejich realizace.

Použití matice ve studii HAZOP neslouží k nahrazení na první pohled podobných, ale jinak vymezených navazujících studií jako jsou například SIL/SIF, LOPA.

- 5) Stávající opatření snižují míru rizika vzniku příčiny a následků. Ve studii musí být uvedena veškerá relevantní stávající opatření – aktivní i pasivní (nádrže s hasicí pěnou, protipožární systém, detekční systémy, odstavné systémy, pojistné zařízení, spalovací jednotka, záchytné jímky, ...). Po popsání stávajících opatření (safeguards) je potřeba provést stanovení redukováného rizika (RR) se zohledněním všech stávajících opatření. Při zatřídění se vychází z předtím stanoveného surového rizika a popsaných opatření a zohlednit spolehlivost/relevanci uvedených stávajících opatření.
- 6) Doporučení musí být navržena jasně a jednoznačně. Doporučení mohou být definována pracovní skupinou pro jakoukoli příčinu/následek a slouží pro zlepšení bezpečnosti a spolehlivosti zařízení. Musí být vždy definována,



pokud jsou identifikována nepřijatelná redukována rizika (TNA, NA dle matice). Doporučení pak musí být navržena tak, aby snižovala rizika na přijatelnou úroveň. Pokud tým nemá dostatečné znalosti pro navržení konkrétního doporučení na akci pro potřebné snížení rizika, může navrhnout obecné doporučení (například navazující studii, kontrolu designu, ...) nebo si přizvat další specialisty pro definování přesnějšího doporučení. Přesná akce se pak určí až při třídění doporučení.

5.3 Stanovení složení pracovní skupiny a zodpovědností účastníků studie

Správné stanovení týmu přímo určuje kvalitu výstupu. Každý člen týmu má mít svou definovanou roli a tým nesmí být příliš malý a pro zachování efektivity průběhu jednání nemá být příliš velký. Na studii HAZOP se má dle ČSN EN 61882 podílet:

- Manažer projektu,
- Vedoucí studie,
- Zapisovatel,
- Projektant (u investice),
- Uživatel,
- Odborníci,
- Údržbář.

Pro uvedení do souladu s interními požadavky tj. PSMS a strukturou Společnosti je potřeba doplnit zpřesnění. Pro realizaci studie je povinná účast minimálně těchto osob:

- Vedoucí studie,
- Zapisovatel,
- kompetentní provozní zaměstnanec výroby/provozu (mistr/ operátor),
- technolog / inženýr výroby (technolog).

Nad minimální povinný tým je potřeba definovat zbylé členy týmu tak, aby byly zastoupeny všechny potřebné specializace s ohledem na studovaný celek. Pro doložitelné rozložení rolí a odpovědností při zadání studie použijte formulář v [příloze C](#).

Role manažera

Role manažer projektu ve smyslu ČSN EN 61882 patří Zákazníkovi studie (viz tabulka č. 4). V praxi může být tato role ve Společnosti rozdělena mezi několik osob, kdy pro realizaci studie je potřeba jejich spolupráce.

Tabulka č. 4: Role vlastníka posuzované technologie

Pozice Manažer dle ČSN EN 61882	Role (činnosti)	Odpovědnost
Zákazník studie/ vlastník technologie/zástupce zákazníka	<ul style="list-style-type: none"> - Zadání studii a základní informace - Stanovit orientačně rozsah, hranice studie, očekávání, cíle a minimální podmínky splnění - Navrhnout základní členy týmu 	<ul style="list-style-type: none"> - Zadání studii a spolupracovat na finalizaci zadání - Zajistit zástupce provozu pro projektový tým - Zajistit podklady pro studii (u stávajícího zařízení) - Seznámit se s podklady pro studii (u investic) - Zkontrolovat navržené rozdělení studie do uzlů a volbu prvků - Roztřídit doporučení ze studie a stanovit, která budou realizována s termínem realizace a odpovědnou osobou. U nerealizovaných uvést odůvodnění. (u stávajícího zařízení) - Roztřídit ve spolupráci se zástupcem projektanta doporučení ze studie a stanovit, která budou realizována. U nerealizovaných uvést odůvodnění. (u investic) - Sledovat realizaci doporučení

Zákazník studie může jmenovat svého zástupce ze svého organizačního útvaru, který následně plní jeho povinnosti a je uveden v Zadání studie.

Mezi zástupci Společnosti a zpracovatelem musí před zahájením studie probíhat komunikace pro zpřesnění Zadání studie.



Role vedoucího studie

Pro aplikaci normy je nutné si dobře uvědomit roli Vedoucího studie - viz tabulka č. 5. Tato role je klíčová pro realizaci smysluplné studie a zároveň má maximální pravomoci i odpovědnosti při přípravě, realizaci i finalizaci výstupů. Při použití metodiky HAZOP bývá proto obvykle doporučeno svěřovat tuto roli kmenovým zaměstnancům, u kterých odpovědnost trvá po skončení realizace studie. Rolí vedoucího není poskytovat informace o fungování posuzovaného celku, ale připravovat a koordinovat průběh studie a tvorbu zápisu, pro který získává informace od členů pracovní skupiny vhodnými systematicky dotazy. Vytváří podmínky pro studii.

Pro aplikaci normy ČSN EN 61882:2016 při použití externího dodavatele pro realizaci studie HAZOP ve Společnosti musí být dodrženy následující rozdělení povinností, pravomocí a odpovědností Vedoucího studie mezi jasně definovaného zástupce Společnosti a Vedoucího pracovních schůzek (zástupce dodavatele).

Zástupce Společnosti (u investičních akcí obvykle PEM) má důležitou roli hlavně při přípravě Zadaní studie a kontrole dodržování dohodnutých podmínek.

Vedoucí pracovních schůzek musí být zapojen do finalizace Zadaní studie, provádí přípravu, realizaci studie a finalizaci výstupu. Role a odpovědnosti se pak dělí následujícím způsobem.

Tabulka č. 5: Role a odpovědnosti Vedoucího studie

Pozice Vedoucí studie dle ČSN	Role (činnosti)	Odpovědnosti
Projektový manažer (zástupce Společnosti)	<ul style="list-style-type: none"> - Připravit podmínky pro realizaci studie ze strany Společnosti - Navrhnout základní organizaci studie (místo, nutné vybavení, občerstvení, odpovědnost za jeho přípravu...) - Zprostředkovávat komunikaci mezi zúčastněnými stranami zapojenými do plánování studie - Předat draft Zadaní studie - Distribuovat podklady pro přípravu týmu (v souladu s dolaženým Zadaním studie) - Koordinace projektu / řízení dodavatele studie (soulad se Zadaním studie) - Kontrola kvality a dodržování Zadaní studie 	<ul style="list-style-type: none"> - Zorganizovat schůzku (zákazník, vedoucí pracovních schůzek, projektový manažer (zástupce Společnosti)) pro přizpůsobení zadání přesně na míru projektu a nastavení organizace - Kontrola nastavení mechanismu realizace studie (podíl na tvorbě a zpřesnění formuláře zadání a kontrola dodržení zadání) - Namátková kontrola průběhu pracovních schůzek (dodržení Zadaní studie – forma, tým, podmínky pro realizaci studie) - Při nedodržení základních zadaných podmínek realizace dle Zadaní studie nezahájit nebo pozastavit realizaci studie HAZOP do nápravy - Akceptace pouze výstupu, který je v souladu se zadaním - Odpovědnost za kvalitu díla převzatého od Vedoucího pracovních schůzek v rozsahu popsané role - soulad výstupu se Zadaním studie - Distribuovat po dokončení schválenou finální verzi
Vedoucí pracovních schůzek (zástupce dodavatele)	<ul style="list-style-type: none"> - Připravit realizaci studie - Spolupráce s projektovým manažerem/ zástupcem Společnosti - Navrhnout a projednat zpřesnění Zadaní studie - doplnění složení týmu, zpřesnit složení a velikost týmu a zkontrolovat odpovědnosti členů týmu, projednat organizaci, zpřesnění hranice studie a zpřesnit vlastnosti, vodící slova a kombinace vlastnost/vodící slovo... - Zajistit podklady pro přípravu týmu (v souladu se Zadaním studie) od zapojených stran ve spolupráci projektového manažera - Zajistit zapisovatele - Navrhnout rozdělení studovaného celku do uzlů a návrh prvků 	<ul style="list-style-type: none"> - Provést přípravu studie a přezkoumání Zadaní studie. Podílet se na finalizaci Zadaní studie. - Dodržet Zadaní studie (formu, obsah, rozsah a minimální podmínky realizace pracovních schůzek pro získání výstupů studie) - Nastavit průběh jednání realizace studie; přesnost, srozumitelnost a úplnost výstupu studie - Provést finalizaci výstupů studie a vypořádat připomínky - Předat výstup v souladu se Zadaním studie a včetně všech příloh projektovému manažerovi (zástupci Společnosti)



Pozice Vedoucí studie dle ČSN	Role (činnosti)	Odpovědnosti
	<ul style="list-style-type: none"> - Plánovat studii, realizaci; během realizace komunikovat s členy týmu - S projektovým manažerem (zástupcem Společnosti) ověřovat dostupnost týmu - Zajistit a řídit zápis a průběh realizace studie v souladu se Zadáním studie - Finalizovat výstupy v souladu se zadáním studie HAZOP 	

Všichni zaměstnanci Společnosti v pracovním týmu definovaném v Zadání studie musí být interně proškoleni ze základů metodiky HAZOP (zajišťuje OPBE - <https://intranet.unipetrol.cz/hse/Stranky/skoleni.aspx>).

V případě, že jde o projekt navržený a dodávaný externím dodavatelem – investici, je potřeba, aby byl tým doplněn o dodavatelova projektanta (projektanty technického návrhu), kterého zajišťuje zhotovitel investiční akce. Každý musí rozumět své roli a být připraven na realizaci studie.

Tabulka č. 6: Role ostatních členů týmu

Pozice	Role (činnost)	Odpovědnosti
Zapisovatel (povinný)	Provést strukturovaný přehledný zápis projednávaného a pomáhat Vedoucímu pracovní schůzky dle jeho požadavků	Zapisovat přesně projednávané
Projektant (u investic povinný)	Vysvětlit projekt/technický návrh, design a souvislosti. Aktivně se zapojovat a popisovat předpokládané příčiny, předpokládané následky, stávající bezpečnostní a navrhnout doporučení. Zatříďovat rizika podle matice.	Poskytovat přesné a pravdivé informace
Uživatel/ Technolog (povinný)	Vysvětlit souvislosti provozu a technologie, uvedení dosavadní praxe a zkušeností (pokud jsou). Aktivně se zapojovat a popisovat předpokládané příčiny, předpokládané následky, stávající bezpečnostní opatření a navrhnout doporučení. Zatříďovat rizika podle matice.	Poskytovat přesné a pravdivé informace
Uživatel/ Provozní zaměstnanec (povinný)	Vysvětlit souvislosti provozu a technologie, uvedení dosavadní praxe a zkušeností (pokud jsou). Aktivně se zapojovat a popisovat předpokládané příčiny, předpokládané následky, stávající bezpečnostní opatření a navrhnout doporučení. Zatříďovat rizika podle matice.	Poskytovat přesné a pravdivé informace
Odborníci (doporučení)	Dle specializace a svých znalostí poskytnout informace pro realizaci studie. Aktivně se zapojovat a doplňovat předpokládané příčiny, předpokládané následky, stávající bezpečnostní a navrhnout doporučení. Zatříďovat rizika podle matice.	Poskytovat přesné a pravdivé informace

Je doporučeno realizovat studii HAZOP s větším než minimálním povinným týmem. Ani technolog, ani provozní zaměstnanec nemusí znát všechny předpisy a zákony, které se vztahují na studovaný celek. Proto je potřeba doplnit tým o další odborníky a to s účastí po celou dobu jednání (povinné), a nebo jen na část času (nepovinné).

Výběr týmu se odvíjí od typu posuzovaného celku a projektový manažer (zástupce Společnosti) musí ověřit dostupnost týmu pro realizaci studie HAZOP. Členy týmu je potřeba dohodnout při zadávání studie. Vždy se musí jednat o zaměstnance se znalostmi posuzovaného celku, u investic se zkušenostmi a schopností uvažovat o posuzovaném celku. Tým si musí uvědomovat význam studie.

5.4 Podklady pro studii HAZOP

Podklady pro realizaci studie HAZOP se liší podle požadovaného cíle a rozsahu studie. Nicméně vždy je součástí:



- Zadání studie,
- popis uzlů,
- výkresová dokumentace s barevným vyznačením uzlů (například P&ID),
- dostupná provozně-technologická dokumentace.

Při zadání studie musí být další nutné podklady stanoveny Vedoucím pracovních schůzek a jejich dostupnost musí být potvrzena Projektovým manažerem a zákazníkem studie (zástupcem zákazníka studie) na jednání pro finalizaci Zadání studie s dodavatelem. Dokumenty reálně použité pro realizaci musí být vždy uvedeny v popisu jednotlivých uzlů.

Členové týmu, který realizuje studii, musí mít možnost seznámit se se Zadáním studie a podklady před zahájením první pracovní schůzky. Pokud naleznou v podkladech nepřesnost/neúplnost, je potřeba aby na ni upozornili vedoucího pracovních schůzek, aby byla provedena oprava. Pro potřeby pracovní skupiny je doporučeno vytvořit a průběžně aktualizovat sdílenou složku.

5.5 Struktura závěrečné zprávy

Závěrečná zpráva a pracovní listy musí být srozumitelné pro kohokoli se základním znalostmi technologie a obsahovat všechny informace důležité pro další použití studie, včetně Zadání studie.

Platí, že co ve studii a v závěrečné zprávě není definováno/uváděno, nebylo studováno. Zpráva musí obsahovat hlavně všechny informace o definovaném rozsahu studie, zařízení a cíli (viz kapitola 5.2) a jednoznačně formulované výstupy, závěry a doporučení.

Doporučení vyplývající ze studie musí být srozumitelné samostatně. Zákazník musí před akceptací studie potvrdit, že rozumí všem uvedeným doporučením.

Struktura závěrečné zprávy:

- 1) Úvod
- 2) Stručný popis celku
- 3) Cíle
- 4) Rozsah
- 5) Doporučení
- 6) Závěry

Závěrečná zpráva musí dále obsahovat ve svém textu, nebo v přílohách:

- 1) Zadání studie
- 2) Reálně použitou dokumentaci (P&ID s vyznačenými uzly a opravami, pracovní postupy a podobně)
- 3) Popis uzlů
- 4) Prezenční listy
- 5) Pracovní listy
- 6) Seznam doporučení

5.6 Doporučení ze studie HAZOP

Doporučení slouží pro upozornění na jakýkoli možný nesoulad nebo možnosti vylepšení zjištěné během studie. Doporučení jsou formulována pro zlepšení bezpečnosti a provozuschopnosti zařízení a musí být srozumitelná, jednoznačná a realizovatelná. Může jít o konkrétní návrhy nebo požadavky na další prověření konkrétního problému. Doporučení navrhuje tým, který provádí studii na základě svých zkušeností s provozem studovaného systému, nebo podobných systémů.

Pro usnadnění třídění a určení priorit doporučení slouží informace o míře rizika. Toto orientační zařazení surových a redukováných rizik provádí tým, který realizuje studii. Jde o způsob upozornění vlastníka zařízení na klíčové problémy. Pro zachování smyslu musí být zařazení vyvážené a konsistentní. Provedením kvantifikace pomocí matice rizik tým získává vedle surových rizik také rizika redukována. V případě kdy po kvantifikaci redukováných rizik získá tým nepřijatelná rizika, musí navrhnout taková doporučení, která sníží rizika na úroveň tolerovatelnou – přijatelnou (TA) nebo přijatelnou (A).

U doporučení na záznamy s přijatelným redukováným rizikem je vždy nutné před akceptací zvážit nákladnost a přínos doporučení. U doporučení je důležité mimo jiné aby bylo vyvážené a aby tým při jeho tvorbě vzal v úvahu všechny stávající reálně fungující opatření pro snížení rizika.



Po dokončení studie a její akceptaci, je studie včetně doporučení poskytnuta zákazníkovi. Zákazníkem studie musí být provedeno rozřídění doporučení (akceptace a přiřazení termínu nebo odůvodněné zamítnutí). Každé doporučení musí být buď přijato s reálným termínem realizace, nebo odůvodněně zamítnuto/ pozměněno. Doporučení nesmí být zamítnuto pro nepochopení, nesmí být bez řádného odůvodnění zamítnuto u nepřijatelných rizik (NA), rizik tolerovatelných – nepřijatelných (TNA) a rizik tolerovatelných - přijatelných (TA). Ekonomickou náročnost je možné použít jako argument pouze u rizik tolerovatelných - přijatelných (TA). Pro provozované jednotky provádí rozřídění Zákazník studie/ zástupce Zákazníka. Seznam doporučení doplněný o termíny realizace a konkrétní odpovědnou osobu/ odůvodněně zamítnutí doporučení poskytne zákazník/ zástupce Zákazníka odboru procesní bezpečnosti pro přiložení k studii HAZOP nejpozději do 2 měsíců od akceptace studie. U provozovaného zařízení přijatá doporučení zadá do databáze bezpečnostních studií zástupce úseku bezpečnosti.

U investičních akcí musí být provedeno rozřídění na základě jednání Zákazník studie/ zástupce Zákazníka, dodavatele a projektového manažera. Seznam doporučení doplněný o termíny realizace a odpovědnou osobu/ odůvodněně zamítnutí doporučení je/ bude připojen k výsledné projektové dokumentaci. Náklady dohodnuté akce na snížení rizik v případě doporučení s nepřijatelným redukováným rizikem (NA) a redukováným rizikem tolerovatelným – nepřijatelným (TNA) nese dodavatel, pokud není zákazníkem studie/ zástupcem zákazníka odsouhlasen jiný postup v rámci vypořádání doporučení. Kdo ponese náklady na zbylé akce, vyplývající z akceptovaných doporučení, musí být dohodnuto při vypořádání doporučení.

5.6.1 Sledování plnění doporučení

U provozovaného zařízení se kontroluje použití a stav plnění doporučení (rozřídění, realizace) - OPBE dvakrát za rok.

U investičních akcí musí být doporučení rozříděna a přijatá realizována před předáním projektu Zákazníkovi. Za kontrolu ověření použití doporučení a kontrolu jejich realizace je zodpovědný příslušný manažer projektu (PEM) a zástupce Zákazníka zodpovědný za provoz zařízení.

5.7 Revize studií HAZOP

Realizovat detailní studii HAZOP je náročné. Proto je Zadáním vymezen omezený rozsah, který je zpracován. Studii HAZOP je možné realizovat v různých fázích projektu, pro různé typy provozu a do různé hloubky. Nejobecnější je studie v etapě koncepce, která posuzuje hlavní části systému ve chvíli, kdy ještě nejsou dané detaily. Studii lze doplnit i rozšířit vhodně nastavenou revizí. Revize lze podle potřeby opakovat s ohledem na zpřesňující se požadavky a realizované změny.

Aby bylo možné provést revizi, musí být zápis původní studie jednoznačný a srozumitelný pro kohokoli základně seznámeného s metodikou a studovaným celkem.

V případě, že nelze podklad revidovat, je nutné celou studii provést znovu.

5.7.1 Revize studie HAZOP v různých fázích projektu - investice

Revize během přípravy a realizace projektu jsou prováděny v souladu se zadáním projektu a Zadáním studie.

„Etapu vývoje“ – projekční fáze: navazuje na etapu koncepce a může být provedena revize konceptu. Výhodou je, že během vývoje projektu lze na podrobném projektu ještě poměrně snadno provádět změny.

„Etapu realizace“ – realizační fáze: navazuje na etapu vývoje a může být cenným nástrojem pro kontrolu změn provedených během realizace. Změny mohou nastat z různých důvodů, například i jako důsledek zpracování doporučení z etapy vývoje – projekční fáze. Oproti studii v projekční fázi je v této fázi provádět změny obvykle náročnější a nákladnější, ale jde o užitečný nástroj kontroly před samotným zprovozněním zařízení. Požadavek na revizi je stanoven při Zadání studie (vyplnění formuláře Zadání studie) nebo může být zadán dodatečně samostatným zadáním. O provedení rozhodují zástupci Společnosti zodpovědní za projekt a budoucí provoz posuzovaného celku viz 4.1.1.

5.7.2 Revize studie HAZOP na provozovaném zařízení

Revize jsou prováděny na stávajícím zařízení v pětiletých intervalech. Odpovědnost za provedení revize má provozovatel zařízení. Revizi studie HAZOP musí být schopen provést jakýkoli vedoucí studie/pracovní schůzky.

Etapu používání: teprve při provozu zařízení lze ověřit, že návrh a realizace uspěly. Provozaný systém je potřeba sledovat a znalosti o něm aktualizovat. Správně nastavená studie odhalí rizika pomalu probíhajících změn spojených



s provozem zařízení. Je zároveň vhodným podkladem pro plánování změn, zkoumání provozních odchylek, vyšetřování mimořádných událostí a seznamování vybraných zaměstnanců s riziky odchylek a jejich dopady.

Etapa zdokonalování: studie slouží k odhalení rizik spojených se změnami. Jakákoli změna od původního způsobu provozu může být posouzena. Při sledování změn je vždy nutné si uvědomit, že změna neovlivní jen měněnou část, ale i zbytek zařízení. V Zadání studie je nutné na to pamatovat a uvést, které další části provedená změna ovlivní. V rámci zdokonalování je vždy potřeba nastavit zadání revize studie tak, aby odpovídala aktuálním požadavkům na studie HAZOP. To může znamenat i významné rozšíření původní studie. Je vhodné, aby výstup zohlednil všechny provedené změny na studovaném zařízení od poslední studie HAZOP, poznatky spojené se stářím zařízení a identifikované mimořádné události. Mezi zdokonalování patří i investiční akce, které jsou provedeny z důvodu údržby k zlepšení stavu provozovaného zařízení.

5.7.3 Kdy nelze revidovat

Studii není vhodné revidovat pokud:

- Neexistují podklady, podle kterých byla zpracována původní studie
- Chybí zadání původní studie
- Chybí závěrečná zpráva
- Chybí aktuální výkresová dokumentace
- Chybí aktuální provozní předpisy
- Na původní studii se nepodílel ani minimální tým za ORLEN Unipetrol tj. provozní zaměstnanec (mistr/operátor) a technolog (technolog/ inženýr výroby)
- Chybí původní seznam doporučení a informace o jejich vypořádání

Studii nelze revidovat pokud:

- Chybí Zadání studie – pro provedení revize
- Chybí nebo není jednoznačně srozumitelný zápis revidovaných pracovních listů a popisu uzlů
- Chybí výkresová dokumentace
- Nelze sestavit tým pro studii

V případě, že nelze podklad revidovat z popsaných důvodů, je nutné celou studii provést znovu.

5.8 Limity studie HAZOP

5.8.1 Limity přípravy

Vedoucí studie musí být vyškolen, mít znalosti a zkušenosti s vedením studie. V případě, že je v jakékoli fázi přípravy projektu identifikováno nereálné/nepřesné Zadání studie, musí zákazník, projektový manažer a Vedoucí pracovních schůzek navrhnout úpravu rozsahu Zadání studie. Výchozí Zadání studie musí být shodné pro všechny. Tým pro realizaci musí mít dohodnutý čas na přípravu (viz formulář Zadání studie – příloha C). Sestavení týmu a vytvoření podmínek nezbytných pro kvalitní studii zásadně ovlivňuje přístup zákazníka, projektového manažera, vedoucího pracovních schůzek ve fázi přípravy studie. Zahájení nepřipravené studie má negativní vliv na kvalitu a délku studie. Nepřipravená studie by neměla být realizována.

5.8.2 Limity realizace

Studie HAZOP je silně závislá na znalostech týmu, znalosti metodiky a porozumění členů týmu, proč je studie potřeba a schopnosti se zapojit. Je potřeba, aby členové týmu vždy znali podklady v předstihu před zahájením studie, znali svou roli a měli čas se studii věnovat. Tým, podklady, rozsah studie, cíl studie musí být stanoveny a nemají být v průběhu realizace významně měněny. Významné změny během realizace mohou vést k oprávněnému zastavení studie ze strany vedoucího pracovních schůzek nebo projektového manažera, případně OPBE a nutnosti opakovat studii.

5.8.3 Kvalita studie HAZOP a použití výstupů

Je zakázáno měnit schválenou studii HAZOP. Pokud je nutné opakovat realizaci studie HAZOP z důvodu významných neúplností nebo nepřesností a od vydání a akceptace finálního výstupu zprávy uplynul 1 rok a méně, musí být pro opakování studie zvolen jiný dodavatel studie a původní dodavatel nesmí být do této revize zapojen. Jako platný se pak bere pouze nový výstup. Opakování studie musí v takovém případě vždy schválit OPBE.



Při určení a odůvodnění závažných pochybení na straně dodavatele studie HAZOP může OPBE dočasně nebo i trvale vyloučit daného dodavatele/ subdodavatele/ vedoucího pracovních schůzek z výběrových řízení/ realizací studií HAZOP pro Společnost. Zákazy jsou odstupňovány postupně na 1 rok/ 5 let/ trvalý zákaz.

Použití výstupů je podmíněno přístupem zákazníka. Pokud nejsou použity výstupy – hlavně doporučení, nepřinese studie požadovaný efekt – tedy zlepšení bezpečnosti a provozuschopnosti. Vedle doporučení je výstup ze studie HAZOP strukturovaný cenný zdroj informací o provozovaném zařízení, souvisejících nebezpečích a provozuschopnosti. Zaměstnanci zodpovědní za provoz zařízení musí mít možnost se seznámit se studií HAZOP pro svůj provoz.

5.9 Tvorba interních vzorů studií HAZOP a podmínky použití vzorů

Interní vzory a předlohy (vzory) jsou možným cenným nástrojem pro zlevnění a zrychlení studií HAZOP pro Společnost. Stejně tak poskytují možnost doplnit studie o části, které nebyly při předchozím zpracování vyhodnoceny do všech detailů (například z časových důvodů). Vzor vždy musí být reálná platná kvalitní studie zpracovaná ve Společnosti. Aby fungovalo použití vzorů, musí být dodrženy následující body:

- 1) Nový studovaný celek se od vzoru smí lišit pouze v detailech a musí už existovat schválený vzor pro daný typ zařízení (a uložený v databázi studií HAZOP Společnosti). V této databázi budou uloženy a aktualizovány schválené vzory.
- 2) Vzorová studie a její výstup (který bude pouze revidován) musí splňovat všechny body uvedené v tomto metodickém pokynu.
- 3) Zpracování studie HAZOP **revizí** vzoru musí být schváleno Společností, optimálně být uvedeno v Zadání studie už při výběru dodavatele.
- 4) Vzorová studie musí být poskytnuta vybranému dodavateli pro přípravu a provedení úprav jako podklad.

Studie, povolené pro použití jako vzor definuje OPBE. Správu databáze studií zajišťuje OPBE.



6 Odpovědnost

Činnost	BO	PBM/ zástupce zákazníka (manažer)	PEM/ zástupce Společnosti (vedoucí studie)	OPBE	Vedoucí pracovních schůzek	Inženýr výroby/ technolog	Tým (zpracovávající studii)	Dodavatel Projektu/zařízení	Číslo článku
Rozhodnutí o provedení studie HAZOP	R/A	I	I	I	-	-	-	-	4.1.1; 4.1.2; 5.1; 5.3.
Zadání studie HAZOP	R/A	C	C	I	I	I	-	-	4.1.1; 5.1; 5.2.1.
Zpřesnění Zadání studie bez dodavatele	A	R*	R*	C	R*	C	-	-	4.1.1; 5.2.1; 5.3.
Zpřesnění Zadání studie s dodavatelem + příprava	I	R*	R*/A	C	R*	C	C	R*	5.1.; 5.2; 5.3.; 5.4.
Realizace studie	I	I	A	C	R*	C	R*	R*	5.2.1.3; Příloha A; Příloha B; Příloha C
Připomínkování výstupů studie	I	I	A	C	C	R*	C	R*/C	4.1.1; 5.1.; 5.3
Převzetí výstupů studie v souladu se Zadáním studie	-	-	R/A	-	-	I	-	C	5.3; 5.5; 5.2
Distribuce výstupů studie	I	I	R/A	I	-	I	-	-	5.3; 5.1.
Roztřídění výstupů studie, stanovení termínů a realizace doporučení	R/A	-	-	I	-	C	-	-	5.3.



Činnost	BO	PBM/ zástupce zákazníka (manažer)	PEM/ zástupce Společnosti (vedoucí studie)	OPBE	Vedoucí pracovních schůzek	Inženýr výroby/ technolog	Tým (zpracovávající studii)	Dodavatel Projektu/zařízení	Číslo článku
Další použití výstupů	A	-	-	-	-	R	-	-	5.8.3.

Vysvětlivky:

R - RESPONSIBLE - VYKONÁVAJÍCÍ „Vykonavatel“

A - ACCOUNTABLE - ODPOVĚDNÝ „Nese plnou vinu za neprovedení“

C - CONSULT – KONZULTANT „Zahrnutý v procesu“

I - INFORM - JE INFORMOVÁN „Držet v obraze“

RACI matice s komentářem (dle politiky „Zvyšování efektivity procesů a jejich optimalizace“)

R* dle Zadání studie



7 Seznam souvisejících dokumentů

Zákon č. 224/2015 Sb.	O prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)
ČSN EN 61882:2016	Studie nebezpečí a provozuschopnosti (studie HAZOP) - Pokyn k použití
Rozhodnutí 2020/06	Aplikace systému řízení procesní bezpečnosti
Rozhodnutí 2020/06 – Příloha A	System řízení procesní bezpečnosti jako součást celkového řízení a organizace
Rozhodnutí 2020/06 – Příloha B	Instrukce
Směrnice 430	Krizové řízení a havarijní prevence
Směrnice 432	Mimořádné události
Směrnice 027	Řízení investičních projektů
Politika	Politika CAPEX



Příloha A Matice procesního rizika

Příloha A.1 Matice rizik

- Matice rizik je významově a obsahově shodná s maticí v rozhodnutí 2020/06 pro použití při realizaci studií HAZOP. Pro potřeby snadné orientace HAZOP skupin byla provedena změna názvu části symbolů. Lze použít obě matice – příklad použité matice musí být vždy v závěrečné zprávě. Aby mělo zatřídění smysl, musí být konzistentní a realistické. Tým si musí uvědomovat, proč ho dělá a opravdu ho dělat. Jedno z významných použití zatřídění (hlavně u redukováných rizik) je při třídění doporučení a plánování jejich realizace.

Konekvence (K)		Frekvence výskytu následků (F)					
		zanedbatelné	malé	střední	vysoké	katastrofální	
1 x za n roků		Číselné označení	1	2	3	4	5
velmi časté	Častěji jak 1x za 10 roků	1	TA	TNA	NA	NA	NA
časté	1x za 10 – 100 roků	2	TA	TNA	TNA	NA	NA
možné	1x za 100 – 1000 roků	3	TA	TA	TNA	TNA	NA
sporadické	1x za 1 000 – 10 000 roků	4	A	TA	TA	TNA	TNA
vzácné	1x za 10 000 – 100 000 roků	5	A	A	TA	TA	TNA
velmi vzácné	1x za 100 000 – 1 000 000 roků	6	A	A	A	TA	TA
téměř nemožné	1x za víc jak 1 000 000 roků	7	A	A	A	A	A

Kde:

- A** Přijatelné riziko (teoreticky nejsou požadována žádná další bezpečnostní opatření, mohou však být označena pro realizaci)
- TA** Riziko tolerované - přijatelné (princip ALARP, přezkoumání alternativ)
- TNA** Riziko tolerované - nepřijatelné (zavést dodatečná bezpečnostní opatření se samostatným termínem plnění)
- NA** Nepřijatelné riziko (proces okamžitě zastavte)

(v případě identifikace nulového rizika sloupec v matici proškrtněte)

Příloha A.2 Kategorie následků (Kat.) a Konsekvence (K)

Zatřídění obvykle stačí pro jednu kategorii s nehoršími následky. V případě, že jsou vážné dopady ve více kategoriích, dává smysl ve vybraných případech provést zatřídění jak surových tak redukováných rizik. Je potřeba mít jistotu, že stávající opatření snižují významná rizika ve všech kategoriích alespoň na přijatelnou úroveň.

Následky	Zaměstnanci (P)	Obyvatelstvo (C)	Životní prostředí (E)	Majetek (A)	Reputace (R)
zanedbatelné	bez zranění	bez zranění	bez vlivu	do 10 000 €	bez vlivu
malé	lehká zranění (neovlivní výkon práce nebo nezpůsobí pracovní neschopnost)	zápach, hluk (Není nutná žádná evakuace ani první lékařská pomoc)	malé zaznamenané ve zprávách. (Mírné zničení prostředí v rámci zařízení)	do 100 000 €	mírný dopad (Zachování důvěry - možnost rychlého obnovení s nízkými náklady Veřejné povědomí může existovat)
střední	středně těžká zranění, jednotlivé těžké zranění (Omezení výkonu pracovních povinností nebo nepřítomnost několika dnů pro plné uzdravení; malé, reverzibilní zdravotní účinky, např. podráždění kůže, otrava jídlem)	lehká zranění (Není nutná žádná evakuace, je nutná první lékařská pomoc)	střední poškození (Jasně škody nebo emise do životního prostředí, ale žádný trvalý účinek; jeden případ porušení zákonného omezení nebo jediná stížnost)	do 1.000 000 €	omezený dopad (Narušení důvěry – možno obnovit důvěry za dlouhodobé podpory PR. Nepříjemná pozornost místních médií/politických skupin)
vysoké	četná těžká zranění (Nevratné účinky na zdraví s vážnou neschopností pracovat, například: žíraviny, ztráta sluchu způsobená výbuchem hluku, popáleniny)	středně těžká zranění (Omezené účinky na zdraví pro osoby, které nevyžadují evakuaci, potřebná lékařská pomoc v jednotlivých případech)	vážné škody (Společnost musí podniknout rozsáhlá opatření na obnovu škod na životním prostředí; rozsah škody porušuje zákonná omezení)	do 10 000 000 €	vnitrostátní vliv (Významný pokles důvěry - důvěra, kterou lze dlouhodobě obnovit, ale za velké náklady. Rozsáhlá, nepříznivá pozornost národních médií)
katastrofální	úmrtí (Jednorázová nebo kolektivní smrtelná nehoda)	těžké úrazy (Nezvrtné účinky na zdraví, nutná evakuace a lékařská pomoc pro velký počet lidí)	ekologická katastrofa (Trvalé, závažné škody na životním prostředí, které mají pro Společnost velké finanční důsledky; probíhající účinky vážně porušují zákonná omezení)	více jak 10 000 000 €	mezinárodní vliv (Vážně poskvrněná důvěra - není možné plně se zotavit. Pozornost mezinárodní veřejnosti; rozsáhlá, nepříznivá pozornost mezinárodních médií)

Příloha A.3 Pomocná tabulka frekvence selhání

Použití pomocné tabulky nenahrazuje a neznamená provedení navazující studie (například SIL a LOPA). Tabulku pro určení frekvence výskytu selhání je doporučeno použít pouze v případě, že si tým není jistý frekvencí (pravděpodobností) vzniku příčiny.

Příčina	Frekvence na rok
Instrumentace – řídicí a podpůrné řídicí prvky	
Selhání smyčky řídicího systému (BPCS)	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10-100 let)
Selhání instrumentace	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Selhání regulace	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Selhání ventilu	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Výpadek chladicí vody	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Ztráta dodávek energie	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Selhání integrity a mechanická poškození	
Hadice (pro plnění/stáčení)	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Celkové selhání potrubí – 100m – celá délka	1×10^{-5} až 1×10^{-6} (1 x za 100 000 -1 000 000 let)
Únik z potrubí (částečné 10% ze 100 m)	1×10^{-3} až 1×10^{-4} (1 x za 1 000 - 10 000 let)
Celkové zablokování potrubí	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Celkové selhání tlakové nádoby	1×10^{-5} až 1×10^{-7} (1 x za 100 000 -10 000 000 let)
Selhání atmosférického zásobníku	1×10^{-3} až 1×10^{-4} (1 x za 1 000 - 10 000 let)
Selhání turbíny/dieselového motoru – přetížení se standardním poškozením	1×10^{-3} až 1×10^{-4} (1 x za 1 000 - 10 000 let)
Přetížení kompresoru/čerpadla	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Selhání čerpadla/ točivých strojů	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Selhání ucpávky	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Vyražení ucpávky	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Selhání pevného zařízení (např. selhání trubek výměníku)	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Selhání pojistných ventilů (samovolné otevření)	1×10^{-2} až 1×10^{-4} (1 x za 100 - 10 000 let)
Lidské selhání (opomenutí)	
Selhání operátora (při provádění rutinní činnosti - předpoklad dobrého tréningu, bez stresu a bez únavy)	1×10^{-2} až 1×10^{-4} (1 x za 100 - 10 000 let)
Selhání LOTO postupu (celkové selhání víceprvkového procesu)	1×10^{-3} až 1×10^{-4} (1 x za 1 000 - 10 000 let)
Vnější vlivy	
Zásah třetí osoby (poškození bagrem, vozidlem...)	1×10^{-2} až 1×10^{-4} (1 x za 100 - 10 000 let)
Zásah bleskem	1×10^{-3} až 1×10^{-4} (1 x za 1 000 - 10 000 let)
Malý vnější požár	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Velký vnější požár	1×10^{-2} až 1×10^{-3} (1 x za 100 - 1 000 let)



Příloha A.4 Pravděpodobnost selhání při vyžádání bezpečnostní funkce

Uvedená stávající opatření mají omezenou spolehlivost při vyžádání. To musí být zohledněno při zatřídění redukovaných rizik a snížení frekvence (pravděpodobnosti vzniku následku). Následující tabulku lze použít pro pomoc při určení snížení frekvence následku (o kolik lze snížit pravděpodobnost vzniku následku).

Stávající opatření	Frekvence na rok (var. 1)
Dobrá inženýrská praxe	1 (častěji jak 1 x za rok)
Kontroly	1 (častěji jak 1 x za rok)
Řídicí systém (pokud nezpůsobil událost)	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Chladicí systém	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Systém pro potlačení reakce	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Nouzové zdroje pomocných médií a UPS (záložní zdroj elektrické energie, vody, páry, vzduchu, inertu)	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Pojistné ventily a praskací membrána	1×10^{-1} až 1×10^{-5} (1 x za 10 – 100 000 let)
Bezpečnostní tabulky	1×10^{-1} až 1×10^{-5} (1 x za 10 – 100 000 let)
Zásah operátora (reakce na první alarmy)	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Systém SIL 1	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Systém SIL 2	1×10^{-2} až 1×10^{-3} (1 x za 100 – 1 000 let)
Systém SIL 3	1×10^{-3} až 1×10^{-4} (1 x za 1 000 - 10 000 let)
Systém pro potlačení výbuchu	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
MOV/ROV (dálkové oddělovací armatury)	1×10^{-1} až 1×10^{-2} (1 x za 10 - 100 let)
Odtlakovací systém (fléry, záchytné nádrže, adsorbéry, vypírky, ...)	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Nouzový chladicí systém	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Sprinklerový systém	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Požární a plynová detekce	1×10^{-3} až 1×10^{-4} (1 x za 1 000 - 10 000 let)
Hydrant monitory	1×10^{-1} (častěji jak 1 x za 10 let)
Stěny/zdi	1×10^{-2} až 1×10^{-3} (1 x za 100 – 1 000 let)
Zaolejovaná kanalizace, vypouštěcí systém	1×10^{-2} až 1×10^{-3} (1 x za 100 – 1 000 let)
Protipožární ochrana konstrukcí	1×10^{-2} až 1×10^{-3} (1 x za 100 – 1 000 let)
Ochrana proti požáru a výbuchu (zdi, úkryty)	1×10^{-2} až 1×10^{-3} (1 x za 100 – 1 000 let)
Protiexplozní pojistky	1×10^{-1} až 1×10^{-3} (1 x za 10 – 1 000 let)



Příloha B

Příloha B.1 Příklad minimální struktury při definování uzlu

Informace o určené uzlu mohou být uvedeny v samostatném seznamu nebo na začátku uzlu. Tento seznam musí být v předstihu poskytnut účastníkům studie k připomínkám a doplnění před zahájením pracovních schůzek.

Číslo uzlu	Designové podmínky	Podklady	Zpracován
4. Komprese pyroplynu GB-201 (1./2./3. stupeň)	<p>GB-201 slouží pro kompresi před dělením pyroplynu. Pyrolýzní plyn z vodní pračky DA-103, ochlazený na 25-35 °C (max. 45 °C) přetlaku 30±60 kPa, se v odlučovači FA-201 zbavuje stržené nebo dodatečně vykondenzované kapaliny a je nasáván prvním stupněm kompresoru pyroplynu GB-201, kde se v pěti stupních stlačuje na konečný přetlak přibližně 3,5 MPa. Minimální průtok pyroplynového kompresoru jsou stanoveny na 141 t/h na výtlaku 3. stupeň přepouštěním ochlazeného plynu z výtlaku 5. stupně do sání 4. stupně GB-201 (před FA-204). Kompresním teplem se plyn ohřeje, proto se musí chladit ve vodních chladičích. Maximální povolená provozní teplota jednotlivých výtlaků je 110 °C. S rostoucí teplotou se zvyšuje tvorba polymerů. Po komprimaci a ochlazení kondenzuje část vody a uhlovodíků. Vzniklý kondenzát se od plynu odloučí v příslušném odlučovači, odkud plyn postupuje do dalšího stupně komprese.</p> <p>Zařízení/Prvky (designové parametry): FA-201 – p=0,263 MPa; T=200°C FA-212 – p = 3,8 MPa; T=150°C EA-203A/B/C – Plášť: p = 0,39 MPa; T=120°C; Trubky: p=0,9 MPa; T=60°C FA-202 – p = 0,39 MPa; T=120°C FA-203 – p = 0,65 MPa; T=120°C EA-204A/B – Plášť: p=0,65MPa; T=120°C Trubky: p=0,9MPa; T=60°C GA-207/R – p=0,49 MPa; dp=0,197MPa; Q=15m³/h GT-201X – p=10MPa; T=500°C; Q=215t/h GB-201 (1°) – p=3,64 MPa, dp=3,6MPa; Q=166800m³/h GA-202/R - p=0,66MPa; dp=0,15MPa; Q=45m³/h GB-201 (2° a 3°) – p=3,64 MPa; dp=3,6 MPa; Q=166800m³/h</p>	PID-E7638-6F-0; HAZOP-2016- Doc No: &AE-S-RX 1002 (EN); HAZOP-2011- Příloha 2.1; TR-EJ	7/12/2020



Příloha B.2 Příklad minimální struktury pracovního listu

Ve sloupci odchylka musí být vždy uvedeny všechny tři části, ze kterých se skládá – vlastnost, vodící slovo a prvek viz příklad. Lze použít jakýkoli software, ale výstup musí splňovat minima uvedená v příkladu.

Pro identifikovanou příčinu preferujte zaznamenání následků do jedné buňky s jedním stanovením rizika dle nejhorší kategorie následku (Kat.). V případě velkého počtu následků s výrazně rozdílnými riziky proveďte rozdělení následků do dvou či více buněk a proveďte i odpovídající zařazení rizik pro všechny buňky/následky. Následně proveďte zařazení rizik určením frekvence - F (lze použít i zařazení podle pravděpodobnosti/probability – P nebo pravděpodobnost/likelihood – L) a konsekvence - K - (lze použít i závažnost/severity - S). Zařazení provádí celý tým, který zpracovává studii HAZOP.

Kategorie (Kat): P – People/Zaměstnanci; C - Citizens/Obyvatelstvo; E - Enviroment/Životní prostředí; A – Majetek/Asset; R-Reputace/Reputation

Uzel č. 4. Kompresce pyroplynu GB-201 (1./2./3. stupeň)/Striper pyrolýzního benzínu DA-201															
Č	Odchylka	Příčiny	Následky	Rizika				Stávající opatření	Redukovaná rizika				Č	Doporučení	Komentáře
				Kat	F	K	R		Kat	F	K	RR			
1	Tlak nižší GB-201	1. Pompáž (nízké prosazení komprimovaného plynu)	1. Potenciál poškození GB-201	A	2	3	TNA	1. Sledování vnitřních vibrací čerpadla GB-201	A	3	3	TNA	46.	Provést instalaci automatického odstavení GB-201 při nízkém tlaku na vstupu	
							–	2. Sledování posunu rotoru GB-201				–			
		2. Uzavřený vstup na GB-201	Potenciál pro formaci vakua na sání, možné poškození zařízení před GB-201 a únik média	P	3	4	TNA		P	3	4	TNA	46.	Provést instalaci automatického odstavení GB-201 při nízkém tlaku na vstupu	
							–		P	3	4	TNA	47.	zpracovat SIL klasifikaci pro odstavení od nízkého tlaku	



Příloha B.3 Příklad minimální struktury seznamu doporučení

Odpovědnou osobu a termín splnění nevyplňuje tým realizující studii, ale po ukončení Zákazník studie s odpovědným vedoucím.

Uzel č. 1 Kola									
Č	Redukovaná rizika				Č	Doporučení	Komentáře	Odpovědná osoba	Datum realizace
	Kat	F	K	RR					
1	A	3	3	TNA	46.	Provést instalaci automatického odstavení GB-201 při nízkém tlaku na vstupu		Jan Novák	30.12.2024
	P	3	4	TNA	46.	Provést instalaci automatického odstavení GB-201 při nízkém tlaku na vstupu		Jan Novák	30.12.2024
	P	3	4	TNA	47.	zpracovat SIL klasifikaci pro odstavení od nízkého tlaku		Jan Novák	30.12.2024



Příloha C

Příloha C1 Příklad vyplněného Zadání studie HAZOP



Příklad vyplněného
zadání.docx

Příloha C2 Formulář pro Zadání studie HAZOP



Dokument aplikace
Microsoft Word

Příloha C3 Příklad struktury pracovního listu



Pracovní list HAZOP
1.xlsx



Příloha D

Příloha D1 Časový harmonogram studie HAZOP – povinné kroky

Při zadání jde obecně o to, aby byla dodržena návaznost jednotlivých nutných kroků. Následující znázornění ukazuje základní představu, které kroky lze u rozsáhlejších projektů realizovat současně a které musí navazovat až na dokončení předchozích kroků.

