

LEAN SIX SIGMA

PŘÍRUČKA



PŘEDMLUVA

LEAN SIX SIGMA PŘÍRUČKA (5. VYDÁNÍ)

SLOVO ÚVODEM

Tato publikace vznikla na základě potřeby a poptávky zákazníků po přehledné, jednoduché, srozumitelné, stručné a praktické příručce, která by jim usnadnila pochopení a orientaci v problematice Lean Six Sigma a pomohla při řešení jejich Lean Six Sigma projektů.

Publikace je koncipována tak, aby byla praktickou příručkou jednak při tréninku, čímž zvyšuje míru transferu znalostí, jednak při následném řešení projektů, čímž usnadňuje volbu nástrojů a snižuje riziko jejich nevhodného či nesprávného použití.

Publikace odráží mnohaleté praktické zkušenosti lektorů a Master Black Beltů. Snaží se zohledňovat a předcházet nejčastějším problémům a nedostatkům při zavádění Lean Six Sigma metodiky, a to především v oblasti tréninku a realizace projektů.

KLÍČOVÉ PRVKY

- Metodika DMAIC včetně kroků jednotlivých fází
- Metody a nástroje DMAIC
- Příklady jednotlivých nástrojů
- Minitab – návody, příklady, interpretace

VYUŽITÍ

- Materiály pro Lean Six Sigma tréninky
- Praktický průvodce projektem
- Přehledová publikace pro management



OBSAH

LEAN SIX SIGMA	1	ANALÝZA SYSTÉMU MĚŘENÍ	43
LEAN.....	3	CO POSUZUJEME?	44
SIX SIGMA.....	4	JAK PŘIPRAVIT STUDII MSA?	45
DMAIC.....	5	ANALÝZA SYSTÉMU MĚŘENÍ PRO SPOJITÁ DATA	46
DEFINE (DEFINOVAT).....	6	TABULKA ZÁZNAMU DAT	47
VÝBĚR PROJEKTU	8	GRAFICKÝ POPIS MĚŘENÍ.....	47
ZAČÁTEK IMPLEMENTACE LEAN SIX SIGMA	9	PROVEDENÍ A VÝSTUPY R&R STUDIE.....	48
NÁSTROJE PRO VÝBĚR PROJEKTU	10	GRAFICKÝ VÝSTUPY R&R STUDIE.....	49
DEFINOVÁNÍ PROJEKTU	11	ANALÝZA SYSTÉMU MĚŘENÍ	
PROJEKT LEAN SIX SIGMA	12	PRO ATRIBUTIVNÍ DATA	50
PROJECT CHARTER.....	13	GRAFICKÝ POPIS MĚŘENÍ.....	51
ANALÝZA PODÍLNÍKŮ	14	PROVEDENÍ STUDIE.....	51
JAK POSTUPOVAT?.....	14	VÝSTUPY STUDIE PRO ATRIBUTIVNÍ DATA	52
VÝBĚR TÝMU	16	STABILITA PROCESU	53
SIPOC	17	VARIABILITA PROCESU	54
JAK VYTVOŘIT SIPOC?	17	REGULAČNÍ DIAGRAM	55
HLAS ZÁKAZNÍKA	19	VÝBĚR REGULAČNÍHO DIAGRAMU	56
5 KROKŮ ZÍSKÁNÍ HLASU ZÁKAZNÍKA.....	19	I-MR DIAGRAM	57
RYCHLÉ VÝHRY	22	P DIAGRAM.....	57
GATE REVIEW FÁZE DEFINE	23	ZPŮSOBILOST PROCESU.....	58
MEASURE (MĚŘIT).....	24	SIGMA ÚROVEŇ PRO SPOJITÁ DATA	58
ZÁKLADY ZPRACOVÁNÍ DAT	26	DPMO PRO ATRIBUTIVNÍ DATA.....	60
POPULACE A VÝBĚR.....	26	GATE REVIEW FÁZE MEASURE	61
TYP DAT	27	ANALYZE (ANALYZOVAT)	62
GRAFICKÝ POPIS DAT	27	ANALÝZA PROCESU	64
ČÍSELNÝ POPIS DAT	31	KLÍČOVÉ POJMY	65
NORMÁLNÍ ROZDĚLENÍ DAT	32	PRŮBĚŽNÁ DOBA PROCESU ≠ PROPUSTNOST	66
IDENTIFIKACE A PRIORITIZACE METRIK	33	NEGATIVNÍ DŮSLEDKY WIPU	66
METRIKA	34	PROČ LEAN ZLEPŠENÍ?	67
DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ (FISHBONE)	35	MAPOVÁNÍ PROCESU	67
IPO DIAGRAM.....	35	VÝVOJOVÝ DIAGRAM.....	68
PARETOVÁ ANALÝZA.....	36	DIAGRAM PLAVECKÉ DRÁHY	69
MATICE PRIORIT.....	37	ŠPAGETOVÝ DIAGRAM	69
NAPLÁNOVÁNÍ SBĚRU DAT	38	ANALÝZA HODNOTOVÉHO TOKU	70
CO BUDEME MĚŘIT?	39	ČASOVĚ FUNKČNÍ MAPA	71
JAK SE BUDE MĚŘIT?	41	DIAGRAM ROZPRACOVANOSTI	72
KDO BUDE MĚŘIT?	42	DIAGRAM TAKTU	72
KDY SE BUDE MĚŘIT?	42	MAPA HODNOTOVÉHO TOKU (VSM).....	73
		TVORBA MAPY HODNOTOVÉHO TOKU	73
		TVORBA MAPY BUDOUCÍHO STAVU.....	75

ANALÝZA PŘÍČIN	76	IMPROVE (ZLEPŠIT)	121
BRAINSTORMING	76	LEAN TECHNIKY	123
BRAINWRITING	77	5S	124
AFINITNÍ DIAGRAM	78	POKA-YOKE	125
DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ (FISHBONE)	78	VIZUALNÍ ŘÍZENÍ	126
TECHNIKA 5-KRÁT PROČ	79	ZPŮSOBY ŘÍZENÍ PROCESŮ	127
STROMOVÝ DIAGRAM	79	OBEČNÉ SYSTÉMY TAHU	128
HLASOVÁNÍ	80	OPTIMÁLNÍ HLADINA ROZPRACOVANOSTI	128
TECHNIKA HODNOCENÍ NGT	80	METODA ČTYŘ KROKŮ	130
PARETŮV PRINCIP	81	ZAVEDENÍ METODY ČTYŘ KROKŮ	131
MATICE PRIORIT	81	ZOBRAZENÍ VÝSLEDKŮ METODY ČTYŘ KROKŮ	133
ANALÝZA DAT	82	INOVATIVNÍ TECHNIKY	134
GRAFICKÁ ANALÝZA DAT	83	TECHNIKA 90 VTEŘIN	135
INTERVALY SPOLEHLIVOSTI	88	METODA „KOMPARS“ (SCAMPER)	135
OBEČNÝ POSTUP STATISTICKÉHO TESTOVÁNÍ	88	METODA ŠESTI KLOBOUKŮ	136
RIZIKA CHYBNÝCH ROZHODNUTÍ	89	VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ	137
TESTY SPOJITÝCH DAT	91	MATICE VÝBĚRU ŘEŠENÍ	138
TEST NORMALITY	91	PÁROVÉ POROVNÁNÍ	139
JEDNOVÝBĚROVÝ T-TEST	92	HODNOCENÍ RIZIK – FMEA	140
DVOUVÝBĚROVÝ T-TEST	93	PILOTNÍ PROJEKT	141
PÁROVÝ T-TEST	95	GATE REVIEW FÁZE IMPROVE	142
TEST ROVNOSTI ROZPTYLŮ	96	CONTROL (ŘÍDIT)	143
ANALÝZA ROZPTYLU (ANOVA)	97	UDRŽENÍ ZLEPŠENÉHO STAVU	145
KRUSKAL-WALLISŮV TEST	100	STANDARDIZACE A KONTROLNÍ PLÁNY	145
TESTY ATRIBUTIVNÍCH DAT	101	MONITOROVÁNÍ PROCESU	146
TEST PODÍLU	101	CO POMÁHÁ REGULAČNÍ DIAGRAM ODHALIT?	147
TEST PODÍLŮ DVOU SKUPIN	103	JAK MONITOROVAT PROCES?	148
TEST CHÍ-KVADRÁT	104	UZAVŘENÍ PROJEKTU	149
KORELAČNÍ A REGRESNÍ ANALÝZA	105	OVĚŘENÍ VÝSLEDKŮ	149
KORELAČNÍ ANALÝZA	106	PROJECT CLOSURE	150
REGRESNÍ ANALÝZA	108	GATE REVIEW FÁZE CONTROL	152
PLÁNOVANÝ EXPERIMENT (DOE)	111	A JE TO KONEC?	153
JAK POSTUPOVAT?	112	SEZNAM ZKRATEK	154
2-ÚROVŇOVÝ PLNÝ FAKTORIÁLNÍ PLÁN	113		
JAK POSTUPOVAT – PŘÍKLAD	114		
VÝPOČET A ANALÝZA MODELU	116		
OPTIMALIZACE – HLEDÁNÍ NASTAVENÍ FAKTORŮ	118		
ZÁVĚR	118		
CENTRÁLNÍ BODY	119		
GATE REVIEW FÁZE ANALYZE	120		

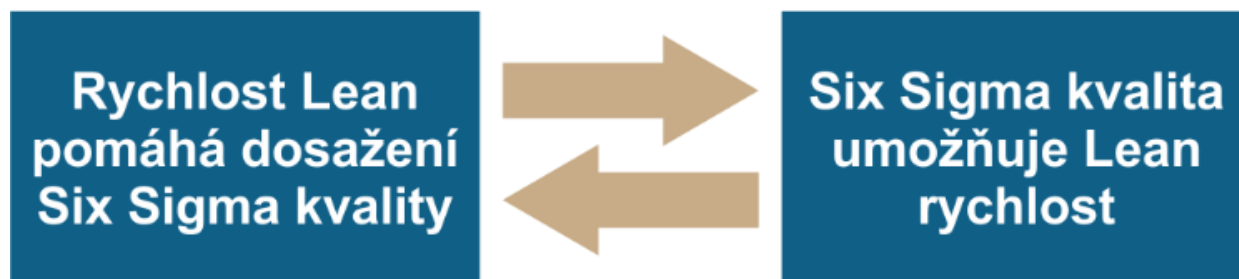
LEAN SIX SIGMA

CO Metodika **Lean Six Sigma** (LSS) vznikla sloučením a vzájemným propojením dvou odlišných metodik určených pro realizaci změn vedoucích ke zlepšování administrativních a výrobních procesů.

PROČ Zaměření metodik Lean a Six Sigma je z hlediska přístupu odlišné a jejich oddělené užívání může vést i k protichůdným opatřením. Naopak propojením obou přístupů vzniká synergický efekt, který umožňuje rychleji a snáze dosáhnout požadovaných výsledků a očekávaných benefitů. Kromě toho je pak koncept Lean Six Sigma použitelný na širší řadu problémů a situací.

KDY Rozhodnutí o spojení nebo vzájemném obohacení jedné metodiky druhou je možné udělat téměř kdykoliv. Optimální je ovšem mít možnost učinit tak buď před zahájením transformačního programu, nebo v okamžiku, kdy např. potenciál Lean přístupů je již vyčerpán a je třeba pokročilejších metod pro další zlepšování nebo kdy je např. Six Sigma již plně etablovaná a je vhodné hledat další zdroje změn a rozvoje organizace.

JAK Před zahájením transformačního programu, který zahrnuje buď celou organizaci, nebo jen vybrané klíčové procesy, je vhodné provést zhodnocení firemní kultury a úpravu metodiky a tréninků tak, aby pro účastníky tréninků existoval jednotný modul Lean Six Sigma, který zahrnuje vybrané nástroje obou metodik složené do jednoho celku tak, že se vzájemně podporují a nekonkurují si.



POUŽITÍ **Lean Six Sigma** je disciplinovaný, na datech založený přístup a metodika určená k eliminaci chyb, a to v každém procesu. Cílem Lean Six Sigma je zvýšit výnosy snížením variability, množství chyb a plýtvání. Lean Six Sigma poskytuje nástroje na zvýšení výkonnosti a schopnosti podnikových procesů tak, aby plnily stanovené cíle. Tento nárůst ve výkonnosti, eliminace plýtvání a pokles ve variabilitě procesů vede k eliminaci defektů, k nárůstu zisků, kvality produktů, spokojenosti zákazníků i morálky zaměstnanců.

Lean Six Sigma může být vnímána:

- 1/ **Filosofie:** Vnímání potřeb zákazníka, orientace na činnosti přidávající hodnotu, snižování variability v každém businessu s rozhodnutími na základě dat a faktů, nikoliv síly a dohadů.
- 2/ **Metodika:** LEAN/DMAIC/DFSS strukturovaný přístup k řešení problémů, založený na bezpečném řízení projektů a sadě metod a nástrojů.

SOUHRNNĚ LZE ŘÍCI:

- **Six Sigma** pracuje s neznámými příčinami často skrytých problémů a vede ke stabilizaci a standardizaci procesů.
- **Lean** pracuje se známými příčinami často skrytých problémů a redukuje plýtvání, čímž zvyšuje rychlost procesu.

Tip! Doporučuje se při zlepšování nejprve použít metodiku Lean, která odstraní z procesu základní plýtvání a umožní následně metodice Six Sigma vidět skutečnou podstatu problémů. Vzájemná kombinace a použití metodik Lean a Six Sigma pak vede k maximalizaci dosažených výsledků.



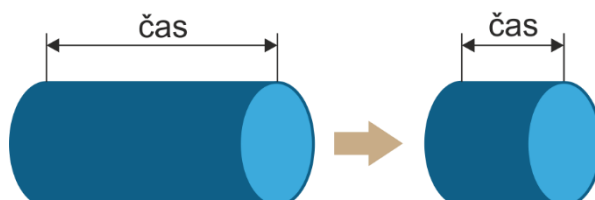
LEAN

POUŽITÍ Lean je metodika zaměřená na odstranění všech druhů plýtvání z procesů, čímž se procesy stávají rychlejšími, flexibilními a schopnými uspokojit požadavky zákazníků.

Lean v sobě soustřeďuje řadu metod a postupů, jejichž cílem je omezit vliv lidského faktoru, řídit zásoby a snížit potřebu prostoru pro dosažení schopnosti rychlé a efektivní odezvy na potřeby zákazníků, při současném zachování vysoké kvality a efektivity produkce.

HLAVNÍ VÝSTUPY LEAN PŘÍSTUPU:

- zkrácení procesních časů,
- zjednodušení procesů.



7 DRUHŮ PLÝTVÁNÍ

Defekty – vadné výrobky, chybné informace

Nadprodukce – nadbytečné reporty, výroba na sklad

Nadměrné zásoby – nadbytek materiálu na lince, přeplněné „in“ a „out“ boxy

Zbytečné pohyby – hledání, manipulace, data zadávaná navíc

Nadbytečné zpracování – duplicity v reportech, nadbytečné schvalování, zbytečnosti v návrhu výrobku, zbytečná kontrola

Doprava – přesouvání z budov za účelem schůzky, několik schvalovacích míst, fyzická přeprava výrobků, dokumentů, zboží, lidí

Čekání – zdržování informací a dokumentů, nedochvilnost, práce v dávkách

5 ZÁKLADNÍCH PRINCIPŮ LEANU:

- hodnota pro zákazníka,
- žádné plýtvání,
- optimalizace procesního toku,
- zavedení systému tahu tam, kde je to účelné,
- snaha o dokonalost.

SIX SIGMA

POUŽITÍ Six Sigma poskytuje společností způsob, jak dělat méně chyb ve všech svých činnostech, a to eliminováním neshod dříve, než se objeví. Six Sigma je disciplinovaný systémový přístup, který je založený na práci s daty a fakty. Z velké části se opírá o využití statistických metod, čímž se odlišuje od ostatních přístupů.

Obecný cíl Six Sigma je zvládnout procesy natolik, že se nebude vyskytovat víc než 3,4 chyby na milion příležitostí.

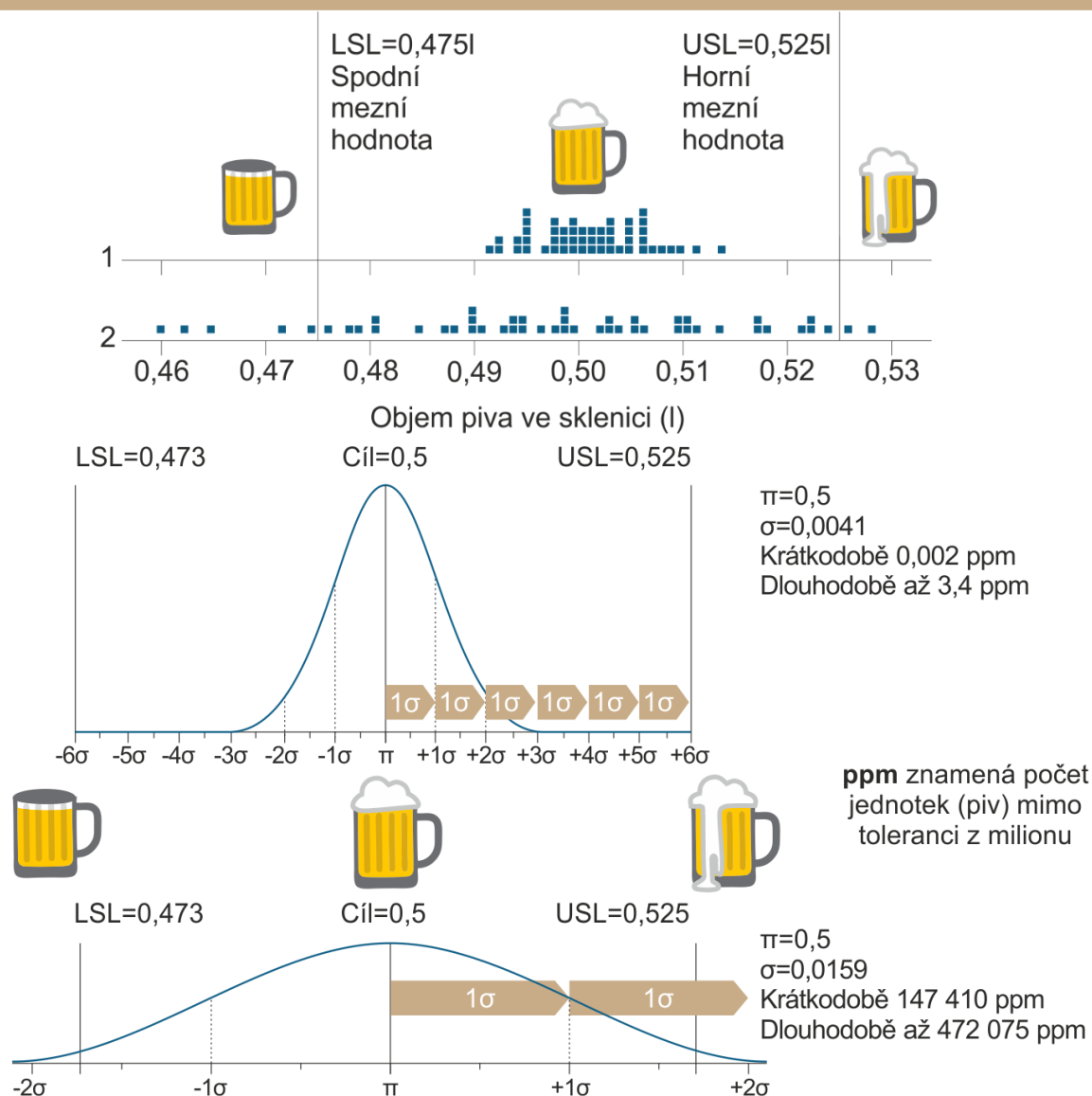
Zatímco Lean se zaměřuje na plýtvání v procesech, Six Sigma se zaměřuje na snížení procesní variability a to tak, že hledá faktory, které k ní přispívají a snaží se o jejich zvládnutí.

Six Sigma nabízí dva přístupy:

DMAIC Metodika pro zlepšování stávajících procesů.

DFSS Metodika pro navrhování nových produktů a procesů.

PŘÍKLAD: Dvěma výčepním bylo změřeno 50 piv. Kritický parametr je objem piva ve sklenici. Který proces má méně chyb?



DMAIC

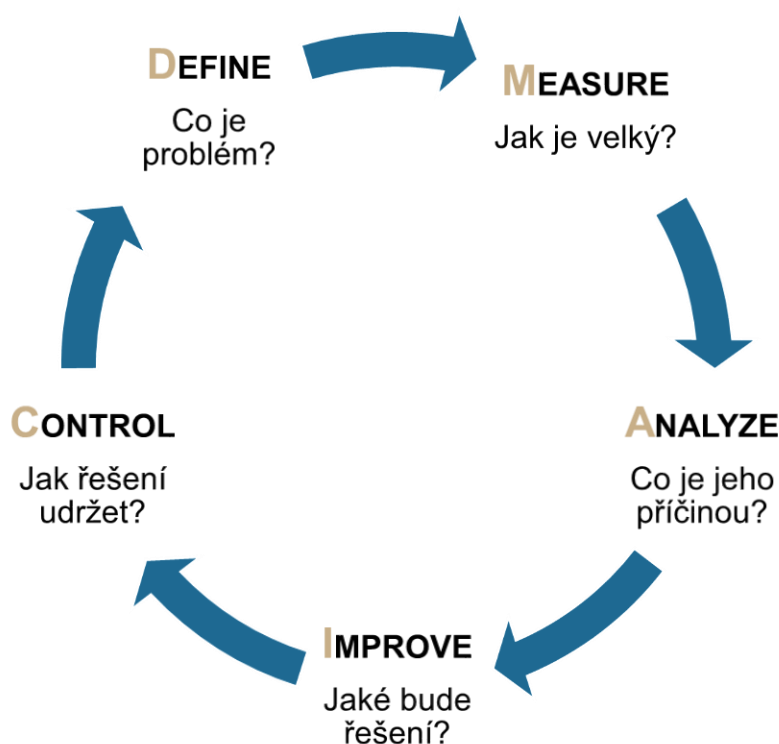
CO **DMAIC** je efektivní systematická, na datech založená, metodika zaměřená na řešení problémů. Písmena DMAIC jsou akronymem pro pět fází zlepšovacího procesu:

- **Define** (Definovat)
- **Measure** (Měřit)
- **Analyze** (Analyzovat)
- **Improve** (Zlepšit)
- **Control** (Řídit)

Tyto fáze jsou propojeny, tvoří proces, kde výstupy každé fáze tvoří vstupy fáze následující. Tento proces vede týmy krok za krokem při zlepšování procesů. Konkrétní aktivity jsou prováděny v daném pořadí. Pro usnadnění rozhodování v jednotlivých fázích jsou sbírána data, pomocí nichž je nalezeno řešení, které vede k odstranění příčiny problému a je trvalé.

PROČ Každá organizace má problémy, které řeší stále dokola. Týmy pracují intenzívně celé měsíce, vytvářejí řešení, o kterých ví, že budou fungovat, ale nefungují. Metodika DMAIC je navržena tak, aby při řešení problémů zabránila jejich opětovnému výskytu. Jinými slovy, systematickým přístupem k řešení problémů je možno dosáhnout jejich eliminace. Navíc tato metodika nutí týmy, aby se rozhodovaly především na základě dat, nikoliv intuice.

JAK Metodika DMAIC se používá pro řešení složitých problémů stávajících procesů, kde nejsou příčiny ani řešení zřejmé. Dále se uplatní v případech, kdy rizika zavádění, jinak zřejmého řešení, jsou vysoká. Při řešení problému se prochází jednotlivými fázemi procesu DMAIC, kde každá z fází nabízí sadu nástrojů, které jsou používány podle povahy problému. Pokud je proces natolik narušený, že je nutné navrhnout nový proces, je využívána metodika DFSS (Design for Six Sigma)



DEFINE (DEFINOVAT)

