

**Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava**  
**17. listopadu 15,708 00 Ostrava – Poruba**  
**Hornicko – geologická fakulta**  
**Institut hornického inženýrství a bezpečnosti**



**Údržba lomové těžební techniky jako prostředek k ovládnání a snižování  
rizika provozu**

Disertační práce

Autor:

Školitel:

Studijní program:

Obor:

Ing. Iva Kudelová

prof. Ing. Pavel Prokop, CSc.

Hornictví

Hornictví a hornická geomechanika

Ostrava 2016

## **ANOTACE**

V současné době z pohledu minimalizace rizik provozu u komplexních technických systémů, resp. klíčových technických systémů každého výrobního procesu, pro zajištění provozní spolehlivosti a bezpečného provozu se jako nejúčinnější prostředek, začíná racionálně využívat v obecné rovině údržby. Především se jedná o využití základních nástrojů, res. prostředků údržby – technické diagnostiky a rizikové analýzy. Technická diagnostika a rizikové analýza se tak stávají nástrojem ke zjištění degradačních činitelů, které mohou vést ke vzniku stavu nebezpečí, poruchy či havárie se všemi důsledky na provozní spolehlivost, bezpečnost provozu a ochranu zdraví obsluhy a okolí. Technická diagnostika a riziková analýza jsou tedy nejen prostředky zajištění údržby technických systémů a tím také již zmíněné jejich provozní spolehlivosti a bezpečnosti provozu, ale také humánních rizik při vykonávání údržby. Základním cílem předkládané disertační práce je zpracování obecné metodiky implementace řešení systému údržby jako klíčového nástroje k ovládnutí rizika a bezpečnosti provozu technického systému, která by mohla být předložena k dalšímu posuzování. Následně se bude moci tato metodika aplikovat na vybrané těžební stroje hnědouhelného dolu.

### **Klíčová slova**

riziková analýza, údržba, bezpečnost provozu, provozní spolehlivost

## **ANOTATION**

Nowadays a maintenance in its general level is as the most effective and reasonable tool in order to minimise operational risks within complex technical systems or key technical systems of every producing process as well as to secure the operational reliability and safe service. Most of all we talk about using the basic tools or maintenance tools – a technical diagnostics and risk analysis. The technical diagnostics and the risk analysis become tools to discover degradation elements which can cause a state of danger, a failure or an accident with all their consequences of the service reliability, safety of the operation and the health protection of the operators and environment. The technical diagnostics and the risk analysis are not only the tools for maintenance processes of the technical systems and consequently mentioned service reliability and operational safety, but they support the human risks during the maintenance activities. The basic aim of the thesis is the processing of a basic methodological implementation of the maintenance system as the key tool to control risks and operational safety of the technical systems. The methods could be introduced to the further assessment. Then, the methodology might be applied on chosen mining machines for the open pit mines.

### **Key words**

risk analysis, maintenance, operational safety, operational reliability

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ A SOUHLAS S PUBLIKOVÁNÍM**

„Prohlašuji, že jsem celou disertační práci vypracovala samostatně, podle pokynů školitele, s použitím uvedené literatury, v souladu se směrnicí děkana č. XX/2009 disertační práce a autoreferát a v souladu se Studijním a zkušebním řádem pro studium v doktorských studijních programech Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava.

V souladu s §47a zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů souhlasím s publikováním textu své práce na webové stránce HGF VŠB-TU Ostrava.

V Ostravě 15.3.2016

Ing. Iva Kudelová

## MOTIVACE

Disertační práce je zaměřena na údržbu lomové těžební techniky jako prostředek k ovládnání a snižování rizika provozu.

Důvodem k rozhodnutí zabývat se touto problematikou je hned několik.

Náhody života mi umožnily se zúčastnit řady odborných konferencí zabývajících se touto problematikou, např. Národní fórum údržby pořádané SSÚ (Slovenská společnost údržby), Údržba – Maintenance pořádané ČSPÚ (Česká společnost pro údržbu), Diago pořádané ATD ČR (Asociace technických diagnostiků České republiky), apod.. Dále jsem měla možnost absolvovat několik odborných exkurzí na hnědouhelných povrchových dolech a nepřímo spolupracovat na řešení několika konkrétních provozních úkolů.

Přičtu-li k uvedenému, že má bakalářská práce se zabývala informačními systémy údržby a diplomová práce řešila problematiku energetických úspor budov za pomoci termografie, tak údržba lomové těžební techniky a snižování rizika provozu bylo pro mě navazujícím tématem na předešlé práce.

Rozhodujícím stimulem pro aplikaci na hnědouhelné povrchové doly byl základní fakt, že jsem měla možnost osobně se seznámit s řadou odborníků pracujících v této problematice na důlních společnostech a v dané době začala určitá forma spolupráce s odborem asset managementu nejmenované uhelné společnosti.

Základním cílem je zpracování obecné metodiky implementace řešení systému údržby jako klíčového nástroje k ovládnání rizika a bezpečnosti provozu technického, která by mohla být předložena k dalšímu posuzování. Následně se budou moci tyto zásady aplikovat v plné šíři na těžební velkostroje hnědouhelného dolu.

Nejvyšší přínos předmětné disertační práce je pro provozní praxi, poněvadž má aplikační charakter do provozní praxe. Rovněž je přínosná jak pro vědu, tak i pro pedagogiku

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala především svému školiteli panu prof. Ing. Pavlu Prokopovi CSc., za odbornou pomoc a vedení při vyhotovení této disertační práce.

Také bych ráda poděkovala odboru asset managementu nejmenované uhelné společnosti za poskytnuté materiály, odborné rady a konzultace.

## Obsah

ÚVOD.....	1
1 REŠERŠNĚ ANALYTICKÁ ČÁST PROBLEMATIKY.....	3
1.1 Údržba jako procesně technická činnost.....	3
1.1.1 Trendy v údržbě technických systémů.....	5
1.1.2 Systémy údržby.....	8
1.1.3 Základní legislativa údržby v obecné rovině.....	11
1.1.4 Technická diagnostika a údržba.....	16
1.2 Bezpečnost provozu a management rizik technických zařízení.....	18
1.2.1 Metody vyhodnocování rizik.....	20
1.2.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a údržba.....	25
1.3 Rizika provozu technických systémů a jejich údržba.....	27
1.3.1 Náklady na životní cyklus technického systému.....	27
1.3.2 Klíčové ukazatele výkonnosti údržby.....	28
1.3.3 Kategorizace kritickosti technických systémů a jejich poruch.....	30
1.4 Dílčí závěry.....	31
2 CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE.....	33
3 TECHNICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ DANÉ PROBLEMATIKY.....	34
3.1 Řešení systému údržby.....	34
3.1.1 Základy a principy systému údržby TPM.....	36
3.1.2 Údržba zaměřená na bezporuchovost – RCM.....	38
3.1.3 Prediktivní systém údržby.....	39
3.1.4 Věcné doplnění kapitoly.....	41
3.2 Odhad velikosti rizika.....	50
3.3 Metody technické diagnostiky.....	51
3.4 Dílčí závěry.....	54
4 ŘEŠENÍ CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE.....	56
4.1 Vyhodnocení údajů.....	56
4.2 Navrhovaný další postup vývoje hodnocení.....	66
4.3 Návrhy na technické řešení zvýšení provozní spolehlivosti a bezpečnosti provozu.....	67
4.4 Základy návrhu revize platných metodik používaných pro provoz, údržbu a opravy velkostrojů.....	69
5 ZÁVĚR.....	78
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	81

SEZNAM VLASTNÍCH PUBLIKACÍ.....	84
Přílohy.....	86



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Vztah mezi BTS a BOZP.....	2
Obr. 2. Historický vývoj údržby podle Schenka.....	5
Obr. 3 Vývoj očekávání majitele nebo provozovatele strojů a zařízení od údržby.....	9
Obr. 4 Vývoj typů a nástrojů údržby.....	10
Obr. 5. Příklad části matice kritérií pravděpodobnosti .....	24
Obr. 6 Proces managementu rizik.....	26
Obr. 7 Typy (koncepty, systémy) údržbářských úkolů.....	35
Obr. 8 Koncepty přístupů pro řešení problémů údržby ve výrobě.....	36
Obr. 9 Osm pilířů TPM.....	37
Obr. 10 Zjednodušený algoritmus výběru strategií údržby podle RCM .....	39
Obr. 11 PF křivka a oblasti různých koncepcí údržby a průběh pravděpodobnosti poruchy při údržbě po poruše (upraveno podle Ricky Smith, převzato .....	40
Obr. 12 Auditované oblasti a příklad kvantitativních výsledky auditu managementu majetku a jeho údržby.....	42
Obr. 13. Schéma vazeb mezi notifikací, akreditací a certifikací.....	50
Obr. 14 Matice rizik typu 6 x 4.....	50
Obr. 15 Měsíční náklady jednotlivých kolesových rypadel na údržbu.....	58
Obr. 16 Tabulka struktury měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla K2000-K101.....	59
Obr. 17 Graf a tabulka měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla K2000-K101.....	60
Obr. 18 Měsíční struktura nákladů dle technických míst, Paretova analýza a Lorenzova křivka kolesového rypadla K2000-K101.....	61
Obr. 19 Tabulka struktury měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla KK1300-K111.....	62
Obr. 20 Graf a tabulka měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla KK1300-K111.....	63
Obr. 21 Tabulka struktury měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla KU800/20-K106.....	64

Obr. 22 Graf a tabulka měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla KU800/20-K106.....	65
Obr. 23 Matice posuzování kritickosti prvků konstrukčních uzlů kolesového rypadla.....	66

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Charakteristika excelence údržby.....	7
Tabulka 2 Severská benchmarkingová analýza a hodnoty indikátorů světové třídy.....	29
Tabulka 3 Dvanáct kroků implementace TPM.....	38
Tabulka 4 Efektivnost navrhovaných a aplikovaných inspekcí (IPS).....	41
Tabulka 5 Benchmarkové údaje údržby na hnědouhelném povrchovém dole.....	43
Tabulka 6. Základní úkoly ISÚ.....	45
Tabulka 7 Určení hodnoty cíle CEZ (OEE) při projektu TPM.....	48
Tabulka 8 Matice rizika podle MIL STD 882C.....	51
Tabulka. 9. Vyhodnocení úrovně rizika podle MIL STD 882C.....	51

## SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK

### Seznam českých zkratk

MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
BTS	Bezpečnost technických systémů
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
TD	Technická diagnostika
GO	Generální oprava
HM	Hmotný majetek
EMS	Environmentální manažerský systém
PPO	Plánované preventivní opravy PPO
DIPP	Diferencovaná proporcionální péče
ČÚBP	Český úřad bezpečnosti práce
HČ	Hornické činnosti
ČPHZ	Činnosti prováděné hornickým způsobem
OBÚ	Okresní báňský úřad
ČSPÚ	České společnosti pro údržbu
TBD	Technická bezdemontážní diagnostika
TND	Technickou nedestruktivní diagnostiku
VŠB–TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
ČVUT	České vysoké učení technické
ČBÚ	Český báňský úřad
TU	Technická univerzita
CEZ	Celková efektivnost zařízení
EU-OSHA	Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci
EU	Evropská unie
IT	Informační technologie

ISÚ	Informační systém údržby
ATD ČR, z.s.	Asociace technických diagnostiků České republiky, zapsaný spolek
VÚHU	Výzkumný ústav pro hnědé uhlí
NPD	Norma povrchového dobývání
DPD	Dálková pásová doprava

### **Seznam cizojazyčných zkratk**

3E	Economy, Efficiency Effectivity
AM	Asset Managementu
FM	Facility Management
EAM	Enterprise asset management
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
FMECA	Failure Mode, Effects and Criticality Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
ETA	Event tree analysis
HAZOP	HAZard and OPerablty Study
CLA	Check List Analysis
RT	Routine Tests
SA	Safety Audit
WFA	What if Analysis
PHA	Preliminary Hazard Analysis
HTA	Hazard Tree Analysis
CCA	Cause Consequence Analysis
HRA	Human Reliability Analysis
MA	Markov Analysis

SWOT	Strengths Weakness Opportunities Threats
RERA	Relative ranking
RR	Rapid Ranking
CPQRA	Chemical Process Quantitative Risk Analysis
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points)
RCFA RCA	Root Cause/Failure Analysis
DTA	Decion Tree Analysis
CBA	Cost/Benefit Analysis
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
PDCA	Plan Do Check Act
KPIs	Key Performance Indicators
OEE	Overall Equipment Effectivess
GMARI	Global Maintenance and Reliability Indicators
BSC	Balanced Scorecard
LCC	Life Cycle Costs
PM	PreventiveMaintenance
RCM	Reliability Centred Maintenance
RBI	Risk Based Inspection
MEE	Maintenance Efficiency Evaluation
MOPE	Maintenance Outsourcing Posibility Evaluation
SMART	Strategy and services needed Market opportunities Assessment of in-house capability Risks and rewards evaluation Transition planning
EAM	Enterprise Asset Management
CMMS	Computerized Maintenance Management Systems

CAMS	Computer Aided Maintenance Systems
OEE	Overall Equipment Effectiveness
TEEP	Total Effective Equipment Productivity
KPI	Key Performance Indicator
MTBF	Mean Time Between Failure
MTTR	Mean Time to Restoration
EIA	Environmental Impact Assessment
EAM	Enterprise asset management
TPM	Total Productive Maintenance

## ÚVOD

V současné době z pohledu minimalizace rizik provozu u komplexních technických systémů, resp. klíčových technických systémů každého výrobního procesu, pro zajištění provozní spolehlivosti a bezpečného provozu se jako nejúčinnější prostředek, konečně začíná racionálně využívat v obecné rovině údržby. Především se jedná o využití následujících základních nástrojů, res. prostředků údržby – technické diagnostiky a rizikové analýzy.

Z pohledu bezpečného provozu technických systémů, bezpečnosti a ochrany zdraví se při použití metod technické diagnostiky vyloučí rutinní vizuální prohlídky (kontrolně inspekční činnost) a tím podíl chyb lidského faktoru. tzn. minimalizuje se vliv působení člověka a tím velikost rizika odvislého od stupně složitosti technického systému.

Technická diagnostika a rizikové analýza se tak stávají nástrojem ke zjištění degradačních činitelů, které mohou vést ke vzniku stavu nebezpečí, poruchy či havárie se všemi důsledky na provozní spolehlivost, bezpečnost provozu a ochranu zdraví obsluhy a okolí. Technická diagnostika a riziková analýza jsou tedy nejen prostředky zajištění údržby technických systémů a tím také již zmíněné jejich provozní spolehlivosti a bezpečnosti provozu, ale také humánních rizik při vykonávání údržby.

Pak je určitě logické, že bezpečné technické systémy a nutnost pojmání bezpečnosti jako nedílné součásti veškeré lidské činnosti se stává nedílnou součástí a základním atributem nic není na 100 % bezpečné. Riziko není a nemůže nikdy být nulové, ale správná aplikace právních a dalších požadavků, jejich dodržování, dodržování principů a zásad prevence a proaktivnosti, je základem všech manažerských aktivit v systému člověk – stroj – prostředí. Základem je tedy jednoznačně BTS (Bezpečnost technických systémů), což určitě dokumentuje obr. 1. Řečeno jednoduchou a možná nejuvýstižnější formulací, řešením problematiky BTS řešíme nejen otázku bezpečného a bezporuchového provozu se všemi možnými negativními důsledky, ale také provozní spolehlivost, tzn. provozuschopnost a produktivnost daného technického systému.

BTS, ale i BOZP (Bezpečnost a ochrana zdraví při práci) má v dnešní době svoje ucelené teorie, je de facto samostatným vědním oborem, který má multidisciplinární charakter. Úzce souvisí nejen s konstrukcí a provozem strojů a zařízení, ale elektrotechnikou, ergonomií, hygienou, medicínou, psychologií, právní vědou, teorií řízení a organizací práce, atd. takže určitě nikdo nezpochybní nutnost rozšiřování a implementaci provozních aplikací systematickým přístupem. Bezpečnost v obecné rovině není jen její dnešní nejčastější úzké pojmání jako prevence a opatření před pracovním úrazem a poškozením zdraví, ale komplexní pohled má daleko širší záběr. Jedná se o všechny aspekty související s provozem technických systémů.

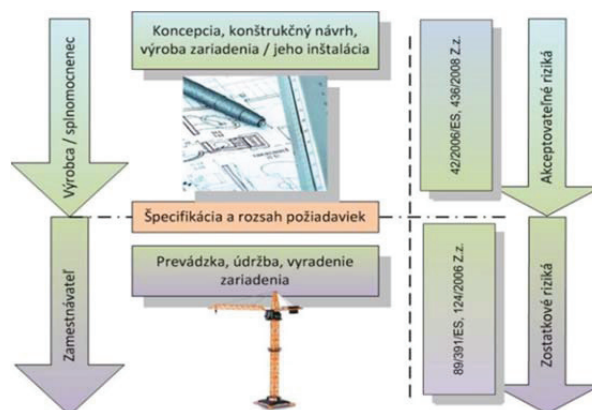
Dnešní konkurenční prostředí a předpokládaný další vývoj společnosti, nutí, resp. bude nutit všechny výrobní společnosti ke změnám i v oblastech do dnešní doby celkem



podceňovaných. I dodnes používané staré a všeobecně známé výrobní technologie v zájmu trvalého zlepšování a efektivity musí, či budou muset začít používat takové investice, pracovní a manažerské postupy, které budou zdrojem tvorby dalších hodnot. Základní jednoznačnou podmínkou každého výrobního procesu se tak konečně stává i zajištění provozní spolehlivosti a životnosti výrobních strojů, tzn. i údržba hmotného majetku.

V obvykle dostupných údajích mimo základního faktu, že hnědé uhlí ještě v roce 2014 patřilo v České republice mezi pět surovin, jejichž podíl na světové těžbě surovin v obecné rovině dosáhl 4 %. Lze také zjistit (MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu), že do roku 2040 bude postupně klesat těžba hnědého uhlí a s tím by logicky mělo docházet k postupnému uzavírání většiny hnědouhelných elektráren z dnešního cca 45 % podílu na cca 15 % podíl na výrobě elektrické energie, za předpokladu požadované účinnosti těchto hnědouhelných elektráren vyšším jak cca 40 %. Je celosvětovým trendem nepočítat dlouhodobě s elektřinou z hnědého uhlí, takže i když možná nechápeme a nechceme rychlý konec jeho těžby z jakýchkoliv důvodů, tak si přesto musíme uvědomovat daný fakt jako nezbytnost budoucího vývoje.

I přes tyto prognózy lze jednoznačně konstatovat, že přesto bude existovat nutnost těžby hnědého uhlí a to jak pro výrobu určité části elektrické energie, tak především pro teplárenství, resp. výrobu tepla. Vyřešení dané problematiky nebude tak rychlé. Není dáno jen politickým rozhodnutím, ale nutností řešit vyvstalé věcné problémy, takže lze odhadovat podle známých prognóz horizont roku 2050. Podle mě nebude hnědé uhlí pořád mimo hru, pokud ano, tak pouze ve výrobě elektřiny, ne v již zmíněném teplárenství a dalších odvětvích. Je určitě nasnadě, že se naprosto oprošťují od již dnes známých a očekávaných problémů všeho druhu a forem, přehlídím neočekávané s obnovitelnými zdroji energie včetně prosumecké (samozásobitelské) energie, které určitě proces přechodu na jiné zdroje energie neurychlí, nýbrž jednoznačně zpomalí. Problémy se zajištěním stabilní dodávky energie, možnostmi jejího skladování jako nutnost při výrobě obnovitelnými zdroji, efektivností přenosové soustavy, apod. mají ve svém řešení pořád rezervy. Pak jednoznačným výstupem je nutnost stále řešit i v dlouhodobém časovém horizontu provozuschopnost, jejíž řešení přináší výsledky do bezpečnosti a ekonomičnosti provozu současné těžební techniky lomové hnědouhelné těžby.



Obr. 1 – Vztah mezi BTS a BOZP [12]

## 1 REŠERŠNĚ ANALYTICKÁ ČÁST PROBLEMATIKY

### 1.1 Údržba jako procesně technická činnost [2], [3], [13]

Údržba vždy byla a bude procesem rozporuplným. Na jedné straně spotřebovává zdroje a je nejčastější příčinou řady pracovních úrazů, na straně druhé zajišťuje již zmíněnou provozní spolehlivost a životnost, tzn. provozuschopnost výrobních strojů. Řešení je pak dáno efektivností vynaložených nákladů na údržbu, které zajistí přijatelné prostoje výrobního zařízení a bezpečný provoz. Takže v údržbě musíme hodnotit nejen ukazatelé ekonomické, ale i technické a organizační. Musíme si plně uvědomit, že údržba je také tím prostředkem, kterým ovládáme a snižujeme riziko provozu, tzn. bezpečnost a ve své konečnosti, funkční, spolehlivý a správný chod každého stroje má svůj nepopíratelný vliv na environment.

Je tedy naprosto logické, že je bezpodmínečně nutná hluboká integrace údržby do každého výrobního procesu, tzn. od řízení až po plánování. Ve světě k danému přispívá aplikace metody „Asset Managementu (AM)“. Český ekvivalent je „Management majetku a jeho údržby“, i když daleko častěji jsme se zatím setkávali s českým vyjádřením v podobě „Integrovaná péče o majetek“. Nejedná se o nic jiného, než komplexnější (systémový) přístup k řízení majetku po celou dobu jeho technického života, tzn. od vývoje a konstrukce, přes výrobu a montáž, vlastní provoz a údržbu až po jeho likvidaci.

Další metodou v dnešní době skloňovanou ve světě ve všech pádech v péči o majetek je „Facility Management (FM)“, což v češtině nachází své vyjádření jako „Management podpůrných procesů (stavební objekty, energetická zařízení, přívody energie, topení, klimatizace, větrání, osvětlení, sociální zařízení apod.)“. Jak je patrné, tak se jedná doslova o široký záběr, takže většinou zůstáváme u klasických českých termínů pro daná zařízení.

Z pohledu ČSN EN 13306 Údržba - Terminologie, „Údržba představuje proces řízení definovaný jako kombinace všech technických, administrativních a manažerských opatření během životního cyklu objektu, zaměřených na jeho udržení ve stavu či navrácení zařízení/stavby do stavu v němž může vykonávat požadovanou užitečnou funkci“. V citované normě najdeme i další související termíny, např. funkčnost, bezpečnost, provozní spolehlivost, pohotovost, životnost, udržovatelnost jako obnovitelnost a preventivnost, zajištěnost údržby, atd.

Vyjdu-li z nejobecnější definice provozní spolehlivosti „Vlastnost výrobku (stroje), která mu umožňuje plnit určené funkce v mezích přípustné tolerance při daných provozních podmínkách a požadované době provozu“ Následně teprve mluvíme o již zmíněných dílčích znacích spolehlivosti, ale také o diagnostikovatelosti a opravitelnosti, tak nám jednoznačně vyplývá, že zabezpečení provozní spolehlivosti je nutno chápat jako systémový problém řešení všech procesů a činností ve svých vzájemných vazbách

a souvislostech – systémově procesní chápání údržby, jako nástroje zajištění provozní spolehlivosti. Už teď by mělo být zřejmé, že zabezpečení provozní spolehlivosti se de facto prolíná celým průběhem technického života každého provozovaného objektu, že prvopočátek provozní nespolehlivosti už může začínat na samém začátku jeho průběhu technického života objektu. Jsme u základního faktu, že se nejedná o nic jiného, než komplexní (systémový) přístup k řízení majetku po celou dobu jeho technického života od vývoje a konstrukce, přes výrobu a montáž, vlastní provoz a údržbu až po jeho likvidaci.

Když odkáží ještě jednou na [2], kde najdeme systémové požadavky na provozní spolehlivost a definování obecně platných definic pro cíl, filosofii, strategii a koncepci údržby a plně si uvědomíme, že údržba je hodnotovým tokem, který je bezpodmínečně nutným pro hlavní hodnotový (výrobní) tok. Tzn., že řešíme **procesně technickou činnost**, která logicky má své základní procesy. Když si následně uvědomíme, že každá výroba má svůj charakteristický výrobní proces, který je zabezpečován výrobními stroji (technická aktiva – majetek) a údržba zajišťuje péči resp. správu majetku, tak je naprosto logické, že **údržba jako procesně systémová technická činnost musí být doslova „šitá na míru“ výrobnímu procesu.**

Platí známé pravidlo pro řízení procesů (3E; Economy-hospodárnost, Efficiency-účinnost, Effectivity-výsledek) v aplikaci na údržbu. Každý správně vyprojektovaný a implementovaný systém údržby musí být postaven na:

### ZÁSADĚ 3 P

- PREVENTIVNOST (provedení v pravý čas - v předstihu)
- PROAKTIVNOST (hledání příčinnosti poruchy)
- PRODUKTIVNOST (je nedílnou součástí výroby, tzn. řešení produktivity)

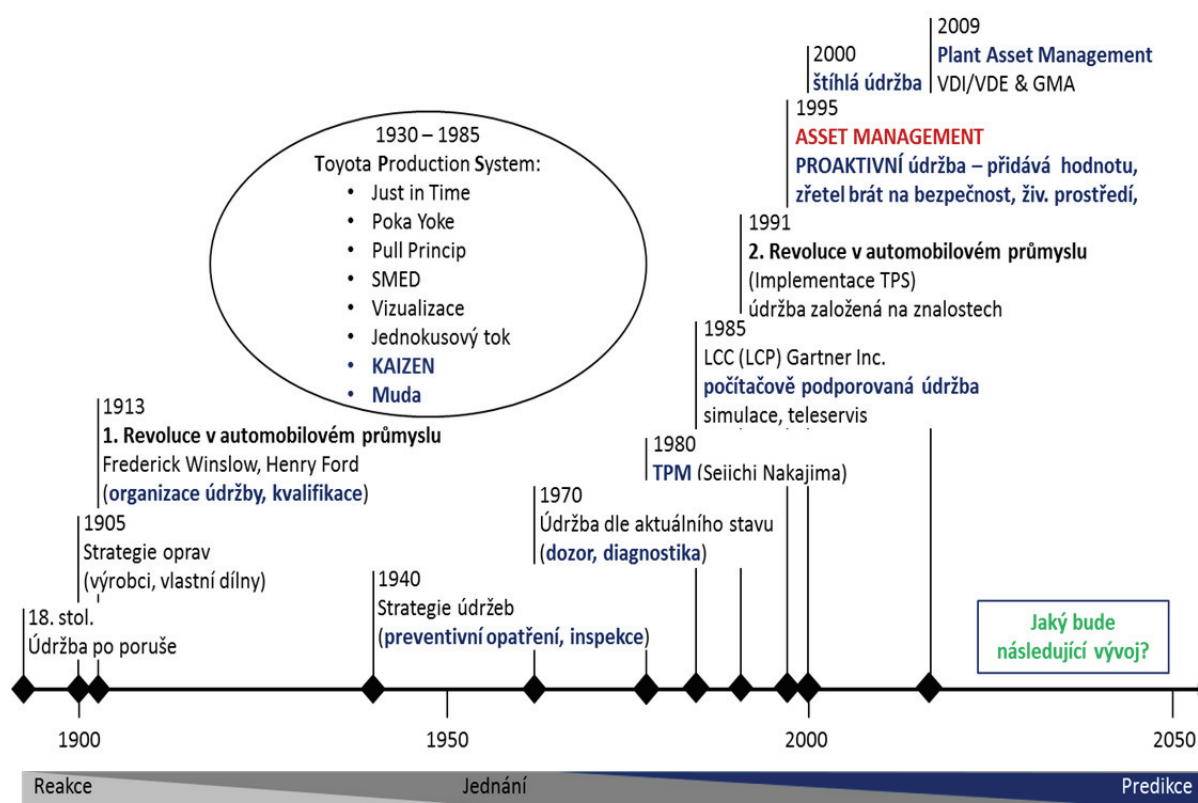
Nyní už je již na místě uvést zřejmý řetězec. Provozní spolehlivost je zajišťována údržbou, která má řadu základních nástrojů a ke klíčovému patří **technická diagnostika (TD), riziková analýza, tribologie a tribotechnika**, atd. Připomenuli-li všeobecně známý fakt, že údržba má z pohledu svého obsahu tři základní části, tak nám vychází následující vztahy a souvislosti mezi údržbou a např. technickou diagnostikou (TD), již zmíněným nástrojem údržby.

- ✓ *Autonomní údržba* – TD nám ohodnocuje kvalitu a způsob mazání, dodržování zásad správného provozu apod.
- ✓ *Opravy* – TD zde především zasahuje jako zjištění technického stavu před opravou (rozsah prací) a zjištění kvality provedené opravy (výstupní kontrola).
- ✓ *Kontrolně inspekční a revizní činnost (prohlídky)* - tzn. provádění prohlídek, které mají charakter subjektivní (vizuální prohlídky odborníků) a charakter

objektivní, tzn. prohlídky prováděné objektivními metodami TD s danou jistotou rozhodnutí.

A jsme u již v úvodu zmíněném. Z pohledu managementu údržby tzn. z pohledu efektivnosti manažerské práce a následné harmonické integrace do jednoho celku (výroba → údržba, tzn. synergie) známém jako „**Integrovaný management údržby**“, resp. AM a FM.

Dlouhou dobu podceňovaný proces údržby, zaměřovaný dříve pouze na řemeslo a umění, odstranit poruchu opravou se konečně výrazně mění v sofistikovaný vědní obor. K progresivnímu rozvoji managementu a inženýrství údržby přispěly obory rozvinutých technologií kosmické, letecké, automobilové a jiné techniky a rovněž stále se zvyšující tlak na vysoce ekonomicky efektivní, bezpečnou a provozně spolehlivou výrobu. Historický vývoj údržby podle Schenka je názorně ukázán na následujícím obr. 2.



Obr. 2. Historický vývoj údržby podle Schenka [15]

### 1.1.1 Trendy v údržbě technických systémů [3], [4], [5], [13], [15]

Žádná výrobní společnost nemůže od svého založení zůstat neměnná po všech funkčních stránkách. Je nutno respektovat vývojové změny, řešit nákladovost výroby apod. To cíleně vynecháváme stálý požadavek top managementu na okamžité snížení výrobních nákladů. Vývojový fakt samozřejmě platí i pro údržbu jako procesně technickou činnost. Jedním

z módních řešení určité doby byl outsourcing údržby. Je nespornou pravdou, že většina firem, která provedla v údržbě totální outsourcing bez důkladné analýzy stavu se formou insourcingu vrací k rozumnému a tím i efektivnímu řešení systému údržby.

Podstatou většiny chybných rozhodnutí vychází z pojmání systému údržby jako podpůrného (pomocného) procesu výroby, tzn. opomíjení jednoznačného postavení údržby ve výrobním procesu, kde je procesem primárním (ortogonálním). Proces údržby je na stejné úrovni důležitosti jako další procesy (řízení, výroba, obchod, apod.), takže i náklady na údržbu musí být posuzovány stejně jako u ostatních procesů. U řady výrobních společností dodnes přežívá jako nutné zlo podporované vyjádřeními nejlepší údržba je žádná údržba. Pamatujme stará česká přísloví, neboli životní pravdy, jak se do lesa volá, tak se z něj ozývá či kdo jinému jámu kopá, pak do ní sám padá, což v parafrázi se dá napsat „jak Ty ke stroji, tak stroj k Tobě“. Investice do údržby je investicí do zajištění produktivnosti výroby.

Jakákoliv změna, resp. podnět na řešení změny musí vycházet z vyhodnocení (odstraňování havárie, porucha, oprava, vztah s dodavatelem apod.) postupem od zpracování, posouzení, schválení projektu a opět vyhodnocení. Řečeno jinými slovy údržba je věčná, pouze musí respektovat a vycházet z daných podmínek a dané doby. Je tedy nikdy nekončícím procesem.

Nejvyšším možným řešením i v údržbě je [3] **reengineering**. Zásadní přehodnocení a radikální rekonstrukce firemních procesů z pohledu kritických měřítek výkonnosti, nákladovosti, kvality apod., v našem případě údržby. Vlastní projekt reengineeringu údržby musí logicky mít tyto etapy.

- ▶ ZPRACOVÁNÍ ANALÝZY SOUČASNÉHO SYSTÉMU ŘÍZENÍ ÚDRŽBY – kompaktní audit
- ▶ PROVEDENÍ SPECIFICKÝCH ANALÝZ A PŘESNÉ DEFINOVÁNÍ POTŘEBNÝCH ZMĚN (POŽADAVKŮ) – každá výrobní společnost má určit specifika, která musí být respektována
- ▶ NÁVRH POSTUPU REENGINEERINGU
- ▶ VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU REENGINEERINGU de facto projekční naplnění navrženého postupu. Nedílnou součástí je koncepce organizační struktury.
- ▶ IMPLEMENTACE (NASAZENÍ) DO VÝROBNÍ SPOLEČNOSTI
- ▶ HODNOCENÍ PROVOZNÍHO NASAZENÍ

**Trendy v údržbě** - [3] současné období nepřináší žádné převratné novinky nebo filosofie do údržby. Dá se pouze mluvit o přechodu od koncepce managementu (řízení) údržby (Maintenance Management) ke koncepci managementu správy majetku (AM – Asset Management) resp. SAM a EAM. Řízení údržby směřuje k již zmíněnému integrovanému systému. CÍLE ÚDRŽBY zůstávají neměnné, pouze formulace poslední odrážky doznala změnu, mluvíme-li z pohledu obecné teorie řízení i o excelenci v údržbě [3] [15]:

- udržovat hmotný majetek v provozuschopném a způsobilém stavu a na požadované úrovni pohotovosti a efektivity,
- předcházet vzniku poruch a následujících poruchových stavů,
- operativně odstraňovat vzniklé poruchy,
- snižovat environmentální dopady provozu a údržby výrobních zařízení,
- zajišťovat bezpečnost provozu údržbou výrobních zařízení,
- vynakládat optimální náklady na údržbu ve vztahu k dosahování pohotovosti,
- efektivity provozu výrobního zařízení,
- vést údržbu k její excelenci.

Ve stručném shrnutí je stejně jako v [3] možno také uvést, že nic nevzniká náhle, nýbrž spojením řady klíčových a podpůrných kroků, tzn.:

- ✓ údržba je důležitým nástrojem k redukci nákladů celkové prosperity firem,
- ✓ vytvoření strategie údržby je nutností a musí být součástí podnikové strategie,
- ✓ realizace strategie má stejnou hodnotu jako její vytvoření,
- ✓ pohlížejme na údržbu jako na proces, který podporuje hlavní hodnototvorné procesy podniku,
- ✓ organizujme údržbu podle procesů, které musí údržba zajišťovat,
- ✓ definujme klíčové parametry výkonnosti údržby.

Požadovaná úroveň údržby hmotného majetku (model excelence) vychází především ze zkušeností „světové nejlepší praxe“ v oblasti údržby, ale pro konkrétní organizaci musí být přizpůsobován na její vnitřní i vnější podmínky. Obecná představa o managementu údržby na úrovni excelence podle [15] je uvedena v tabulce 1.

*Tabulka 1 Charakteristika excelence údržby převzato [15]*

Strategie	Organizace má vypracovanou perfektní organizaci a strategii managementu údržby výrobních zařízení a jiného HM, která vychází z podnikatelských záměrů. Úroveň outsourcingu údržby je ekonomicky podložena.
Koncepce (systémy) údržby	Všechny koncepce (systémy) údržby v organizaci vycházejí z důkladných analýz spolehlivosti, ekonomiky provozu a rizika poruch výrobních zařízení a jiného HM a má nastaven optimální poměr preventivní údržby (periodické a diagnostické) a údržby po poruše.
Personální management	Organizace má široce kvalifikované, kompetentní, motivované a loajální údržbáře a operátory, zvládající samostatně přidělené údržbářské procesy.
Zapojení zaměstnanců	V organizaci jsou ustaveny plně funkční autonomní týmy pro zlepšování a zabezpečování údržby.

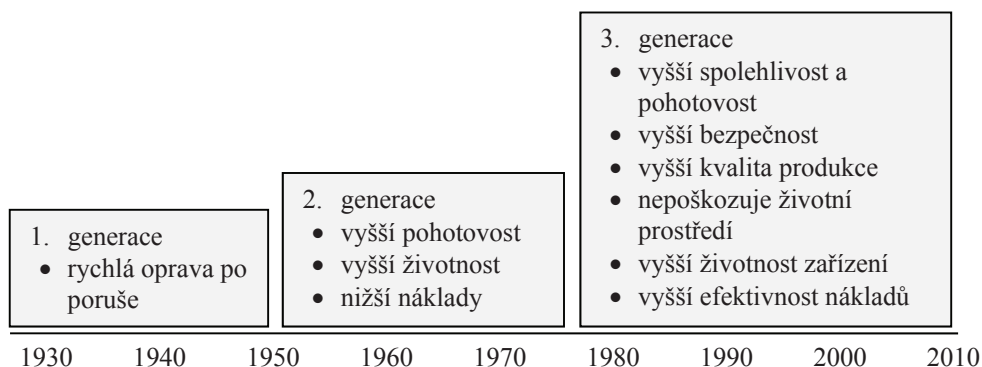
Plánování a rozvrhování	Organizace má projekty na zlepšování údržby, plně je realizuje a má perfektní systém plánování a rozvrhování údržby s diagnostickou a počítačovou podporou. Logistika NDM je na světové úrovni.
Realizace údržby	Organizace uplatňuje progresivní metody technologie údržby a oprav HM v souladu s úrovní světového poznání.
Měření výkonnosti údržby	V organizaci je plně uplatněno měření efektivnosti výrobních zařízení, podrobné sledování a vyhodnocování nákladů na údržbu a jejich přínosů k efektivitě výrobních zařízení a benchmarking na základě pečlivě vybraných indikátorů.
Analýza bezporuchovosti, udržovatelnosti a zajištěnosti údržby	V organizaci jsou uplatněny programy analýzy bezporuchovosti, udržovatelnosti a zajištěnosti údržby a jejich výsledky jsou plně využívány pro tvorbu koncepce (systémů) údržby HM.
Procesní analýzy	V organizaci je uplatněno pravidelné přezkoumávání nákladů na jednotlivé údržbářské procesy, jejich časové charakteristiky (pracnosti, průběžné doby) a plnění požadovaných znaků jakosti.
Systémy managementu jakosti (QMS)	Organizace uplatňuje normované QMS ve všech procesech údržby včetně dokumentace (směrnice, postupy a záznamy).
Bezpečnost práce	V procesech údržby je uplatňována prevence a všechna opatření z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Životní prostředí	V procesech údržby je uplatňován systém environmentálního managementu (EMS) a údržba se podílí na snižování environmentálního profilu a dopadů.
Informační technologie	V organizaci je uplatněn plně integrovaný a funkční systém počítačové podpory řízení údržby se všemi požadovanými databázemi a funkcemi, které umožňují provádět všechny dostupné analýzy a predikce.

### 1.1.2 Systémy údržby [2], [15]

Při pohledu na historický vývoj údržby se musíme vrátit do období, kdy si lidé začali zhotovovat nástroje a pomůcky pro lepší uspokojování svých potřeb. Pravděpodobně už tehdy vznikla i potřeba opravit si poškozenou pomůcku nebo nástroj. O problémech v organizaci údržby hovoří už dokument od starého egyptského kněze, datovaný 600 roků před n. l., kde se píše o selhání dovozu nosníků z cedrového dřeva z Libanonu, potřebných na opravu posvátné lodi boha AmonRa, v důsledku nadměrných nákladů na tyto náhradní díly (situace, která jak se zdá, je stále aktuální i v současné době...) [35]. Známý je dokument z časů Římské říše z roku 97 n. l. „De Aquaeductu Urbis Romae”, ve kterém Frontinus, zodpovědný manažer za opravy vodovodní sítě města Řím, popisuje různé metody a prostředky uplatňované i v moderní údržbě (např. denní setkání, kontrola rozpočtu, technická dokumentace, preventivní údržba, standardizace náhradních dílů, dodavatelská údržba apod.) [35].

Není podstatné zkoumat, kdy a kde vznikla údržba. Je potřeba si uvědomit, že tato činnost provází člověka v celé jeho historii jako člověka myslícího. Dlouhou dobu prováděli opravy sami uživatelé nebo výrobci. Až průmyslová revoluce znamenala začátek specializace pracovníků vykonávajících údržbu a později vznik profese údržbář. Další rozvoj výrobních procesů a růst technické složitosti výrobních zařízení způsobil specializaci údržbářů a vznik útvarů poskytujících údržbu. Tehdy bylo potřeba začít tuto činnost i řídit a organizovat.

John Moubrey [18] popsal tři generace dosavadního vývoje moderní údržby v několika oblastech. V oblasti *očekávání od údržby* (obr. 3) - majitel/provozovatel zařízení v **první generaci** očekává, že pracovníci údržby budou připraveni a schopni v co nejkratším čase odstranit poruchový stav na zařízení a budou přitom dbát na to, aby se zbytečně neplýtvalo náklady na údržbu. V **druhé generaci**, ve vazbě na růst složitosti zařízení a jejich vlivu na možná rizika, očekává vyšší pohotovost, životnost a spolehlivost těchto zařízení, přičemž očekává i snižování nákladů na údržbu. Ve **třetí generaci**, kromě vyšší životnosti, spolehlivosti, pohotovosti a kvality, očekává navíc snižování škodlivého vlivu na životní prostředí, zdraví a bezpečnost lidí, a to při trvalé optimalizaci a efektivnosti nákladů na údržbu.



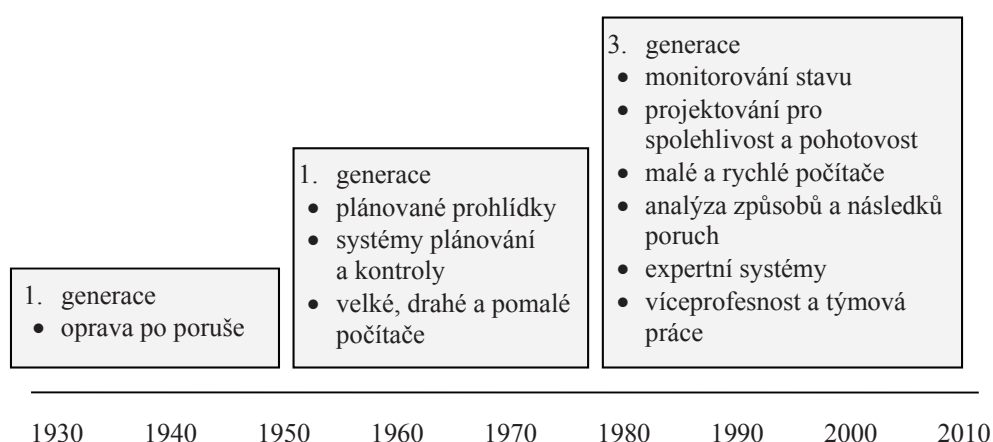
Obr. 3 Vývoj očekávání majitele nebo provozovatele strojů a zařízení od údržby [15]

Na vývoj organizace a strategie údržby měl vliv i názor na **vznik poruch zařízení**. V první generaci převažoval časový průběh poruch charakterizovaný křivkou intenzity poruch, kdy po delším čase s konstantně nízkou intenzitou poruch, se jejich **intenzita zřetelně zvyšuje**. V druhé generaci byl časový průběh poruch zařízení charakterizovaný takzvanou **vanovou křivkou**. Pravděpodobnost vzniku poruchy po překonání počáteční fáze se snižuje a později se chová v souladu s křivkou intenzity poruch. Tyto tradiční názory výrazně nabouraly výsledky výzkumu v sedmdesátých letech minulého století ve Spojených státech amerických v oblasti bezporuchovosti komponentů letecké techniky. Byly zjištěny další čtyři průběhy intenzity poruch, přičemž klasické průběhy představovaly jen malou část ze všech.

John Moubrey charakterizoval i **vývoj systémů a nástrojů řízení údržby** (obr. 4). První generace je charakteristická převládajícím typem údržby po poruše. V druhé generaci, vzhledem ke změněným očekáváním majitele/provozovatele, se rozhodujícím typem stává



preventivní údržba. V řízení údržby byl zaveden systém plánování a následné kontroly vykonávaných činností. Začaly se, i když v menší míře, využívat počítače v té době pomalé a většinou vzdálené. Ve třetí generaci se výrazně rozšířila paleta nástrojů a typů údržby, což bylo umožněno především využitím výkonného pomocníka, výpočetní techniky, která se stala dostupnou pro všechny úlohy a úkoly, které má údržba řešit. Při projektování a konstrukci objektů se začalo uvažovat s požadavky na spolehlivost, bezpečnost a ochranu zdraví lidí, na zamezení nepříznivého vlivu na životní prostředí. Byla vyvinuta celá řada přístrojů na monitorování stavu zařízení a byly vyvinuty nové metody sledování a vyhodnocování stavu zařízení (diagnostika). To všechno umožnilo vznik nových typů údržby: údržby podle stavu a údržby podle předpokládaného stavu (prediktivní).



Obr. 4 Vývoj typů a nástrojů údržby [15]

Vývojem organizačních forem, metod a ekonomikou údržby se v první etapě systematicky nikdo nezabýval, a proto převládala údržba po poruše. Zvyšování produktivity a lepší využití strojních zařízení v druhé generaci vedlo k rozvoji údržby jako specifické disciplíny. Údržba se stala součástí zabezpečení hlavní výrobní činnosti. Převládal plánovaný preventivní periodický systém údržby. Třetí etapa je daná globalizací světové ekonomiky, rozvojem technických a informačních systémů. Údržba je chápána jako jedna ze základních aktivit ovlivňujících cenu výrobku (optimalizace nákladů životního cyklu LCC), stává se rozhodující činností, zabezpečující kvalitu a spolehlivost výrobků. Přechází se ke komplexním systémům údržby, jako je TPM (Totálně produktivní údržba – Total Productive Maintenance), RCM (Reliability Centred Maintenance – Údržba zaměřená na bezporuchovost), apod.. Údržba se stává součástí širšího chápání systému řízení hmotného majetku – „asset managementu“ – viz obr. 4. Z tohoto obrázku jsou nejenom zřejmá vývojová stadia údržby, ale i dopad na ekonomiku údržby a provozu strojů a zařízení.

V [2] je uváděno ještě podrobnější členění vývoje systémů údržby, které jednoznačněji jmenuje názvy jednotlivých vývojových etap údržby, i když vychází z filosofie a politiky údržby uvedené na obr. 3, 4.

1. Systém údržby po poruše
2. Systém plánovaných preventivních oprav (PPO)
  - Systém údržby podle časových plánů
  - Systém po preventivní prohlídce
  - Systém standardních periodických oprav
  - Systém preventivních periodických oprav
3. Systém diferencované proporcionální péče (DIPP)
4. Systém diagnostické údržby
5. Systém prognostické údržby
  - Systém údržby podle skutečného stavu
  - Eliminační údržba
6. Systém automatizované údržby
  - Informační systém k řízení údržby v reálném čase
7. Systém totálně produktivní údržby

Ve shrnutí lze uvést, že současná politika údržby je postavena na synergii uplatňování údržby po poruše, preventivní periodické údržby, prediktivní a proaktivní údržby, komplexní produktivní údržby (TPM), facility managementu a perspektivního asset managementu. Relativně samostatnou částí je tzv. outsourcovaná údržba (externí). Samostatnou kapitolou je samozřejmě také problematika organizace údržby ve výrobní společnosti.

### 1.1.3 Základní legislativa údržby v obecné rovině [5], [12], [13]

Údržba v celém svém obsahu je vlastně provádění soustavných prací k zachování nutných vlastností ke zpomalení fyzického opotřebení a předcházení poruchovosti po celou dobu užitečného provozního života. Zásady řízení tohoto procesu jsou přímo či nepřímo ovlivňovány interními a externími předpisy – legislativou.

Na úrovni výrobních společností se jedná o *firemní interní předpisy*, tj. směrnice, pracovní a technologické postupy, návody, podnikové normativy apod. *Právně závazné předpisy*, tj. zákony, prováděcí předpisy, nařízení vlády, vyhlášky apod. jsou vydávány státní správou v listinné podobě formou **Sbírky zákonů**. Vymezují výrobní společnosti právní rámec pro výkon hlavního poslání jak vnitřně, tak navenek a v textu jsou vždy brány v aktuálním znění. Relativně samostatnou kapitolou jsou *technické normy*.

#### Údržba a vnitropodnikové předpisy

Vnitropodnikové předpisy definují procesy v rámci výrobní společnosti s ohledem na aplikovaný způsob řízení a organizační uspořádání. Útvary údržby pak jsou

centralizovány, decentralizovány, kombinovány, outsourcovány apod. na zásadě oblastí činnosti a procesního řízení. Procesní řízení by mělo respektovat výrobu a podnikatelskou strategii.

#### *Údržba a zákoník práce*

**Zákoník práce 262/2006 Sb.** je stěžejním právním předpisem v české legislativě i z pohledu provozu a údržby strojů. Jsou zde požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, z čehož vyplývají požadavky na zachování provozní funkčnosti technických zařízení a zajištění jejich provozní bezpečnosti. Technická zařízení z pohledu kritičnosti se v základní jednoduché podobě rozdělují na **vyhrazená a ostatní zařízení**.

Na zákoník práce z pohledu povinnosti péče o bezpečnost provozu navazuje **vyhláška ČÚBP (Český úřad bezpečnosti práce) č. 48/1982 Sb.** o základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. Konkrétní povinnosti provozovatele na plánování a realizaci údržby ukládá **nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí a v **zákoně č. 309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, kde nacházíme zmínku o povinnosti provozovatele zajišťovat údržbu. Kvalitu a věcnou náplň průvodní a provozní dokumentace najdeme v **nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** Obecné technické požadavky na výrobky deklaruje **zákon č. 22/1997 Sb.**, známý pod termínem prokazování shody.

Bezpečnostně rizikovější zařízení, tzv. **vyhrazená zařízení**, pro něž je určen i výkon státního dozoru nad bezpečností a způsobem provozování má své právní vymezení v **zákoně č. 174/1968 SB.** o státním odborném dozoru nad bezpečností práce a v **zákoně 251/2005 Sb.** o inspekci práce. Pro vyhrazená zařízení (elektrická, plynová, zdvihadla, tlaková) je důležitá tato legislativa.

- **Elektrická zařízení – vyhláška č. 73/2010 Sb.** MPSV (Ministerstvo práce a sociálních věcí) o stanovení vyhrazených elektrických zařízení a **vyhláška č. 50/1978 Sb.** ČÚBP o odborné způsobilosti v elektrotechnice.
- **Plynová zařízení – vyhláška č. 21/1979 Sb.** ČÚBP, která určuje vyhrazená plynová zařízení a podmínky jejich provozu a **vyhláška č. 85/1978 Sb.** ČÚBP o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení
- **Tlaková zařízení – vyhláška č. 18/1978 Sb.** ČÚBP, která určuje vyhrazená tlaková zařízení a podmínky provozu a **nařízení vlády č. 20/2003 Sb.** o stanovení požadavků na jednoduché tlakové nádoby.
- **Zdvihací zařízení – vyhláška č. 19/1979 Sb.** ČÚBP, která určuje vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky.

#### *Údržba a pořízování majetku*

Za stavbu je označováno stavební dílo jako celek bez ohledu na její technické provedení, účel, užití a životnost. Pohled na již uvedenou definici údržby vede k nutnosti, že stavbou může být provozní, výrobní nebo jiné zařízení (v dávné minulosti se také označovalo jako

studie souboru staveb). Pak je logické, že klíčovým zákonem pro oblast pořizování investičního majetku je tzv. **stavební zákon č. 183/2006 Sb.** o územním plánování a stavebním řádu. Důležitou skutečností je, že u výkonu údržby je nutno zvažovat i finanční aspekty opravy, tzn. nejedná-li se již o **významné technické zhodnocení – zákon č. 563/1991 Sb.** o účetnictví. Výčet souvisejících je velmi široký, takže pouze odkazují na [5].

#### *Údržba a technické normy*

Jelikož je všeobecně známý fakt týkající se závaznosti technických norem, tak uvádím výčet základních samostatně. Cíleně uvádím základních, neboť kdybych chtěla např. uvést všechny související jen se spolehlivostí, tak je to na několik stran, viz. [3].

**ČSN EN 13 306: 2002 – Údržba - Terminologie údržby** Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví Praha. Z názvu je patrný obsah a několik termínů již bylo citováno.

**ČSN EN 15 341: 2011 - Údržba – klíčové ukazatele výkonnosti“** (KPI – Key Performance Indicator). Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví Praha. Tato norma ve své konečné verzi má 71 ukazatelů členěných do 3 skupin. Norma ponechává na uživatelích, které ukazatele budou používat, což může komplikovat možnosti srovnání, tzn. pokud nebudou používat stejné ukazatele. Již zmíněné tři skupiny jsou následující:

- Ekonomické ukazatele (čas/peníze, peníze /peníze)
- Technické ukazatele (čas/čas, počet/čas, čas/počet)
- Organizační ukazatele (např. osoby/osoby atd.)

Posláním ukazatelů je podpora řízení k dosažení excelence údržby a k využití výrobních zařízení konkurenceschopným způsobem. Většina ukazatelů je použitelná v řadě průmyslových odvětví.

**ČSN EN 13460: 2009 – Údržba - Dokumentace údržby.** Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví Praha. Ve svém úvodu uvádí, citace „Údržba, jako jakákoliv jiné funkce v podnikání vyžaduje vhodný tok informací mezi různými body vnitřní organizace a ostatními funkčními a organizačními jednotkami podnikání, aby byly splněny cíle a dosáhlo se přijatelných hodnot ukazatelů výkonnosti údržby“, konec citace. V této evropské normě jsou následně specifikovány všeobecné směrnice pro technickou dokumentaci, která musí být dodána ještě před uvedením do provozu a dokumentaci informací, které musí být zavedeny v etapě provozu, aby byly zajištěny požadavky na údržbu. Pro zvýšení informovanosti uvádím velmi stručný výběr z jednotlivých etap:

- Dokumenty z etapy přípravy – příručka údržby (vyhledávání a odstraňování závad, diagramy příčin a následků, požadované nástroje, atd.), mazací plán (pracovní postup, apod.), zpráva o programu zkoušek (jiné fyzikální vlastnosti aj.) a další.

- Dokumenty z etapy provozu – diagram příčin a následků (podle pořadí důležitosti a následku), chronologický záznam parametru (zjištěných během určitého období), regulační diagram MTBF-MTTR (statistické informace u klíčových objektů), záznamový list o pohotovosti a používání objektu (využití a zajištění), postup řízení činnosti údržby (zprávy o údržbě), postupy pro monitorování a zkoušení objektů během nepoužitelného stavu a během provozu, a další.
- Informace uvedené v pracovním příkazu – interval údržby, příčina poruchy a další.

**ČSN EN 15628:2015 Údržba – Kvalifikace pracovníků údržby.** Požadavky na kvalifikaci pracovníků údržby.

**EN 13269: 2006 – Návod na přípravu smluv v údržbě.** Vytváří prostor pro specifické potřeby informací formou smlouvy.

**ČSN EN ISO/IEC 17024: 2013 – Posuzování shody. Všeobecné požadavky na orgány pro certifikaci osob.** Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví Praha. Obsahuje principy a požadavky na orgány pro certifikaci osob k výkonu funkce podle specifických požadavků včetně vývoje a udržování certifikačních schémat. V praxi tzn. i k výkonu funkce Technik diagnostik v obecné rovině. Výstupem je mezinárodně platný certifikát.

**ČSN EN ISO 9000/1400 a ČSN OHSAS 18000** pro potřeby zavádění procesního řízení včetně údržby do řídicího procesu výrobní společnosti.

#### *Údržba a další předpisy*

Jedná se o právní předpisy, kde údržba může mít vazby a provázanost. Pokud je údržba provozována jako živnost, tak požadavky odborné způsobilosti jsou dány **zákonem č. 455/1991 Sb.** o živnostenském podnikání. Velké opravy spojené s konstrukční inovací mohou vyvolat posouzení vlivu její činnosti na životní prostředí, **EIA** je dána **zákonem č. 100/2001 Sb.** Údržby se může týkat v oblasti technických zařízení i **zákon č. 76/2002 Sb.** o integrované prevenci, **zákon č. 254/2001 Sb.** o vodách a **zákon č. 59/2006 Sb.** o prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemikáliemi, kde je pozice údržby jednoznačně vymezena.

### **1.1.3.1 Údržba a legislativa při činnosti prováděné hornickým způsobem**

Pro provoz a údržbu zařízení při HČ (hornické činnosti) a ČPHZ (činnosti prováděné hornickým způsobem) jsou následně uvedeny základní vyhlášky a normy, z kterých vychází vše další potřebné, např. technologické postupy, vnitřní předpisy a pravidla bezpečné práce, apod.

1. Vyhláška ČBÚ (Český báňský úřad) č. **26/1989 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné

hornickým způsobem na povrchu, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 8/1994 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 236/1998 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 434/2000 Sb., vyhlášky č. 142/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 240/2009 Sb. **(\*pozn. HČ a ČPHZ povrchově).**

2. Vyhláška ČBÚ č. **51/1989 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při úpravě a zušlechťování nerostů, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 9/1994 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 237/1998 Sb., vyhlášky č. 434/2000 Sb., vyhlášky č. 143/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 395/2011 Sb. a vyhlášky č. 12/2013 Sb. **(\*Úpravna).**
3. Vyhláška č. **22/1989 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při dobývání nevyhrazených nerostů v podzemí, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 477/1991 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb. vyhlášky ČBÚ č. 3/1994 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 54/1996 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 109/1998 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 434/2000 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 330/2002 Sb., vyhlášky č. 141/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 282/2007 Sb., vyhlášky č. 361/2009 Sb., vyhlášky č. 35/2010 Sb. a vyhlášky č. 176/2011 Sb. **(\*HČ hlubině).**
4. Vyhláška ČBÚ č. **55/1996 Sb.**, o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, ve znění vyhlášky č. 238/1998 Sb., vyhlášky č. 144/2004 Sb. vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 265/2012 Sb. **(\*ČPHZ hlubině).**
5. Vyhláška ČBÚ č. **239/1998 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při těžbě a úpravě ropy a zemního plynu a při vrtných a geofyzikálních pracích a o změně některých předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 360/2001 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 52/2011 Sb. **(\* těžba ropy, plynu, vrtné práce).**
6. Vyhláška č. **392/2003 Sb.**, o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihací a plynová při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky č. 282/2007 Sb.
7. Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. **50/1978 Sb.**, o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 98/1982 Sb.
8. Vyhláška ČBÚ č. **202/1995 Sb.**, o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při obsluze a práci na elektrických zařízeních při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem.
9. Vyhláška ČBÚ č. **74/2002 Sb.**, o vyhrazených elektrických zařízeních.

10. Vyhláška ČBÚ č. **75/2002 Sb.**, o bezpečnosti provozu elektrických technických zařízení používaných při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 381/2012 Sb.
11. NPD (Norma povrchového dobývání) 26 3404: Provoz, údržba a opravy – zařízení DPD (dálkové pásové dopravy).
12. NPD 27 7016:2008 Provoz, údržba a opravy velkstrojů. Pro jednoznačné zvýšení obraznosti o obsahu a rozsahu údržby velkstrojů cíleně dávám do PŘÍLOHY č. 1

Citované je, jak už byla zmínka, doslova základem, neboť vynechávám např. normy týkající se konstrukce ocelových lan pro těžební stroje, maziv atd. Přesto v zájmu přehledu a ucelenosti pohledu považuji za nutnost ještě uvést následující dvě citace.

**ČSN 27 7015:2007** Stroje pro povrchové dobývání – Technické požadavky

**Upozornění OBÚ Most 515/2000** o kontrolách strojních a elektrických zařízení – PŘÍLOHA č.2.

#### **1.1.4 Technická diagnostika a údržba** [2], [13], [16], [17]

Základním cílem technické diagnostiky je objektivní určení technického stavu diagnostikovaného objektu a následně s vysokou mírou pravděpodobnosti předpovědět kdy dojde k poruše a tím následným komplikacím předejít.

Uvědomíme-li si, že vlastní výrobní stroje mohou být nejen nové, i když pracují na známých principech a výrobních technologiích, ale i výrobní stroje provozovány řadu let, takže musíme v dnešním konkurenčním prostředí hledat a zavádět vše potřebné ke zvýšení efektivity jejich provozu. Dané technologie existují dlouho, ale jejich propojení s dalšími, novými technologiemi, které umožní sběr dat a jejich následné zpracování a vyhodnocení může přinést zatím možná ještě plně netušené výstupy. Už kdysi někdo moudrý před námi prohlásil: umím-li něco změřit, mohu prohlásit, že o tom něco vím. Když k tomu dodám vlastní doplnění, a ještě správně analyzovat a vyhodnotit, tak musím logicky dojít k závěrům řešícím efektivnost provozu výrobních strojů a zařízení. Navážu-li na kap. 1.1, z které by mělo být jednoznačně zřejmé a zde také uvedené, že nástrojem zajištění provozní spolehlivosti je údržba jako procesně technická činnost, která je následně zajišťována celou řadou dalších nástrojů (prostředků), kde technická diagnostika patří mezi prioritní. Pro úplnost znovu uvádím, že k dalším patří např. tribologie a tribotechnika, demontážní a montážní postupy, hodnocení výkonnosti údržby, správné dimenzování, riziková analýza, ale také již uvedená legislativa atd. Nikoho by také neměly překvapit již uvedené pojmy diagnostikovatelost a opravitelnost jako dílčí vlastnosti provozní spolehlivosti, které technická diagnostika technicky podporuje v jednotlivých částech údržby z pohledu jejího obsahu (autonomní, opravy a prohlídky).

Název diagnostika pochází z řeckého slova diagnosis (rozeznávání, určení), tzn. věda zabývající se studiem a metodami vyhledávání znaků u živého či neživého objektu.

Pak určitě nalezneme celou řadu souvislostí mezi diagnostikou v medicíně a technickou diagnostikou jako naukou o zjišťování poruch.

Technická diagnostika se dá ve své podstatě rozdělit podle celé řady hledisek, např. z hlediska řešení úkolu, z hlediska nasazení, podle časového rozdělení, z hlediska měřeného signálu atd., ale z pohledu údržby jako procesně technické činnosti je nejvhodnější rozdělení na:

✚ *Technickou bezdemontážní diagnostiku (TBD), která má dvě části:*

- Testová diagnostika (funkční) a její hypotézy (testování vybraných rozhodujících technických parametrů, tzn. funkční diagnostika).
- Provozní technická diagnostika (dělíme z pohledu měřeného fyzikálního, resp. diagnostického parametru na – vibrodiagnostiku, tribodiagnostiku, termodiagnostiku, akustickou diagnostiku atd.).

K základním dostupným publikacím, které se věnují dané problematice patří nespécifikovaná ucelená řada skript z VŠB – TU Ostrava, Fakulta strojní, uvedená literatura pod čísly [1], [13], [16], [17], další knihy vydavatelství BEN, Měření teploty – senzory a měřící obvody, Detektory pro bezdotykové měření teploty, Diagnostika elektrických zařízení, ale do dané problematiky také patří např., KREIDL, M. a kol.: Diagnostické systémy. Vydavatelství ČVUT, Praha 2001, vydání první, 352 s., ISBN 80-01-02349-4, PETKOVÁ, V.: Teoria a aplikácia vybraných metod technickej diagnostiky. Vydavateľstvo Technická univerzita v Košiciach, vydanie 1., 234 s., ISBN 978-80-553-0483-0, atd.

✚ *Technickou nedestruktivní diagnostiku (TND), kterou také známe pod označením defektoskopie, tzn. zjišťování vnitřních a povrchových vad a necelistvostí*

Opět musím pouze poukázat na publikace zabývající se danou problematikou. Především se jedná o už uvedenou [16] a KOPEC, B. a kol. : Nedestruktivní zkoušení materiálů a konstrukcí. Nakladatelství CERM, s.r.o. a ČNDT Brno, 2008, 571 s. ISBN 978-80-7204-591-4 a velmi rozsáhlou, ale bohužel v polském jazyce – LEWIŃSKA-ROMICKA, A.: Badania nieniszczace. Podstawy defektoskopii. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2001, 600 s., ISBN 83–204-2641–3.

K základním termínům v oblasti technické diagnostiky jednoznačně patří dále uvedené pojmy.

**DIAGNÓZA** – analýza okamžitého technického stavu objektu resp. vyhodnocení provozuschopnosti objektu za daných provozních podmínek. Základní úkoly diagnózy jsou:

✚ *Detekce* - odhalení existence vznikající poruchy.

✚ *Lokalizace* - určení místa, vadné části nebo uzlu vznikající poruchy.



- ✚ *Specifikace* - stanovení příčiny vznikající poruchy vyhodnocením diagnostického signálu tzn. okamžitým stanovením a trendu po dobu provozu.
- ✚ *Predikace* - určení prognózy zbytkové životnosti (času do nutné opravy) za účelem strategického plánování a řízení údržby a následně výroby.

**DIAGNOSTICKÝ SYSTÉM** – vyhodnocuje technický stav objektu a je tvořen:

- ✚ *Diagnostickými prostředky* – soubor technických zařízení, postupů, metod pro analýzu a vyhodnocení technického stavu objektu
- ✚ *Diagnostikovaným objektem a obsluhou diagnostických prostředků*, což určitě nemusím dále komentovat.

## 1.2 Bezpečnost provozu a management rizik technických zařízení [4], [5], [13]

BTS je neodmyslitelnou součástí existence každé výrobní společnosti. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (Agentura EU-OSHA) v rámci nedávno proběhlé kampaně „Safe maintenance – Bezpečná údržba“ jednoznačně deklarovala – *údržba je základem pro eliminaci ohrožení v pracovním prostředí a vytváření bezpečného pracovního prostředí.*

Problematika BOZP a BTS (Safety) a občanské bezpečnosti (Security) je vzhledem k jejich postavení ve společnosti obsahem evropské legislativy. Základním právním rámcem BOZP v EU je **směrnice Rady č. 89/391/EHS**, a **č. 89/392/ES** kde je zdůrazňováno, že se jedná o cíl nepodléhající čistě ekonomickým úvahám. V rámci harmonizace do české legislativy je prvotní samozřejmě **Zákoník práce 262/2006 Sb.** a řada dalších nespecifikovaných zákonů, nařízení vlády apod., jejich výčet je v [5].

V BTS a BOZP existují dva hlavní soubory povinností, *vůči pracovníkům a vůči zaměstnavateli.* Je proto logické, že musí existovat *požadavky na bezpečnost strojů a zařízení.* **Bezpečnost** je tedy vlastnost vyjadřující schopnost objektu být v takovém stavu, kdy je riziko ohrožení života a zdraví lidí, životního prostředí a poškození vlastního nebo cizího majetku sníženo na přijatelnou úroveň [5]. V systému pak mluvíme o řetězci stroj – člověk – prostředí, resp. o **kultuře bezpečnosti**, tedy souhrn všech lidských činností, které tvoří podmínky pro bezpečnou práci či bezpečný život.

Z pohledu disertační práce se musím nutně zmínit především o požadavcích na bezpečnost strojů a zařízení, resp. legislativy na bezpečnost technických zařízení. Na v úvodu citované směrnice EU musíme navázat **Směrnicí o strojích Parlamentu a Rady 98/37/ES**, která byla nahrazena **Směrnicí 2006/42/ES** – v ČR je zpracována do **Nařízení vlády č. 176/2008 Sb.** o technických požadavcích na strojní zařízení a **označení CE** je zárukou naplnění požadavku shody. Cílem opatření musí být vyloučení jakéhokoliv rizika po celou dobu předpokládaného života stroje, což má svůj odraz na zabezpečení příslušné technické a údržbové dokumentace.

- ✚ Požadavky směrnice na dokumentaci – podrobná specifikace obsahu návodu na použití zařízení, výčet najdete v [5].
- ✚ Požadavky na dokumentaci v údržbě – najdeme v již citované normě **ČSN EN 13460: 2009, - Dokumentace údržby** a požadavky na kvalifikaci v normě **ČSN EN 15628:2015 Údržba – Kvalifikace pracovníků údržby**.
- ✚ Specifikace rizik ve směrnici o strojích - **Směrnici 2006/42/ES**, výrobce nebo jeho zmocněnec musí zabezpečit provedení posouzení rizika s cílem stanovit požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví, které se vztahují na strojní zařízení. **Riziko** je spojení pravděpodobnosti a závažnosti úrazu nebo újmy na zdraví, které mohou vyplynout z nebezpečné situace. Povinností je také informovat uživatele o **zbytkových rizicích** způsobenými různými nedostatky v přijatých opatřeních.
- ✚ Již zmíněná norma v předešlé kapitole **EN 13269: 2006 – Návod na přípravu smluv v údržbě**. Vytváří prostor pro specifické potřeby informací formou smlouvy.
- ✚ Samostatnou kapitolou se specifickými požadavky na provoz a údržbu jsou již zmíněná **vyhrazená technická zařízení**.

Údržba pak z pohledu prevence a primární role v péči o technické systémy má nejen svůj základní cíl „žádná porucha“, ale i „žádný úraz“, k čemuž musí přistoupit aktivní zapojení zaměstnanců a managementu, motivace a podpora pracovníků a řízení rizik. Hlouběji je možno nalézt např. [7].

Vytvoření legislativního zázemí, tzn. vytvoření předpokladů pro aplikaci principů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je samozřejmě potřebné implementovat do technického života strojů a zařízení. Požadavky na vykonání analýzy nebezpečí, ohrožení a rizik kladené na výrobce a uživatele technických systémů nepředepisuje metodu, její výběr a postup je ponechán na vlastním uvážení. Ucelené teorie bezpečnosti a rizikových analýz se pak uplatňují ve všech představitelných základních a navazujících fázích technického života strojů a zařízení.

Řízení údržby pak vyžaduje komplexní systémový přístup jak z pohledu sledování vývoje opotřebení, tak předcházení nežádoucích poruchových stavů, vzniku negativních důsledků apod., tzn. management údržby prostřednictvím analýzy a řízení rizik s managementem výrobní společnosti řídí dopady na strategické cíle. Tím máme i odpověď na častou otázku „Jak souvisí řízení rizik s řízením údržby“. Podstata je v chápání rizik nikoliv jako nástroje předcházení pracovních úrazů sledovaných v rámci BOZP, ale jako nástroje na řízení prevence ztrát definovaných formou strategických cílů výrobní společnosti.

Pak politika údržby (stanovuje základní rámec zabezpečení údržby a jejich zdrojů) musí vycházet z politiky managementu, tzn. cílů a strategie vlastníků výrobní společnosti a uživatelů jejich výrobků. Zjišťováním a určováním souvislostí rizik se zabývá **rizikologie**, jejímž základním cílem je doplnit intuitivní rozhodování rozhodováním, postaveném na systémovém a systematickém přístupu k vyskytnuvším či očekávaným

jevům, dějům, událostem a haváriím. Pak při zkoumání faktorů bezpečnosti z pohledu řízení údržby se zaměřujeme na následující tři oblasti:

- ✚ Rizika související s činností údržby, která mají vliv na BTS a BOZP ve výrobní společnosti.
- ✚ Rizika vyplývající z chybně provedené a zanedbané údržby, která mají dopad na bezpečnost zaměstnanců.
- ✚ Rizika vyplývající z chybně provedené a zanedbané údržby, která mají dopad přesahující rámec výrobní společnosti.

Z pohledu nejzákladnější terminologie je nutno rozlišovat:

- ✓ **nebezpečí** je vlastnost objektu způsobit neočekávaný negativní jev (latentní vlastnost objektu),
- ✓ **ohrožení** je možnost aktivizace nebezpečí (aktivní vlastnost objektu),
- ✓ **riziko** je akceptovatelná forma dané činnosti, tzn. vědomé možnosti vyskytnutí jevů a jejich rozsahu.

### 1.2.1 Metody vyhodnocování rizik [12], [14], [19], [20], [21], [22], [23]

K řešení se používají analytické postupy a metody známé pod označením RCA, FMEA, FMECA, FTA, ETA, HAZOP, apod. Další, k velmi rozsáhlé části této problematiky zabývající se analýzou a vyhodnocováním rizik je ve své podstatě na samostatnou publikaci, proto také odkazují na publikace [4], [5], [6] a další nspecifikované práce prof. Sinaye (např. SINAY, J. a kol. *Rizika technických zariadení – manažerstvo rizika*, TU Košice 1997, 212 s., ISBN 80–967783–0-7; SINAY, J. *Bezpečná technika, bezpečná pracoviska – atributy prosperujúcej spoločnosti*, Sjf TU v Košiciach 2011, 264 s., ISBN 978-80-553-0750-3) a prof. Pačaiové (např. PAČAIOVÁ, H., SINAY, J., GLATZ, J. : *Bezpečnosť a riziká technických systémov*. Sjf TU v Košiciach 2009, 246 s., ISBN 978-80-553-0180-8

Základní postup strategie údržby orientované na řešení rizika má tři základní kroky:

- Sběr údajů a jejich důsledné vyhodnocování, včetně provozních zkušeností.
- Analýza rizika, celého systému a jeho prvků.
- Optimalizace údržby, opatření směřující ke snížení rizika na jeho akceptovatelnou úroveň.

Existují dvě hlavní kategorie postupů analýzy rizika, které se liší způsobem vyjádření veličin, s nimiž se v analýze rizik pracuje. Jedná se o kvantitativní a kvalitativní metody vyjádření veličin.

- ✚ Kvalitativní analýza se používá k popisu rozsahu možných následků a pravděpodobností, že se tyto následky přihodí.

- ✚ Kvantitativní analýza se vyjadřuje v číselných hodnotách, které používá oproti popisným škálám uplatňovaným v kvalitativních a semikvantitativních analýzách, pro následky jejich pravděpodobnosti.

Metody analýzy rizika je možné dále dělit podle *hodnocení přístupu k působení rizika*, a to ve smyslu předcházení riziku a nebezpečné situaci nebo řešení a šetření nastalých nebezpečí. Dělí se na metody dedukce a metody indukce.

- ✚ Metody indukce tzv. proaktivní metody umožňují předvídat možnou poruchu zařízení v ucelené provozní sestavě, přičemž analýza rizik poukazuje na okolnosti, které by mohly poruchy zapříčinit; pomáhají vyhodnotit počet a následky poruch a přijmout vhodná preventivní opatření,
- ✚ Metody dedukce tzv. reaktivní metody analyzují nehody, které se již v praxi vyskytly a hledají události a souvislosti, které je zapříčinily.

Pro analýzu a hodnocení rizik je v současné době k dispozici řada metodik a v dnešní době i softwarových nástrojů. Z pohledu znalostí k dané problematice je třeba konstatovat, že většina metodik pro stanovení rizik předpokládá absolutní bezchybnost projektu a omezuje se jen (nebo téměř výhradně) na kontrolu jeho dodržení. Každá metoda analýzy rizik je tedy pouze informační nástroj, inteligence člověka zůstává nezastupitelná a také jeho rozhodnutí. V neposlední řadě je zapotřebí si uvědomit, neexistuje univerzální řešení různých problematik.

#### □ **Analýza pomocí kontrolních záznamů - CLA (Check List Analysis)**

Tato metoda využívá kontrolní záznamy položek nebo kroků, podle kterých se ověřuje stav provozu. Kompletní kontrolní záznam obsahuje hodnocení "ano", "ne", "není vhodné" a "další informace nejsou zapotřebí". Kontrolní záznamy se často používají ke zjištění shody s předpisy a standardy (normami).

#### □ **Rutinní testy – RT (Routine Tests)**

V počátečním stádiu rozhodovacího procesu je většinou nutné ověřit bezpečnost materiálů a látek, které mají být v navrhovaném procesu použity. Požadují se informace týkající se jejich vlivu na člověka.

#### □ **Bezpečnostní audit - SA (Safety Audit)**

Metoda bezpečnostního auditu patří k nejstarším používaným metodám. Je uplatňována zejména na stávající zařízení a zahrnuje systematické a kritické posouzení vybraných aspektů provozování závodu, provozu, stroje či zařízení. Představuje obvykle inspekční pochůzky (prohlídky), které mohou mít charakter neformální vizuální prohlídky až po formální zjišťování, které trvá několik dní. Posuzování se provádí týmem pracovníků různých profesí.

#### □ **Co se stane, když... - WFA (What if Analysis)**

Výstupem je identifikace nebezpečných stavů v technologickém procesu. Pomocí charakteristických otázek, začínající tradičním "Co se stane když...", čímž se zjišťují

příčiny havárií a navrhují se opatření ke zvýšení bezpečnosti. Probíhá formou diskuse vybraných odborníků podrobně seznámených s procesem a důsledně se uplatňuje "strukturovaný brainstorming" - spontánní diskuse o hledání nových nápadů.

□ **Úvodní analýza nebezpečí – PHA (Preliminary Hazard Analysis)**

Úkolem této analýzy nebezpečí (PHA) je poskytnout velmi rychle přehled provozních nebezpečí, který může být výchozím podkladem pro další hlubší analýzu. Tento způsob může být už aplikován v počátečním stadiu projektování, kdy jsou k dispozici pouze velmi obecné záměry a technologická schémata. Pro každé nebezpečí se bere v úvahu relativní četnost a následky a následně se stanovuje index rizika tedy závažnost.

□ **Studie nebezpečnosti a provozuschopnosti - HAZOP (Hazard and Operability Study)**

V současné době představuje jistý uznávaný standard při posuzování nebezpečí a zajišťování bezpečnosti složitých chemických zařízení. Používá se ve značné míře v chemickém průmyslu při posuzování nově projektovaných, rekonstruovaných i stávajících provozů. Menší tým odborníků zpracuje kritické posouzení projektu (provozu). Každý úsek se posuzuje systematicky s využitím řady klíčových slov.

□ **Analýza dopadů poruch a jejich následků - FMEA ,FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis)**

Analýza vlivů poruch a jejich následků (FMEA) hodnotí možné poruchy zařízení a jejich vlivy na technologický proces, ke kterým může dojít na různých úrovních, systém, subsystém, komponenty. Používá se k identifikaci možností druhu poruch jednotlivých zařízení a systémů. Může být rozšířena o četnost výskytu poruch nebo o jejich pravděpodobnost - FMECA. Jejím principem je zkoumání každého dílu systému a zodpovězení následujících otázek -Jak se může prvek poškodit? a Co se může stát, když se prvek poškodí? Závěrečným krokem při této analýze je studium kritičnosti poruch, přičemž se vybírají ty případy poruch, které jsou nejzávažnější (katastrofická, kritická, okrajová, zanedbatelná).

□ **Analýza stromu poruchových stavů - FTA (Fault Tree Analysis)**

Analýza stromem poruch (sestavení schématu poruch) je jedna z klasických metod na identifikaci nebezpečí. Je speciálně používaná při určení kombinací poruch, které mohou vést k havárii. Existuje mnoho variant této metody, pro všechny jsou společné symboly pro popsání příčin havárie. Strom poruch má tzv. "TOP" (vrcholnou) událost, která je hlavní nežádoucí příhodou.

□ **Analýza stromu událostí - ETA (Event Tree Analysis)**

Vizuální zobrazení všech událostí, které se mohou v systému přihodit. Tak jak roste počet různých událostí, tak roste i graf a větví se jako koruna stromů. Strom událostí tedy rozvíjí možné sekvence událostí, jež následují po iniciační události a vedou k různým konečným stavům systému.

□ **Analýza rizik - HAZAN (Hazard Analysis)**

Při jakékoliv analýze nebezpečí projektu nebo v provozní jednotce je třeba rozhodnout, zda je nutné za účelem snížení nebezpečí udělat změny. Vychází se ze znalosti četnosti výskytu poruch a pravděpodobných důsledků včetně kritérií přijatelnosti. K základním zjištěním patří fakt, že konečná hodnota četnosti poruch závisí především na údržbě, nastavení jistícího zařízení, nezastupitelnosti operátora jak v počáteční, tak v konečné fázi vznikající události.

□ **Analýza stromem nebezpečí či událostí - HTA (Hazard Tree Analysis), ETA (Event Tree Analysis),**

Identifikuje výstupní případy a přitom bere v úvahu všechny odezvy systému, jakož i bezpečnostní systémy a operace. Výsledkem je časový sled havárie, např. posloupnost poruch, které jsou schopny havárii vyvolat.

□ **Analýza vztahu příčina-následek - CCA (Cause Consequence Analysis)**

Je pracovní postup zahrnující nejprve zkoumání počáteční "rozhodující události" a pak studium sledu událostí ve výrobním procesu s ohledem na jejich příčiny. Diagram příčin a následků zaznamená výsledky analýzy, přičemž preferuje příčinný vztah mezi událostmi a jejich časovým sledem.

□ **Posuzování bezporuchové činnosti člověka – HRA (Human Reliability Analysis)**

Úkolem je identifikovat možné lidské chyby, jejich působení a příčiny.

□ **Markovova analýza – MA (Markov Analysis)**

Použití tam, kde stav budoucí závisí na stavu současném u opravitelných systémů. Technika analýzy řeší stavy použitelný a nefunkční a přechod mezi nimi pomocí stochastické matice.

□ **Matice následků a pravděpodobnosti (Consequence/probability matrix)**

Je prostředek jak kombinovat kvalitativní nebo semikvantitativní klasifikaci následků pravděpodobnosti s cílem vytvoření klasifikaci rizika. Na jedné ose matice je následek a na druhé pravděpodobnost – obr. 5.

Klasifikace možnosti výskytu	E	IV	III	II	I	I	I
	D	IV	III	III	II	I	I
	C	V	IV	III	II	II	I
	B	V	IV	III	III	II	I
	A	V	V	IV	III	II	II
		1	2	3	4	5	6
		Klasifikace následků					

Obr. 5. Příklad části matice kritérii pravděpodobnosti [ČSN EN 31010]

#### □ SWOT analýza

(strengths – přednosti = silné stránky, weakness – nedostatky = slabé stránky, opportunities – příležitosti, threats – hrozby). Řečeno ve stručné podobě, strategický úspěch se dosáhne maximalizací předností a příležitostí, minimalizací nedostatků a hrozeb.

Jak jsem již uvedla, tak není problém pokračovat v stručném popisu dalších známých a používaných metod rizikové analýzy a rizikologii vůbec, včetně auditování, ale poněvadž jejich podrobný popis lze nalézt jak v citované literatuře, tak i normách ČSN EN 31010:2011 Management rizik – Techniky posuzování rizik, ČSN EN ISO 19011:2012 Směrnice pro auditování systémů managementu, [22]. Proto jako příklad uvádím pouze některé jejich další názvy.

- Relativní hodnocení – RERA (Relative ranking)
- Rychlé hodnocení - RR (Rapid Ranking)
- Kvantitativní analýza rizika chemických procesů – CPQRA (Chemical Process Quantitative Risk Analysis)
- Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body – HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)
- Analýza kořenových příčin – RCFA někdy RCA (Root Cause/Failure Analysis)
- Analýza rozhodovacího stromu – DTA (Decion Tree Analysis)
- Simulace Monte Carlo (Monte Carlo Simulation)
- Analýza nákladů a přínosů – CBA (Cost/Benefit Analysis)
- ABC analýza

Aplikace posuzování rizik musí zákonitě být nedílná součástí řídicích procesů. Vlastní metody vyhodnocování rizika pak poskytují manažerům relevantní informace k tvorbě nápravných opatření. Manažerství rizik nesmí být zaměňováno pouze za posuzování rizik. Posuzování rizik je sice základem manažerství rizika, ale tvoří pouze formu kontroly a manažerství je celý komplex koordinovaných činností řízení.

### 1.2.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a údržba [4], [5], [11], [12]

Moderní filosofie v rámci BOZP musí jednoznačně vycházet z aplikace tzv. integrovaných systémů řízení (manažerství, managementu). Řečeno jinými slovy propojit systémy kvality, bezpečnosti, environmentu, správy majetku atd. Mezi nejvýznamnější úkoly v manažerství BOZP je možno definovat následovně.

- ✓ BOZP bylo, je a bude důležitou humánní a etickou nutností.
- ✓ BOZP se musí rozšířit do všech oblastí a složek společenského života.
- ✓ BOZP musí být nedílná součást kultury firem v integrovaném systému řízení.
- ✓ BOZP vyžaduje systémový přístup.
- ✓ BOZP vyžaduje svoji legislativu, vznik a nárůst atypických pracovních míst a řešení pracovních situací.
- ✓ BOZP musí využívat dnešní moderní informační a komunikační technologie.
- ✓ BOZP vyžaduje harmonizaci a integraci národních a evropských struktur.
- ✓ BOZP patří k základním pilířům úspěšnosti firmy.

Veškerá činnost v rámci BOZP jako součást systému člověk – stroj – environment jednoznačně zahrnuje i činnost se zabezpečením technických systémů (zařízení). Nelze oddělit od sebe bezpečnost na pracovišti od bezpečnosti provozu technických systémů. Obě tyto oblasti jsou nedílnou součástí již zmiňované kultury bezpečnosti a v synergii přináší i ekonomický přínos. Kultura bezpečnosti je souhrn všech lidských činností, které vytváří podmínky pro bezpečnou práci a provoz obou zainteresovaných stran, zaměstnavatel a zaměstnanec. Platí zásadní základní obecné principy.

- ✓ Nestačí pouze dodržovat odpovídající předpisy a normy, ale vždy jít nad rámec legislativních požadavků.
- ✓ Neexistuje nulové riziko a absolutní bezpečnost.
- ✓ Hranice akceptovatelného rizika není axiom, nýbrž prvek měnící se stavem poznání.
- ✓ Analýza rizik je forma preventivního opatření a o zbytkových rizicích musí být všichni prokazatelně informováni.
- ✓ Řešení problematiky rizika je věcí všech podílejících se na jednotlivých fázích technického života technického systému (konstruktér, výrobce, provozovatel).
- ✓ Vzdělávání je nedílná součást BOZP.

Existuje řada systémů na podporu řízení bezpečnosti. Každý má svoji specifickou strukturu, ale v podstatě jsou velmi málo rozdílné. Odlišnost je dána implementační oblastí, tzn. provozním nasazením. Významný je systém řízení uvedený v normě OHSAS 18001:2007 (Occupational Health and Safety Assessment Series - Systémy managementu ochrany zdraví a bezpečnosti při práci) [22] a související normě OHSAS 18002 - Pokyny na implementaci OHSAS 18001. Norma pochází z Anglie a definuje minimální požadavky kladené na systém BOZP pro organizace a firmy k vypracování a zavedení politiky a cílů

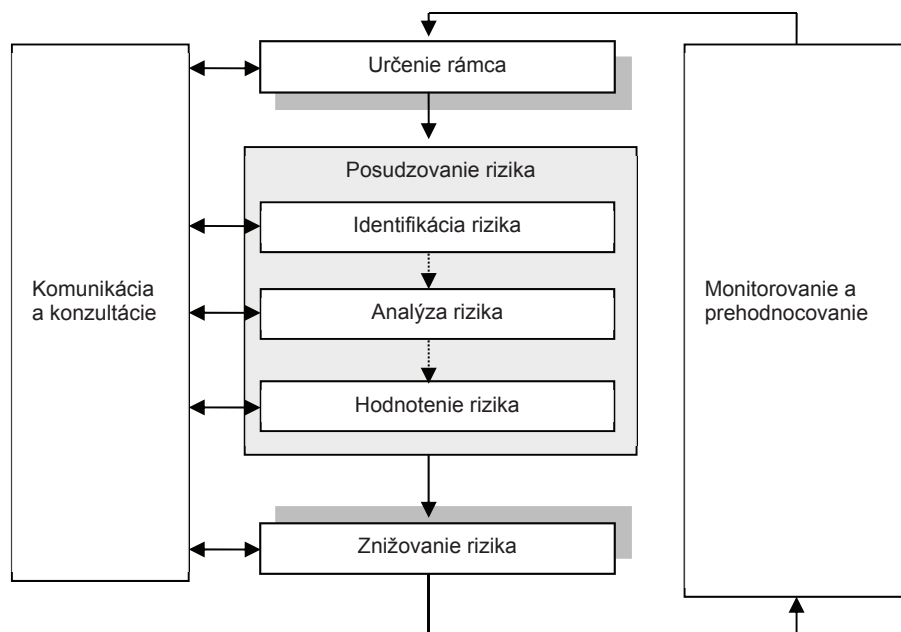


BOZP. Cílem řady norem OHSAS je ukázat takové prvky BOZP, které umožní v integraci s dalšími existujícími požadavky řízení takovou implementaci, která přinese synergický efekt.

Metodologicky daná norma vychází z tzv. Demingova cyklu řízení a zlepšování procesů PDCA.

- ✚ **P – PLÁNUJ (Plan)**, určení cíle, popis procesů a kontrolních bodů k dosažení deklarovaných výsledků.
- ✚ **D – DĚLEJ (Do)**, udělej návrhy podle plánu, řídit výrobu a službu.
- ✚ **C – KONTROLUJ, (Check)**, monitorování a měření procesů ve vztahu k požadavkům.
- ✚ **A – JEDNEJ (Act)**, taková opatření, aby bylo zabezpečeno neustálé zlepšování výkonnosti.

ČSN ISO 31000:2010 Management rizik – Principy a směrnice [23] popisuje systematický a logistický proces managementu rizik. Jednoznačně doporučuje vypracování, zavedení a nepřetržité zlepšování včetně integrace procesu řízení rizika do politiky, strategie, plánování, kultury a controllingu firmy.



Obr. 6 Proces managementu rizik, [převzato 12]

BOZP a BTS, musí být jako další procesy výrobní společnosti nedílnou součástí jejich strategického rozvoje a nástrojem jejich prosperity.

### 1.3 Rizika provozu technických systémů a jejich údržba [2], [4], [5], [9], [12], [13], [15]

Vztah mezi spolehlivostí a BTS se dá popsat pomocí obecných znaků kvality [9], pak spolehlivost (dependability) popisujeme jako souhrn vlastností pohotovosti, tzn. bezporuchovost, udržitelnost, zajištěnost údržby, diagnostikovatelnost, opravitelnost apod. Používá se popis bez kvantifikace parametrů. Jako samozřejmost beru, že je známo, že spolehlivost je obecně platný termín, který v jednotlivých fázích života technického systému je zpřesňován – vývoj, projekce a konstrukce (v projektována spolehlivost), výroba a montáž (inherentní spolehlivost), provoz (provozní spolehlivost).

#### 1.3.1 Náklady na životní cyklus technického systému [4], [5]

Životní cyklus (Life Cycle) je doba od uskutečnění návrhu technického systému až po jeho likvidaci. Následně je logické, že je definovatelný těmito základními fázemi:

- ✓ koncepce a stanovení požadavků,
- ✓ návrh a vývoj,
- ✓ výroba,
- ✓ montáž,
- ✓ provoz a údržby,
- ✓ vyřazení – likvidace.

Náklady na životní cyklus technického systému jsou pak součtem pořizovacích, provozních a likvidačních nákladů. Vlastní náklady na údržbu jsou kategorizovány podle toho, o jakou údržbu se jedná, tzn. preventivní, korektivní (po poruše), apod. Norma ČSN EN 15 341 (Údržba – klíčové indikátory výkonnosti údržby) uvádí seznam nákladů, které se započítávají do nákladů na údržbu. Jelikož tyto náklady jsou jedním z rozhodujících faktorů, na nichž postaveny ukazatelé výkonnosti údržby, tak by se měly respektovat. Celkové náklady na údržbu (často stanovené na roční bázi a vztahující se k činnostem údržby vykonávaných na majetku/objektu) tedy zahrnují:

- mzdy, platy a přesčasy řídicích, vedoucích, podpůrných a přímých pracovníků;
- dodatečné náklady ke mzdám pro uvedené osoby (daně, pojištění, zákonné příspěvky);
- náklady na náhradní díly a spotřební materiál účtovaný na vrub údržby (včetně nákladů na dopravu);
- náklady na nářadí a zařízení (nikoli ovšem kapitalizované nebo pronajaté);
- náklady na dodavatele, na pronajaté zařízení;
- náklady na konzultační služby;
- administrativní náklady na údržbu;
- náklady na vzdělávání a školení;
- náklady na činnosti údržby vykonávané lidmi z výroby;

- náklady na dopravu, ubytování v hotelech atd.;
- náklady na dokumentaci;
- náklady na CMMS (software počítačového řízení údržby) a plánovací systémy;
- náklady na energii a technické vybavení;
- odpisy kapitalizovaných zařízení a dílen údržby, skladů náhradních dílů,
- náklady na změnu výrobků nebo čas výměny (např. výměnu raznic);
- odpisy strategických náhradních dílů;
- náklady na prostoje.

### 1.3.2 Klíčové ukazatele výkonnosti údržby [4], [5], [15]

Máme-li dobře řídit procesy údržby, musí se bezpodmínečně měřit jejich výkonnost, efektivitu a účinnost. K tomu slouží celá řada ekonomických nástrojů a metod, k nimž patří např. Benchmarking, Balanced Scorecard, Controlling aj. Všemi těmito metodami se prolínají normované ukazatele (indikátory) výkonnosti údržby (Key Performance Indicators – KPIs). Světovým trendem je uplatňování a zavádění těchto nástrojů do managementu majetku a jeho údržby a jejich využívání pro lepší řízení s přihlédnutím k životnímu cyklu strojů a zařízení.

V Evropě a České republice vyústila snaha o definici jednotného systému ukazatelů výkonnosti údržby vydáním normy **ČSN EN 15341 Údržba – klíčové ukazatele výkonnosti**.

Předcházely jí klíčové ukazatele definované Evropskou federací národních společností údržby (EFNMS), které měly sloužit k mapování úrovně údržby v Evropě na začátku třetího tisíciletí [2]. Obsahovaly pouze 13 základních ukazatelů tak, aby pomocí minimálního počtu ukazatelů mohla být jednotně charakterizovaná úroveň údržby. K nim byl přidáván jako komplexní ukazatel i OEE (Overall Equipment Effectiveness), resp. CEZ (celková efektivnost zařízení), i když význam tohoto ukazatele přesahuje rámec údržby. Systém ukazatelů EFNMS byl základem pro evropskou normu a většina z nich se do této normy dostala.

Podobně i v Severní Americe vznikl systém „metrik“ SMRP (Society for Maintenance and Reliability Professionals) [2]. Výraznou přidanou hodnotou evropského a amerického systému je, že od roku 2006 započal proces harmonizace ukazatelů a byly publikovány výsledky porovnání. Poslední vydání GMARI (Global Maintenance and Reliability Indicators) bylo v roce 2011 [15], v kterém je zahrnuto 28 harmonizovaných ukazatelů (ze 71 evropských a 70 amerických ukazatelů). V ČSN EN 15341 jsou ukazatelé seskupeny do tří kategorií - **ekonomické** (E1 – E24, čas/peníze, peníze /peníze), **technické** (T1 – T21, čas/čas, počet/čas, čas/počet), **organizační** (O1 – O26, osoby/osoby). Poslání ukazatelů je dáno využitelností na podporu řízení k dosahování excelentní údržby tak, aby se zařízení využívala nejlepším konkurenceschopným způsobem. Např.

<i>EI</i>	<i>Celkové náklady na údržbu</i> <i>Reprodukční hodnota majetku</i>	<i>x 100</i>
<i>TI</i>	<i>Celková provozní doba</i> <i>Celkový provozní čas +</i> <i>+ čas nefunkčnosti způsobený údržbou</i>	<i>x 100 (pohotovost</i> <i>související</i> <i>s údržbou)</i>
<i>OI</i>	<i>Počet pracovníků vlastní údržby</i> <i>Celkový počet vlastních zaměstnanců</i>	<i>x 100</i>

Odpověď na otázku na jaké úrovni je údržba, může poskytnout srovnání s ostatními – **benchmarking** (referenční porovnání) stejně tak jako **Balanced Scorecard** - strategický systém řízení firmy na bázi **vyvážených ukazatelů**. Benchmark je termín pocházející z oblasti zeměměřičství a znamená „pevně stanovený bod“. Z ekonomického hlediska představuje tedy standard, ke kterému by se ostatní měli přibližovat. Benchmarking je proces, ve kterém se výrobky, služby a hlavně procesy a metody provozních funkcí měří a následně porovnávají s předními organizacemi. Benchmarking není kopírování, ale je metoda hledání nejlepších praktik (praxe) a jejich přenášení do vlastní organizace, což znamená učit se od nejlepších firem formou porovnávání [15]. Pro zvýšení obraznosti je v tabulce 2 příklad převzatý z [15].

*Tabulka 2 Severská benchmarkingová analýza a hodnoty indikátorů světové třídy.*  
*[15]*

Ukazatel	Severská benchmarkingová analýza	Světová třída
<i>OEE (celková efektivita zařízení)</i>	76,4	>90%
Skutečná doba provozu jako % požadované doby provozu (pohotovost)	88,1	>90% - 95%
Náklady na údržbu jako % obratu výroby	4,1	<3%
Náklady na údržbu jako % reprodukční hodnoty majetku	3,0	<1,8%
Skladové investice jako % reprodukční hodnoty majetku	0,8	<0,25%
Člověkohodiny preventivní údržby jako % člověkohodin údržby	38,4	40%
Člověkohodiny korektivní údržby jako % člověkohodin údržby	29,8	5%
Člověkohodiny plánované a rozvrhované údržby jako % člověkohodin údržby	63,0	>90

**Balanced Scorecard (BSC)** představuje systém strategického plánování a řízení společnosti s cílem sladit podnikatelské aktivity do vize a strategie organizace, zlepšit

vnitřní a vnější komunikaci a sledovat výkonnost organizace ve vztahu ke strategickým cílům. Základním výsledkem bylo zjištění, že tradiční přístupy měření výkonnosti založené pouze na finančních ukazatelích nejsou dostačující.

### 1.3.3 Kategorizace kritickosti technických systémů a jejich poruch [4], [5], [12], [26]

K plánování preventivní údržby a především k řízení údržby po poruše je bezpodmínečně nutná znalost kritických (klíčových, úžinových) strojů a zařízení z pohledu výrobního procesu. Je nutno poznamenat, že neexistuje jednoznačná metodika, takže každá výrobní společnost si vytváří vlastní pravidla a je logické, že stupeň kritickosti není axiom na celou dobu provozního nasazení. Pak se setkáváme s principem dynamičnosti – změny vychází z technických a technologických požadavků a především výrobních požadavků. Samozřejmě musí se respektovat princip adresnosti – přesná identifikovatelnost inventárním číslem a princip stupňovitosti – kategorizuje se nejen stroj jako celek, ale i jeho konstrukční skupiny a uzly.

Pro vlastní vyjádření se používá kvalitativní nebo kvantitativní forma. Při kvalitativní se pak mluví o úzkoprofilových, běžných a pomocných strojích a zařízeních. Kvantitativní vyjádření může být jednoparametrické či víceparametrické. Pak vyhodnocujeme např. tok poruch, střední dobu obnovy, hodinová sazba výpadku výroby, střední náklady na opravu poruchy, roční náklady na preventivní údržbu, roční náklady na poruchy, atd. a kritickost je dána celkovými ročními náklady na provoz. Následuje rozdělení kritickosti do skupin podle Paretovy analýzy (skupiny A, B,C), nejvyšší kritickost má skupina A, následně využíváme Paretova pravidla (vyhodnocení četnosti poruch), známé také z pohledu udržitelnosti pod vyjádřením 80/20, obecně tzn., že 80% událostí má 20% příčin, což v aplikaci na údržbu znamená, **„Pokud údržbou perfektně obsloužím 20 % svého výrobního zařízení, vyřeším 80 % nepříjemností, které mohou vlivem nesprávné údržby nastat“**. Dané se vyjadřuje tzv. Lorenzovo křivkou. Použijeme-li Paretovo pravidlo pro rozdělení udržovaných objektů podle jejich „důležitosti“ pro úspěch podniku, získáme skupiny strojů s různým přístupem k jejich údržbě, například:

1. „Nejdůležitější“ stroje a zařízení, **cca 10 %** (případná havarijní porucha má vysoký nákladový důsledek, zejm. z prostojů ...) – **proaktivně prediktivní údržba**.
2. „Středně důležité“ stroje a zařízení, **cca 40 %** (havarijní porucha způsobí značné ztráty, ale ne tak vysoké jako u strojů „1“) - **preventivní údržba**, většinou na základě doby používání (kalendářního stáří).
3. „Ostatní“ stroje a zařízení, **cca 50 %** (havarijní porucha téměř nemá vliv na chod výroby ...) - **údržba po poruše**.

Východiskem řešení problematiky bezpečnosti a spolehlivosti provozu technických systémů je analýza a zkoumání zákonitostí příčin vzniku poruch a poruchových stavů. Tzn. jejich druhů, projevů a následků, možností předcházení, apod. ve všech etapách jeho technického života. Porucha (Failure) je definována [ČSN EN 13306] jako konec

schopností objektu vykonávat požadovanou funkci. Po poruše je objekt v poruchovém stavu (Fault), tedy stavu, kdy není schopný plnit požadovanou funkci s výjimkou neschopnosti v čase preventivní údržby či jiných plánovaných činností či při nedostatku jiných prostředků (energie apod.).

Kvalitativní a kvantitativní analýzy spolehlivosti objektů vychází z analýzy požadované funkčnosti v daných provozních podmínkách. Definování je pak v podobě pozorovatelných znaků, parametrů, charakteristik a poruchy jsou výsledkem působících mechanismů poruch, resp. fyzikálních, mechanických, chemických a dalších procesů vedoucích ke vzniku poruchy. Ve zjednodušeném pohledu z problematiky údržby dělíme poruchy podle následujících kritérií podle:

- ✓ závažnosti následků na kritické a nekritické,
- ✓ příčin vzniku – konstrukční, výrobní, z poddimenzování, způsobené stárnutím, z opotřebení, z nesprávného používání a využití, systematické,
- ✓ vzájemné závislosti na nezávislá (primární) a závislá (sekundární),
- ✓ časového průběhu – náhlá a postupná,
- ✓ rozsahu vlivu na provozuschopnost - úplná a částečná,
- ✓ stupně poškození na havarijní a degradační,

atd..

## 1.4 Dílčí závěry

Bezpečnost je tedy v obecné rovině vlastnost objektu, technického systému, neohrožovat osoby a okolí. Posouzení míry ohrožení působením negativních jevů je posouzením rizika. Mluví-li se o bezpečnosti práce a bezpečnosti provozu technických systémů, tak se používá také anglického výrazu Safety (na rozdíl od občanské bezpečnosti-Security). Následně z předchozího textu je určitě zřejmé, že vzniká jednoznačný vlivový řetězec, který ve svém důsledku znamená BTS.

**BEZPEČNOST→KVALITA→PROVOZNÍ SPOLEHLIVOST (nástrojem je údržba)  
→VLASTNOSTI TECHNICKÉHO SYSTÉMU » BEZPEČNOST TECHNICKÉHO SYSTÉMU (BTS)**

při plném uvědomění si již také uvedeného:

- ✓ údržba je prostředkem k ovládnání a snižování rizika provozu ve všech důsledcích,
- ✓ údržba je základem pro eliminaci ohrožení v pracovním prostředí a vytváření bezpečného pracovního prostředí,
- ✓ údržba je procesně systémová technická činnost a musí být doslova „šitá na míru“ výrobnímu procesu.

V souvislosti s činností údržby se aplikují systémy řízení rizika provozu na:

- ✓ rizika vzniklé po dobu výkonu údržby v celé šíři a kompletnosti obsahu,

- ✓ rizika vycházející ze strategie a trendů systémů údržby,
- ✓ rizika v důsledku nedostatečné a špatné údržby.

Při respektování následujících humánních rizik by také mělo platit:

- ✓ technický systém musí bezpodmínečně respektovat kvalifikaci operátora (obsluhy) a schopnosti personálu údržby,
- ✓ návod na obsluhu musí obsahovat zůstatková rizika a všechny ohrožení jak za provozu, tak při údržbě,
- ✓ návrhy na činnost údržby musí odpovídat možnostem uživatele, jinak řešit outsoursovanou údržbou (výrobce či specializovaná firma),
- ✓ výkonná a technická část údržby musí mít prokazatelné znalosti a zručnost v potřebných údržbářských technologiích.

## 2 CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE

Základním cílem předkládané disertační práce je zpracování kroků implementace řešení systému údržby jako klíčového nástroje k ovládnání rizika a bezpečnosti provozu technického systému, která by mohla být předložena k dalšímu posuzování. Následně se budou moci tyto zásady aplikovat v plné šíři na těžební velkstroje hnědouhelného dolu.

Uvedeného základního cíle bude dosaženo pomocí následujících dílčích kroků zpracování:

- ✚ Zpracování potřebného přehledu a popisu používaných metod analýzy rizik.
- ✚ Zpracování přehledu používaných systémů údržby a současných trendů údržby.
- ✚ Provedení analýzy předchozích odrážek a následný výběr postupu pro implementaci na údržbu lomové těžební techniky.
- ✚ Zpracování základu návrhu revize platných metodik používaných pro provoz, údržbu a opravy velkstrojů.



### 3 TECHNICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ DANÉ PROBLEMATIKY

Z předchozí kapitoly je určitě jednoznačně zřejmé, že údržba jako procesně technická činnost vyžaduje vhodný tok informací jak mezi vnitřními složkami výrobní společnosti, tak dalšími funkčními složkami, což by mělo vést k dosažení přijatelných hodnot výkonnosti údržby. Je logické, že musí být vždy k dispozici nezbytné množství informací. Již několikrát citovaná norma ČSN EN 13460:2009 Údržba – Dokumentace údržby, specifikuje všeobecné směrnice pro:

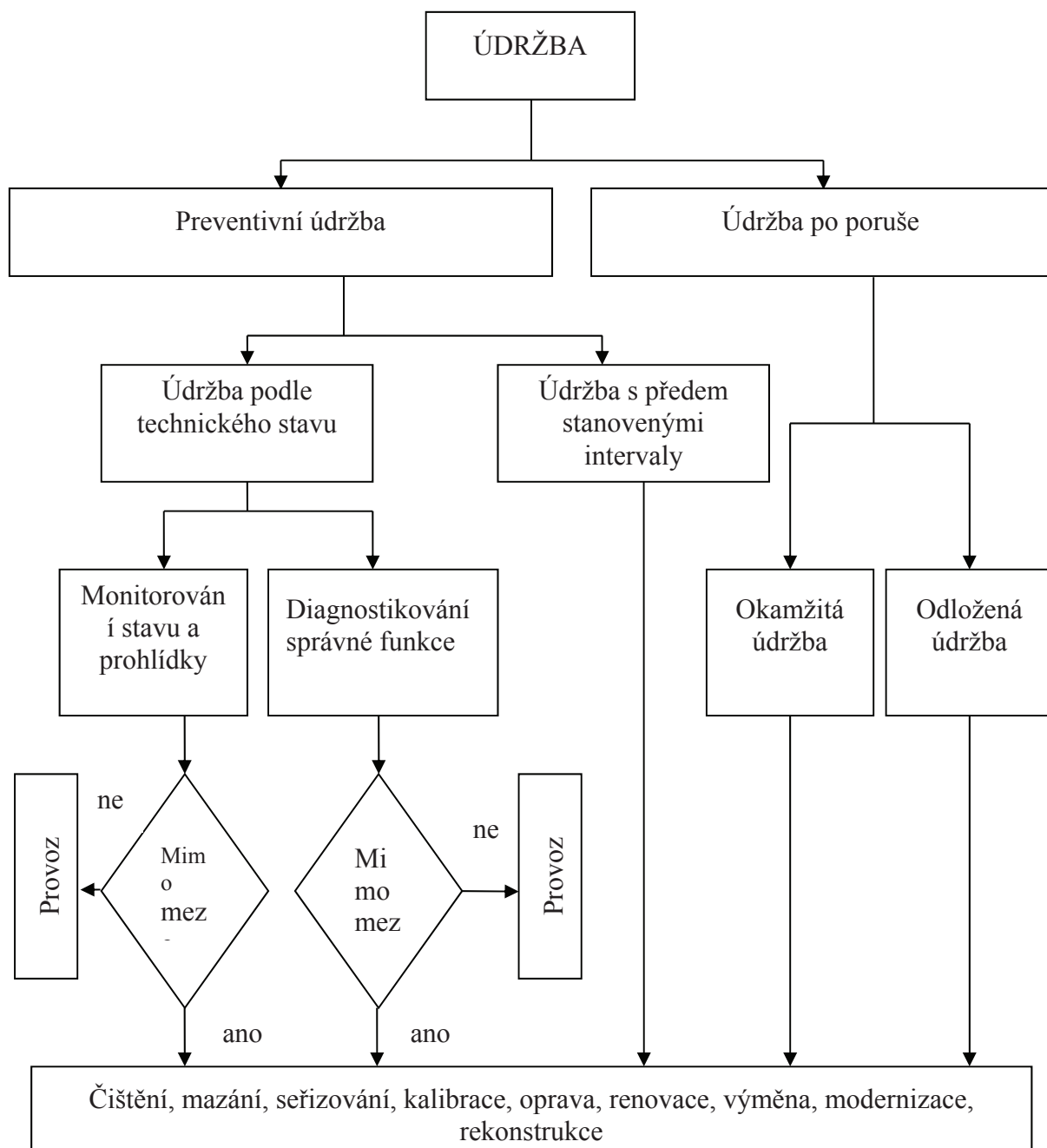
- ✚ Technickou dokumentaci, která musí být dodávána s objektem nejpozději ještě před tím, než bude objekt připraven k uvedení do provozu, aby byla zajištěna jeho údržba. Dodavatel musí tedy dodat pouze ty dokumenty, které se týkají služby či funkce, která se od dodaného objektu očekává a je za ně zodpovědný. Jedná se např. o technická data, provozní příručku, příručku údržby, výkres sestavy a detailu, mazací plán, zpráva o programu zkoušek, atd.
- ✚ Dokumentaci informací, které musejí být zavedeny v etapě provozu objektu, aby byly zajištěny požadavky na údržbu. Např. popis dokumentu, chronologický záznam operací údržby objektu, diagram příčin a následků, regulační diagram MTBF-MTTR (Mean Time Between Failure – střední doba provozu mezi poruchami, Mean Time to Restoration – střední doba do obnovy), plánovací list, smlouvy o údržbě a jejich dodatky, postup prozkoumávání příčin kritických poruch, příručka informačního systému údržby, postup řízení činnosti údržby, postupy monitorování a zkoušení objektů, postup při zásazích preventivní údržby a údržby po poruše, interní audity údržby, postup pro řízení aplikace statistických technik, atd.

Když si uvedené dáme do souvislosti s daty výroby, rekonstrukcí či generálních oprav těžební techniky na hnědouhelných povrchových dolech, tak je nasnadě další postup, resp. kde hledat možné odpovědi na otázku nižší produktivity a vysokých provozních nákladů, nižší provozní spolehlivosti a tím následně řešení účinnosti jejich nástrojů zajištěnosti i při plném uvědomění si zákonitostí norem.

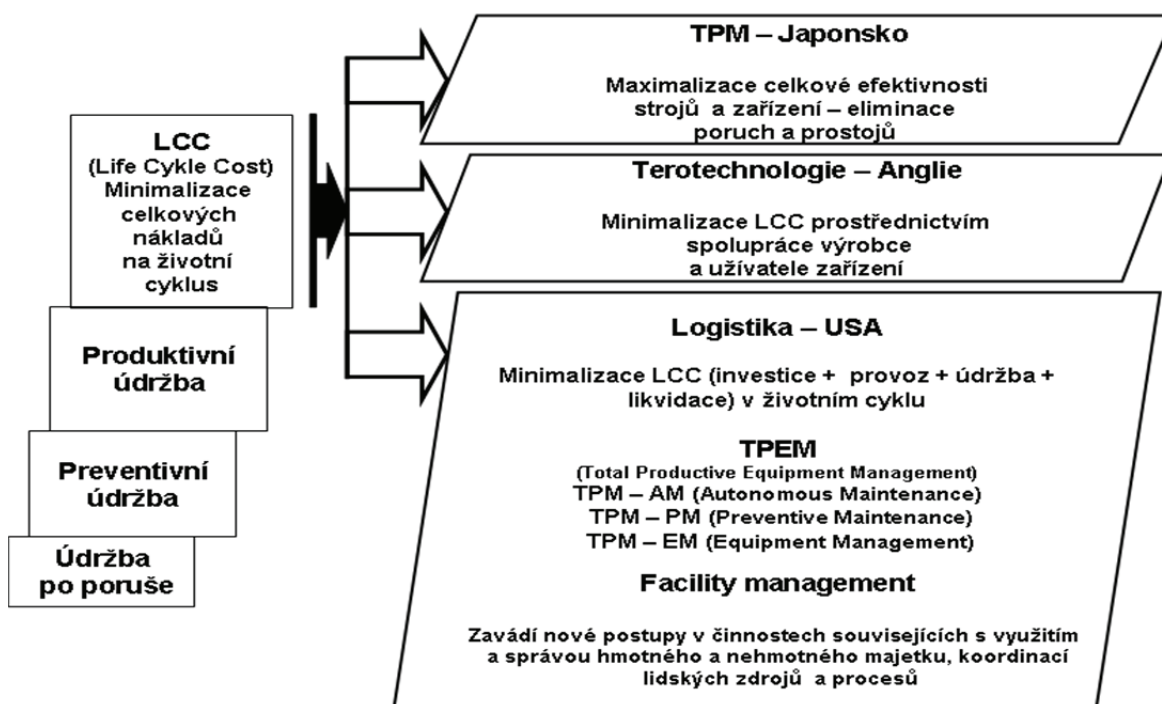
#### 3.1 Řešení systému údržby [2], [3], [4], [5]

Vývojem organizačních forem, metod, ekonomikou údržby se v první etapě vývoje systémů údržby nikdo systematicky nezabýval, a proto převládala údržba po poruše. Zvyšování produktivity a lepší využití strojních zařízení v druhé generaci vedlo k rozvoji údržby jako specifické disciplíny. Údržba se stala součástí zabezpečení hlavní výrobní činnosti. Převládal plánovaný preventivní periodický systém údržby. Třetí etapa je daná globalizací světové ekonomiky a rozvojem technických a informačních systémů. Údržba je chápána jako jedna ze základních aktivit ovlivňujících cenu výrobku (optimalizace

nákladů životního cyklu LCC), stává se rozhodující činností, zabezpečující kvalitu, bezpečnost a spolehlivost výrobků. Údržba se stává součástí širěji chápaného systému řízení hmotného majetku – „asset managementu“. Ve shrnutí je dané uvedeno na obr. 7. Cílem údržby jakéhokoliv technického zařízení je snížit nebo úplně vyloučit ztráty, které vznikají na základě nevhodného způsobu provozování a údržby daného zařízení, ale také na základě lidských chyb. Při tomto úsilí je potřeba nejdříve analyzovat druhy ztrát, které se při provozu zařízení vyskytnou. Ve světě vznikly různé komplexní koncepty [5] pro řešení problémů ve výrobě obr. 8.



Obr. 7 Typy (koncepty, systémy) údržbářských úkolů [15]



Obr. 8 Koncepty přístupů pro řešení problémů údržby ve výrobě [5]

### 3.1.1 Základy a principy systému údržby TPM [5], [15]

Základní pravidlo produktivní údržby říká, že údržba musí stejně jako hlavní výrobní oblasti přispívat ke zvyšování produktivity. V současnosti jednou z nich je právě komplexní produktivní údržba (TPM - Total Productive Maintenance) – vzájemné propojení údržby a výroby s technickým zabezpečením udržitelnosti a zajištění údržby. Autorem systému TPM je Seichi Nakajima, který postupně v 50. a 60. letech studoval systémy pro preventivní (Preventive Maintenance) a produktivní údržbu (Productive Maintenance). Jejím cílem je maximální efektivita zařízení po celou dobu jejich života a týká se všech zaměstnanců všech oddělení a všech úrovní. Orientuje se na zapojení všech pracovníků do aktivit, které směřují k minimalizaci prostojů a poruch. TPM jde o překonání tradičního dělení lidí na pracovníky, kteří pracují na daném stroji – operátory a pracovníky, kteří ho udržují - údržbáře. Vychází se z předpokladu, že právě pracovník, který obsluhuje stroj, má šanci nejdříve zachytit abnormality na stroji/ zařízení při výkonu své práce a identifikovat případné zdroje budoucích poruch zařízení. Maximum smyslových diagnostických a malých údržbářských činností se tedy v TPM přenáší z klasických oddělení údržby přímo na výrobní pracovníky a výrobní úseky.

Původní filosofie TPM je postavena na základních pěti pilířích:

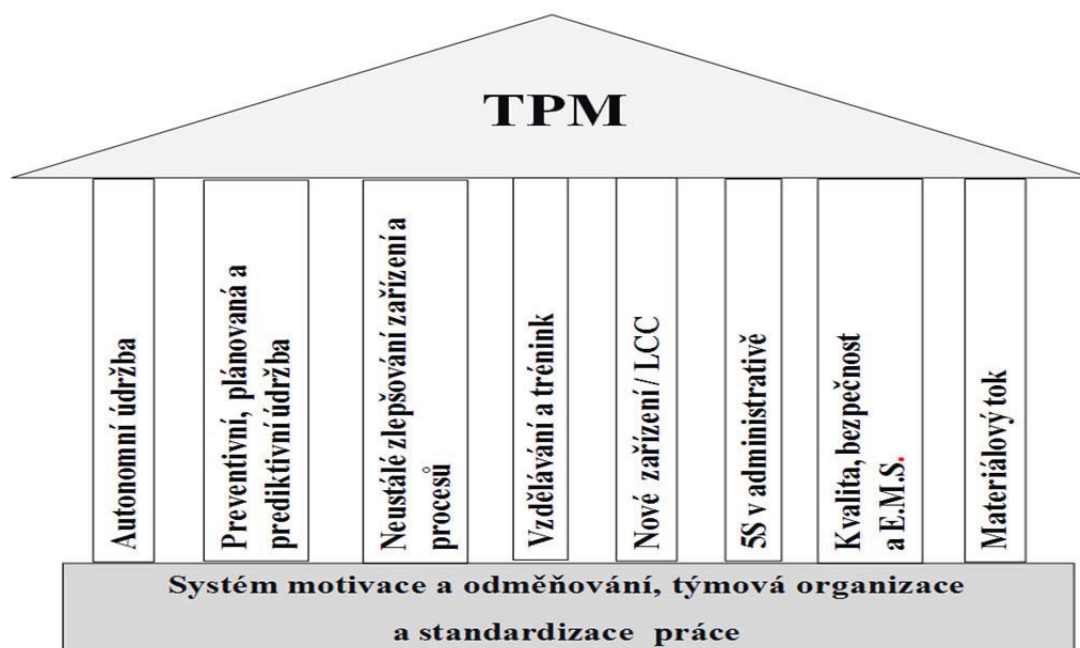
1. Hodnocení celkové efektivity strojů a zařízení (linek) pomocí ukazatele celkové efektivity zařízení (CEZ/OEE).

2. Autonomní údržba – 7 kroků: počáteční čištění, eliminace zdrojů znečištění, standardy čištění a mazání, příprava na prohlídky, autonomní kontrola, organizace a pořádek, rozvoj autonomní údržby.
3. Plánovaná údržba – 7 kroků: určení údržbářských priorit, odstranění slabých míst, vybudování informačního systému, začátek plánované údržby, zvýšení výkonnosti údržby, zlepšená údržba, plánovaný údržbářský program.
4. Systém pro návrh preventivní údržby a včasný management zařízení – 7 fází: vývoj produktu, koncept zařízení, konstrukce zařízení, výroba zařízení, instalace zařízení, náběh zařízení, provoz.
5. Trénink pro zlepšení zručností pracovníků – 7 elementů: znalosti, základy TPM, nástroje TPM, komunikace v týmu, autonomní údržba, plánovaná údržba, znalost výroby.

Současné požadavky výrobních systémů na efektivnost, výkonnost, kvalitu a náklady, vyžadovaly rozšíření těchto pěti základní pilířů na osm pilířů TPM (obr. 9). TPM se zabývá celou řadou požadavků z výrobní oblasti, které pomohou jakékoliv výrobní společnosti zvyšovat jeho konkurenční schopnost. Patří k nim především.

- ✓ snižování nákladů na údržbu a opravy,
- ✓ zkracování výrobních časů,
- ✓ zvyšování kapacity výrobních zařízení,
- ✓ zlepšování procesů,
- ✓ zvyšování motivace zaměstnanců,
- ✓ snižování poruch a prostojů.

Vlastní implementační postup je nejčastěji charakterizován, tak jak je uvedeno v tabulce 3.



Obr. 9 Osm pilířů TPM [5]

Tabulka 3 Dvanáct kroků implementace TPM [24]

Stav	Krok	Detaily
<b>Příprava</b>	1. Oznámení rozhodnutí top managementu o zavedení TPM	TPM – přednášky a kurzy ve firmě, články o výhodách TPM ve firemních novinách
	2. Start vzdělávání a kampaně pro zavedení TPM	Manažeři - semináře, setkání podle úrovní, Všeobecně - prezentace fólií a prezentace projektu TPM
	3. Vytvoř organizační jednotky pro propagaci TPM	Vytvoř speciální rady (komise) na každé úrovni pro propagaci TPM, vytvoř centrální útvar a přiřad' mu zaměstnance
	4. Vytvoř vizi a politiku TPM a jeho cíle	Analyzuj existující podmínky, urči cíle
	5. Formuluj hlavní plán pro zavedení TPM	Připrav detailní implementační plány pro těchto pět základních aktivit
<b>Předběžná implementace</b>	6. TPM zahájení	Pozvi klienty, sesterské firmy a dodavatele
<b>TPM implementace</b>	7. Zlepši výkonnost každého zařízení	Vyber modelová zařízení, vytvoř projektové týmy
	8. Navrhni program autonomní údržby	Propaguj sedm kroků autonomní údržby a vytvoř metody pro certifikaci pracovníků
	9. Navrhni program plánované údržby pro oddělení údržby	Zahrň periodickou a prediktivní údržbu a management náhradních dílů, nástrojů, pracovních příkazů a plánů
	10. Zahaj a realizuj trénink pro zlepšení zručnosti v operacích údržby	Trénuj vedoucí společně, vedoucí sdílejí informace s členy skupin
	11. Vytvoř časový program managementu zařízení	Preventivní údržba, komisionální kontrola
<b>Stabilizace</b>	12. Zlepšuj TPM implementaci a rozšiř počet aplikací TPM	Hodnot' – ceny pro produktivní údržbu – urči vyšší cíle

### 3.1.2 Údržba zaměřená na bezporuchovost – RCM [4], [12]

Reliability Centred Maintenance (RCM) je metodika vypracovaná na systém údržby složitých technických objektů se základním cílem, zajištění nejvyšší možné bezporuchovosti. Ještě v 60-tých let minulého století se preventivní údržba prováděla formou generálních oprav (GO), neboť se prosazovalo, že preventivní zásah se má provést před nárůstem intenzity poruch vyjádřeným vanovou křivkou. Následně bylo zjištěno, že některé části technických systémů vykazují průběh intenzity poruch podle vanové

křivky, ale největší skupina konstrukčních prvků sice vykazovala její průběh, ale nikdy nedosáhla doby obnovy [18]. Daný fakt měl za následek implementaci RCM nejdříve do letectví a následně i do dalších odvětví. Dosti často se setkáváme s názorem, že RCM lze charakterizovat jako „organizovaný zdravý inženýrský rozum“.

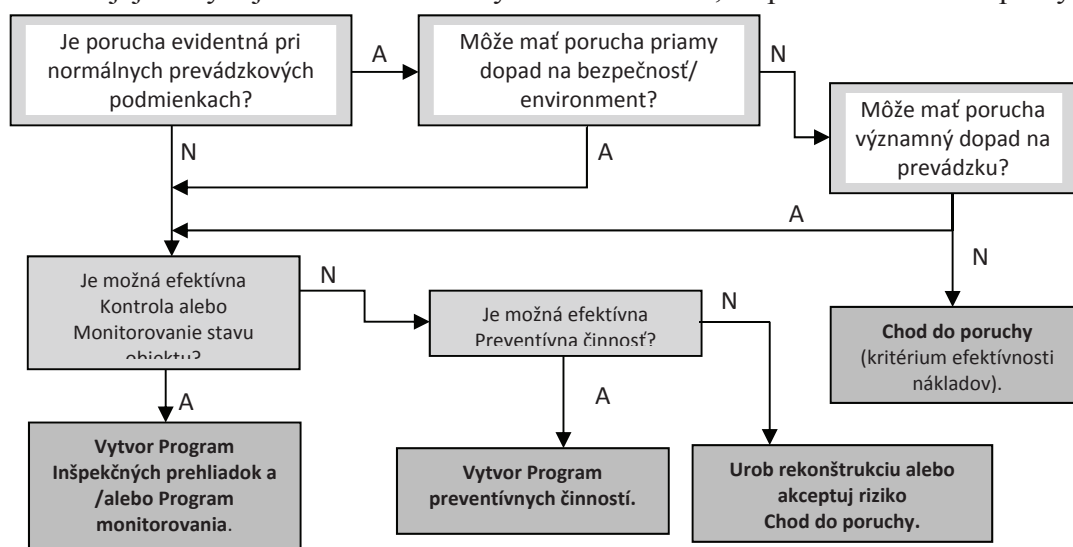
Vlastní implementační proces musí odpovídat na sedm základních principiálních otázek.

1. Jaké jsou funkce daného objektu.
2. Jakým způsobem dochází k poruše těchto funkcí, resp. projevu poruchy.
3. Jaké jsou příčiny poruch těchto funkcí.
4. Co se stane, když vznikne porucha.
5. Jaký je důsledek poruchy.
6. Co se musí preventivně uskutečnit, aby bylo možné poruše předcházet.
7. Co by se vše mělo uskutečnit, když není možné určit vhodný preventivně proaktivní zásah.

Nedílnou součástí systému údržby RCM je analýza kritických zařízení. Pro jejich aplikaci se v praxi nejčastěji používá matice pravděpodobnosti a důsledků poruch, případně rozhodovací algoritmus. Proto lze jednoznačně konstatovat, že RCM představuje proaktivní přístup v řízení údržby, který je orientován na preventivní činnost k zamezení vzniku poruch, minimalizování jejich důsledků na základě posouzení kritičnosti a účinném odstraňování příčin poruch, jejichž hodnota rizika je neakceptovatelná. Rozhodovací algoritmus údržbářské strategie vycházející z klasifikace závažnosti důsledků je na obr. 10.

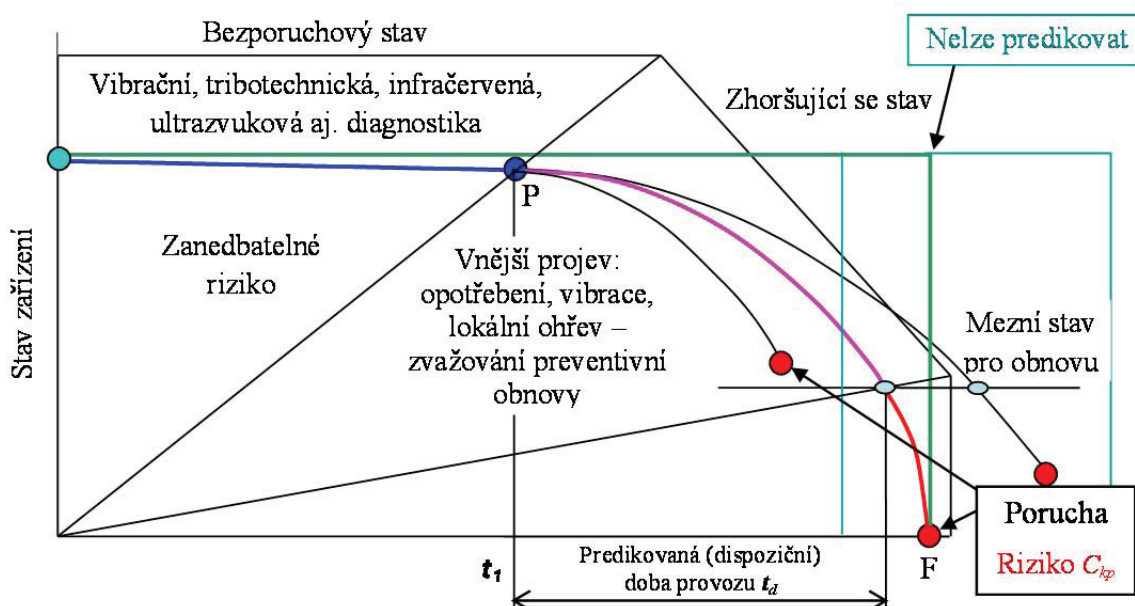
### 3.1.3 Prediktivní systém údržby [2], [3], [16]

Ve strategii a koncepci údržby se vždy má využívat uplatnění prediktivní údržby, která je založena na sledování a vyhodnocování provozních a diagnostických parametrů, resp. jejich degradaci. Průběh těchto parametrů vytváří různé křivky, na nichž je možno sledovat trend jejich vývoje a tím i určení zbytkové životnosti, resp. času do nutné opravy.



Obr. 10 Zjednodušený algoritmus výberu stratégií údržby podľa RCM [12]

Když vynecháme již zmíněnou vanovou křivku průběhu diagnostického signálu, tak se setkáváme s tzv. PF křivkami, kde symbol P vyjadřuje bod na křivce, v němž je možné pozorovat nežádoucí změnu parametru – počátek vzniku zatím potenciální poruchy a symbol F značí bod, ve kterém již došlo k reálné poruše – obr. 11. Tento obrázek pak svým způsobem schematicky znázorňuje požadavky na údržbu v různých oblastech PF křivky. Naléhavost údržby (obnovy) v oblasti zhoršujícího stavu PF křivky je dána nejenom pravděpodobností poruchy  $F(t)$ , ale také třídou kritičnosti zařízení (A, B nebo C) nebo zcela individuální kritičností.



Obr. 11 PF křivka a oblasti různých koncepcí údržby a průběh pravděpodobnosti poruchy při údržbě po poruše (upraveno podle Ricky Smith, převzato [5])

Tento systém údržby je první, který respektuje skutečný technický stav objektivizovaný metodami technické diagnostiky, proto je někdy také nazýván systém diagnostické údržby. Stroje a zařízení jsou odstavovány pouze tehdy, když dosáhly mezní fáze opotřebení, či překročily meze přípustné tolerance. Metodami technické diagnostiky detekujeme poruchu, lokalizujeme místo možného defektu a specifikujeme druh defektu. Diagnostická měření jsou prováděna formou kontrolně inspekční činnosti v časových cyklech, na objednávku nebo on-line monitorováním. Logickou návazností je, když naměřených diagnostických parametrů není využito pouze k vyhodnocení momentálního technického stavu, ale na základě trendů je prováděna predikce (prognóza) určení již zmíněné zbytkové životnosti diagnostikovaného objektu, resp. času do následně nutné opravy. Vlastní zbytková životnost je určována trendovou analýzou analytickým měřicím systémem, resp. pomocí expertních systémů. Tento systém údržby vyžaduje dokonalou měřicí přístrojovou techniku z oblasti technické diagnostiky, tzn. představuje systém údržby, který je použit k objektivizaci kontrolně inspekční činnosti a prognóze technického stavu. Tento systém údržby umožňuje výrazně zdokonalit řízení údržby v souladu s požadavky

výroby, čili sladit odstávky technologické s odstávkami pro údržbu a samozřejmě předcházet haváriím se všemi následnými důsledky.

### 3.1.4 Věcné doplnění kapitoly

Ve své podstatě v této samostatné podkapitole stručně objasním již uvedené termíny, které podle mě nebyly vůbec žádným způsobem objasněny. Byla o nich pouze zmínka a jejich stručné objasnění je podstatné pro pochopení dalšího postupu.

#### 1. Základy koncepce systému údržby RBI [11], [12]

RBI (Risk Based Inspection), doslovný překlad je Inspekce založená na rizicích, ale věcně výstižnější je určitě Řízení inspekce na základě rizik. Předkládaný přístup je vhodný na zařízení, jejichž údržba je jednoznačně dána legislativou, tzn. vyhrazená technická zařízení nebo zařízení, jejichž provoz je potenciálním zdrojem závažných havárií, např. chemický průmysl. RBI koncepce byla původně vyvinuta v USA v American Petroleum Institute a zpracována v normách API580 a API 581. Výsledkem je určení rizikového stupně u posuzovaného zařízení a úprava času provedení následné inspekční prohlídky. RBI tedy představuje řízení a plánování inspekčních prohlídek na základě posouzení rizika. Kvalitativní posouzení rizik u objektu využívá hodnocení maticí rizik, kde pravděpodobnost poruchy je určena na základě váhy významu následujících faktorů – počet prvků objektu, mechanismus opotřebení a poškození, účinnost a použitelnost inspekční prohlídky, objektivní skutečný stav objektu, charakter výrobního procesu, konstrukční bezpečnost objektu. Vlastní odhad rizika prvku objektu je dán součinem pravděpodobnosti a důsledku ( $R = P \times D$ ) a velikost rizika celého objektu součtem dílčích rizik. Tento systém údržby vyžaduje definování akceptovatelného rizika, což může vyvolat u vyhrazených technických zařízení nutnost změny zastaralých zákonů, resp. alespoň jejich nutnou úpravu státním dozorem pro lomovou těžbu (ČBÚ – Český báňský úřad). Kategorizace znalostí o technickém stavu objektu formou inspekci je v tabulce 4.

Tabulka 4 Efektivnost navrhovaných a aplikovaných inspekci (IPS) [25]

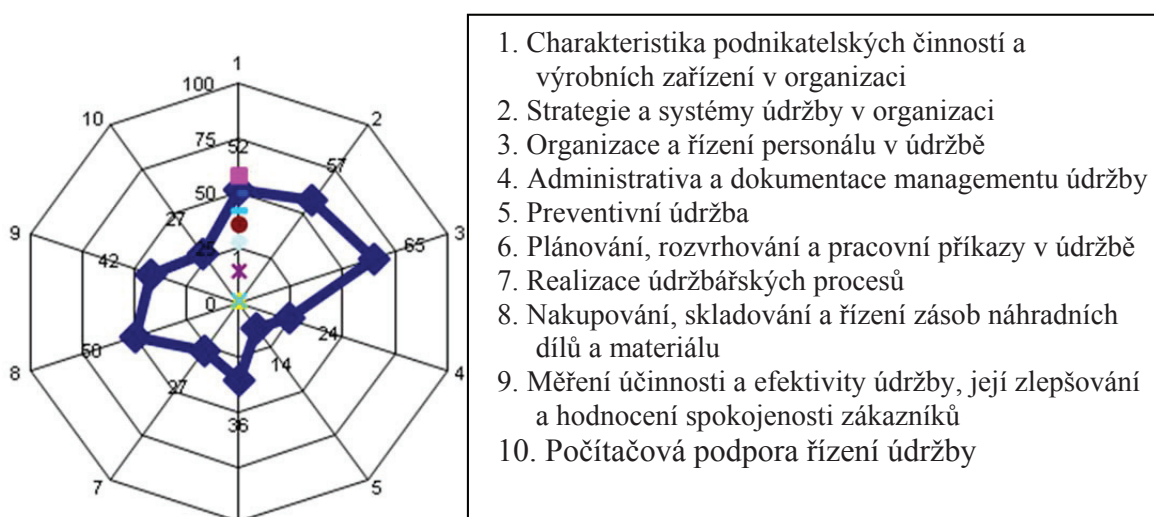
Kategória efektivity IPS	Popis
<b>A</b> <i>Vysoko efektívna</i>	Inšpekčné metódy správne identifikujú mechanizmus poruchy skoro v každom prípade skúmania poruchy (80-100% spoľahlivosť).
<b>B</b> <i>Bežný štandard</i>	Inšpekčné metódy správne identifikujú mechanizmus poruchy vo väčšine prípadov (60 - 80% spoľahlivosť).
<b>C</b> <i>Dost' efektívna</i>	Inšpekčné metódy správne identifikujú mechanizmus poruchy zhruba v polovičke skúmaných prípadov (40 - 60% spoľahlivosť).
<b>D</b> <i>Slabo efektívna</i>	Inšpekčné metódy poskytujú len málo informácií na identifikovanie mechanizmu poruchy (20-40% spoľahlivosť).
<b>E</b> <i>Neefektívna</i>	Inšpekčné metódy neposkytujú alebo len veľmi málo informácií na identifikovanie mechanizmu poruchy (menej ako 20% spoľahlivosť).



## 2. Audit údržby [2], [5], [9], [14]

Audit je kontrola zavedeného systému managementu a zjišťování neshody v porovnání s normami, dokumentací, apod. Z pohledu výrobní společnosti je možno audit také rozdělit na audit systému, audit procesu a audit operace (činností). Audit je tedy vlastně kontrola shody zdokumentovaného procesu (systém údržby, operace) s jeho skutečným prováděním nebo jeho vylepšováním. Audit by měl být komplexní systémové hodnocení, takže jsme se setkali i s termínem „Kompaktní audit“, který měl své další části. V dnešní době se používá daleko výstižnější označení.

**Audit managementu majetku a jeho údržby** - ve své podstatě se jedná o kvantifikaci odpovědi na daný počet okruhů otázek, které se vyhodnocují do tzv. paprskového diagramu. Např. propracovaná metodika auditu České společnosti pro údržbu (ČSPÚ) má desítky otázek a kritérií v deseti oblastech řízení majetku a jeho údržby – obr. 12.



Obr. 12 Auditované oblasti a příklad kvantitativních výsledky auditu managementu majetku a jeho údržby [15]

Nyní trochu blíže k některým oblastem auditu managementu majetku a jeho údržby.

**Benchmarking údržby** - vlastní měření výkonnosti a účinnosti údržby umožňuje ověřování výsledků a dopadů všech opatření v oblasti integrovaného managementu údržby. V každém managementu údržby by měl být vymezen okruh klíčových ukazatelů výkonnosti a účinnosti údržby v návaznosti na ekonomiku údržby, informační technologie, měření efektivnosti výrobních zařízení apod. Jak už byla zmínka v kap.1.3.2, tak nejčastěji se mluví a používá benchmarking, který může být v interním nebo externím provedení. Aplikace benchmarkingových ukazatelů na údržbu je v již zmíněné normě ČSN EN 15341 Údržba – Klíčové ukazatele výkonnosti. Další možné vlastní benchmarkingové ukazatele v aplikaci na hnědouhelný povrchový důl publikoval HELEBRANT, F.: Hodnocení účinnosti údržby a reengineering. Habilitační přednáška, VŠB – TU Ostrava, FS, Ostrava 2002, 23 s. a následně také celé řadě nespécifikovaných publikací, viz. tabulka 5., které sice vznikly před vydáním citované normy, ale já osobně zde uvedené údaje považuji za běžně dostupné a vyjadřující potřebné.

Některé auditorské firmy také používají označení metoda MEE (Maintenance Efficiency Evaluation – Hodnocení efektivity údržby), ale jedná se vlastně o klasický benchmarking, pouze hodnotící stupnice je dána písmeny (E – excelentní efektivita, G – velmi dobrá, A+ – lepší průměr, A – průměrné, A- - podprůměrné, P – nízká), či jinou formou, např. procenty, což svým způsobem připomíná rating bank. Existuje celá řada postupů benchmarkingu s různým počtem kroků, např. Boeing, Digital Equipment, Motorola a Xerox vyvinuly model se čtyřmi kvadranty, který objasňuje podstatu benchmarkingu [15].

Tabulka 5 Benchmarkové údaje údržby na hnědouhelném povrchovém dole

Ukazatel	Benchmark
Poměr D prac. Údržby k celk. počtu prac. Divize (D+TH) (%)	10-30
Počet D prac. Údržby / TH pracovník (%)	15-25
Počet D prac. Údržby / přípravář výroby (TPV) (%)	20-80
Mzdové náklady na údržbu/tržby za rok (%)	0,6-2,1
Náklady na údržbu celkem / tržby za rok (%)	1,5-5

**Outsourcing údržby** - celá podstata této metody je ve slově „Outsourcing“, tzn. řešení zajišťování výkonů, které nepatří mezi klíčové schopnosti auditované firmy. Outsourcing patří k základům Lean managementu, kterým najdeme na základě analýzy ty prvky hodnotného řetězce údržby, které ovládá lépe než konkurence v podobě externích partnerů, tzn. přispívá ke zlepšení pozice své, následně celé výrobní společnosti. Outsourcing údržby patří do významných dlouhodobých manažerských rozhodnutí a má pevné místo ve strategii údržby. Rozhodnutí o podílu výrazně ovlivňuje ekonomiku údržby i celkové náklady organizace a mělo by být prováděno pouze na základě důkladné nákladové a dalších kvalitativních analýzách a nikoliv pouze na základě politického rozhodnutí, aby po outsourcingu nenastával opačný postup **insourcing**, což je v dnešní době velmi častý jev. Některé auditorské firmy někdy používají označení jako metoda MOPE (Maintenance Outsourcing Possibility Evaluation – Ohodnocení možností centralizace, integrace či vyčlenění).

Outsourcing, jak už byla zmínka, patří k základům Lean managementu, kterým najdeme na základě analýzy, např. SMART, ty prvky hodnotného řetězce údržby, které ovládá lépe než konkurence v podobě externích partnerů. Metodologie SMART je filozofií outsourcingu a má svá pravidla.

- S** - Analýza strategie a vlastních činností (*Strategy and services needed*).
- M** - Zhodnocení tržní nabídky (*Market opportunities*).
- A** - Zhodnocení vlastních schopností (*Assessment of in-house capability*).
- R** - Zhodnocení rizik a dopadů/přínosů (*Risks and rewards evaluation*).
- T** - Zpracování plánu realizace (*Transition planning*).

Tady bych dvakrát podtrhla – zhodnocení rizik a dopadů/přínosů, tedy zabránění nesprávnému rozhodnutí.

**Locators study** - jedná se o klasickou studii využití pracovníků údržby, resp. snímek pracovního dne, který mapuje, jak je zřejmé, skutečné pracovní využití a vytížení pracovníků údržby v průběhu jejich pracovní doby. Daná studie musí odpovědět na tyto základní otázky – Pracuje podle zadání?, Pracuje na jiném zadání?, Nenalezen?

Považuji za účelné připomenout, že do auditu managementu majetku a údržby patří i hodnocení používání rizikové analýzy (kap.1.2.1) a kvantifikace ukazatelů provozní spolehlivosti (viz. např. uvedené na začátku kap.3 MTBF a MTTR).

### **3. Informační technologie v údržbě [2], [5], [26], [1 vlastní]**

Když se podíváme na obr. 12, tak bychom mohli konstatovat, že tato odrážka by měla patřit do předchozí, ale vzhledem k její relativní samostatnosti a důležitosti uvádím samostatně.

Rozvoj informačních technologií (IT) vnesl převratné změny do celé řady oblastí, logicky i do údržby. Vlastní řízení údržby se svojí složitostí blíží nejen hranicím lidských možností a také řízení celé výrobní společnosti. Možná by daleko výstižnější byl nadpis kapitoly „Plánování a řízení údržby v reálném čase“, či „Počítačová podpora procesů řízení majetku a jeho údržby“. Informační technologie v údržbě patří do dlouhodobé podpory managementu údržby, neboť pořizovací náklady jsou celkem vysoké a přínosy závisí na pečlivém uvážení a výběru nakupované informační technologie včetně softwaru a zejména na důkladném zmapování informačních toků a skutečné potřeby jednotlivých dat.

Úspěšné řízení jakosti obecně, systém managementu údržby nevyjímaje, je založeno na úplné dokumentaci všech souvisejících činností. Každému, kdo se zabývá problematikou údržeb je jasné, že dobře fungující efektivní systém údržeb musí být plánovaný a přehledně dokumentovaný - musí být jasné dáno kdy, kdo, jak a čím má kterou údržbu provádět, musí být zpětně zjistitelné jak, kým, kdy, s jakou pracností, prostojem atd. byla údržba provedena, jaké náklady byly na které údržby vynaloženy, jakou vykazuje systém a jeho prvky jakost, spolehlivost apod. Faktorů, které je třeba dokumentovat a následně pak pravidelně analyzovat, je ohromné množství, což si ve většině podniků vynucuje využití informačního systému. Počítačový informační systém údržby (ISÚ) má za cíl usnadnit a zpřehlednit procesy dokumentace dat z údržby, podporuje procesní přístup, systémový přístup managementu, umožňuje neustálé zlepšování systému údržby. Zejména pak umožňuje rozhodování na základě faktů, která ISÚ obsahuje a která lze velmi rychle analyzovat a získat tak racionální základ pro rozhodování. ISÚ elektronicky podporuje evidenci řady dokumentů z etapy provozu dle ČSN EN 13460.

ISÚ musí být schopen nejen evidovat všechna potřebná data o udržovaných objektech a jejich údržbách, ale zároveň z nich poskytovat podklady pro operativní řízení údržby

a analýzy systému údržeb. Dobře vytvořený ISÚ by měl současně řadu analýz provádět automaticky a na základě jejich výsledků upozorňovat manažera údržby na slabá místa systému údržby. Základní vstupní informace ukládané do bází dat by především měly dát odpovědi na následující otázky v tabulce 6.

Tabulka 6. Základní úkoly ISÚ [1 vlastní]

<b>CO</b> (udržovat)	báze udržovaných objektů včetně cyklu preventivních údržeb, diagnostických měření, postupů řešení havarijních poruch ...
<b>KDY</b>	báze intervalů údržeb, varovných a mezních diagnostických signálů ...
<b>KDO</b>	báze interních pracovníků údržby včetně kvalifikace, báze externistů, outsorcovaných firem ...
<b>JAK</b>	báze údržbářských postupů včetně potřebných pomůcek, nářadí, diagnostických a měřicích přístrojů ...
<b>ČÍM</b>	báze materiálu a náhradních dílů použitých při údržbě
<b>ZA KOLIK</b>	báze nákladů na údržbu včetně jejich členění

Zavádění ISU by mělo naplnit tyto postupné kroky [26]

1. *Naplnit bázi udržovaných objektů* (stroje, zařízení, linky, budovy, měřidla, ...).
2. *Naplnit bázi stupňů údržeb* jednotlivými stupni údržeb s intervaly údržeb na základě kalendářního stáří strojů (ve dnech používání), u každého stupně uvést velmi stručný popis naplně údržby.
3. *Přiřadit stupně údržeb k udržovaným objektům* a vytvořit údržbářské cykly na základě kalendářního stáří strojů (ve dnech). Začít stěžejními stroji, postupně rozšiřovat i na další udržované objekty.
4. *Naplnit bázi údržbářů základními daty*, tj. jméno, příjmení a hodinová sazba.

Po realizaci těchto základních kroků je možné ISÚ začít prakticky používat. V dalším období (již během činnosti systému) je třeba ISÚ postupně zdokonalovat v rámci následujících dalších kroků, jejichž pořadí není pevně již dáno.

1. *Naplnit bázi kódů poruch* a začít ji používat. Na základě zpětné vazby hledat slabá místa a omezovat výskyt poruch.
2. Postupně *upřesňovat informace o stupních údržeb* (podrobné návody, pomůcky, materiál a ND pro jednotlivé stupně) a údržbářích (školení, oprávnění, ...).
3. *Navázat software na sklad* a začít ke každé provedené údržbě přiřazovat skutečně spotřebovaný materiál. Automatizovat doplňování skladu.
4. Vybrat stroje vhodné pro *proaktivně prediktivní údržbu*, stanovit u nich druhy a intervaly diagnostických měření, varovné a mezní diagnostické signály. U vybraných strojů začít s diagnostickými údržbami.

5. *Automatizovat hlášení o poruchách.*
6. Do báze udržovaných objektů průběžně *doplňovat a kompletovat* technickou dokumentaci, postupy likvidace havarijních poruch atd.
7. Začít *sledovat i dílčí položky prostoje* a vyvozovat závěry z jejich struktury.
8. Implementovat algoritmus *prognózování dispoziční doby provozu* z trendů naměřených diagnostických signálů.
9. Začít *evidovat další údaje* (např. údaje potřebné pro TPM, RCM, optimalizaci obnovy apod.) a využívat data získaná zpracováním těchto údajů.

Nalézáme následující rozlišení ISÚ, resp. správy hmotného majetku.

- ✓ CMMS (Computerized Maintenance Management Systems – Počítačový systém řízení údržby)
- ✓ CAMS (Computer Aided Maintenance Systems – Počítačově podporované systémy řízení údržby),
- ✓ EAM systems (Enterprise Asset Management Systems – Systémy pro správu podnikového hmotného majetku)

Z uvedeného by mělo být zřejmé, že celá podstata je ve vytvoření relativně uzavřeného systému řízení údržby, který je kompatibilním subsystémem řízení výroby a není problém k ISU přiřadit další relativně samostatné submoduly, např. tribologické péče apod.

#### 4. *Ukazatele CEZ a TEEP [2], [5], [15]*

Celková efektivnost zařízení (CEZ) - Overall Equipment Effectiveness (OEE) je funkcí ztrát. TPM pak má zajistit eliminaci šesti hlavních ztrát, které podstatně ovlivňují efektivnost zařízení:

Vztah pro výpočet tohoto ukazatele je následující

$$\text{CEZ} = \text{míra využití} \times \text{míra výkonu} \times \text{míra kvality}$$

kde dílčí ukazatele znamenají a stanovují se následovně:

- **míra využití** (činitel pohotovosti=dostupnost) – ztráty vlivem poruch, ztráty vlivem přestavby, nastavení a seřízení

$$\text{míra využití} = \frac{\text{doba možného provozu výrobního zařízení} - \text{prostoje}}{\text{doba možného provozu výrobního zařízení}}$$

- **míra výkonu** – ztráty vlivem nevyužitých prostoje a menších přerušení, ztráty vlivem snížené rychlosti

$$\text{míra výkonu} = \frac{\text{počet vyrobených kusů} \times \text{ideální cyklus (takt)}}{\text{doba možného provozu výrobního zařízení} - \text{prostoje}}$$

- **míra kvality** – ztráty vlivem vadných výrobků a předělávek, ztráty při rozjezdu výroby

$$\text{míra kvality} = \frac{\text{počet vyrobených kusů} - (\text{zmetky} + \text{vícepráce})}{\text{počet vyrobených kusů}}$$

Po úpravě dostaneme:

$$\text{CEZ} = \frac{\text{počet kvalitních výrobků} \times \text{ideální cyklus}}{\text{doba možného provozu stroje}}$$

Na konferencích týkajících se údržby je severskými zeměmi, kde tento ukazatel je dlouhodobě používán, dokonce konstatováno následující optimistické vyjádření - 1% zlepšení CEZ je ekvivalentní úspoře 5 – 20% nákladů na údržbu. Článek Semiklose Tom. *Bezpečnost práce: Šesté „S“ v metodě 5S. Řízení & Údržba průmyslového podniku*, 6-7/2014, ročník VII, s.20-23, ISSN 1803-4535, uvádí, že nejlepší ve své třídě, neboli kategorie horních 20% vykazovala nejvyšší CEZ (90%) a nejnižší poruchovost a úrazovost (0.2% a 0,05% v tomto pořadí). Na rozdíl od toho podprůměrné společnosti neboli kategorie spodních 30% vykazovala nejnižší CEZ (76%) a nejvyšší poruchovost a úrazovost (10% a 3% v tomto pořadí) – konec citace.

Pro určení cílů projektu TPM se využívá metodika „Best of Best“, která je založená na výběru nejlepších hodnot za sledované období. Vybírají se nejlepší hodnoty pohotovosti, výkonnosti a kvality a z nich se určuje nejlepší hodnota *CEZ* (Best of Best - nejlepší z nejlepších), jak to ilustruje tab.7.

Kromě celkové efektivity zařízení (*CEZ*) se počítá ještě *TEEP* (celková produktivní efektivity zařízení) [24].

***TEEP* – Total Effective Equipment Productivity =**  
= součinitel využití × *OEE* (*CEZ* – celková efektivity zařízení)

***OEE* – Overall Equipment Effectiveness**  
*CEZ* = celková efektivity zařízení = činitel pohotovosti × činitel  
výkonnosti × činitel kvality

Tabulka 7 Určení hodnoty cíle CEZ (OEE) při projektu TPM [24]

Princip "Best of Best"				
CEZ(OEE) (%) = Pohotovost × Výkonnost × Kvalita				
Strategický cíl (World class)				
	85	=	(0,90 × 0,95 × 0,99)	×100
Skutečné hodnoty				
Týden 1	75	=	(0,85 × 0,93 <sub>(nejlepší)</sub> × 0,95)	×100
Týden 2	76	=	(0,88 <sub>(nejlepší)</sub> × 0,90 × 0,96)	×100
Týden 3	72	=	(0,86 × 0,91 × 0,92)	×100
Týden 4	68	=	(0,82 × 0,85 × 0,98) <sub>(nejlepší)</sub>	×100
Průměrné hodnoty				
	73	=	(0,85 × 0,90 × 0,95)	×100
Nejlepší z nejlepších (cíl)				
	80	=	(0,88 × 0,93 × 0,98)	×100

### 5. Metodika 5S a 5R [4], [31]

V kapitole 3.1.1 je uvedeno, že jedním ze základních pilířů TPM je i metodika 5S. 5S představuje skupinu metod, metodik a postupů, které se zaměřují na organizaci na pracovišti, dodržování určitých pravidel a norem, posilování neustálého zlepšování. Je možno konstatovat, že se jedná o podpůrnou metodu, kde klíčovým bodem je lidský potenciál výrobní společnosti od nejvyššího po nejnižšího, která přispívá ke zvýšení úrovně kultury v organizaci, ke zlepšení vnitřní komunikace a motivace, tvorbě prostředí, bezpečnosti atd. a tím nepřímo výkonnosti pracovníků. Základní principy popisuje těchto pět kroků.

- ✚ **SEIRI – SEPARACE** (roztřídit, pořádek – Sorting). Ponechat na pracovišti pouze nutné věci.
- ✚ **SEITON – SYSTEMATIZACE** (uspořádat; Set in Order). Vyjasnit posloupnost pracovních kroků.
- ✚ **SEISO - -SANITACE** ( stálá čistota; Systematic Cleaning). Pracovní místo je nezbytné udržovat v čistotě, uklizené.
- ✚ **SEIKETSU – STANDARDIZACE** (Standardizing). Podporovat vzájemnou zaměnitelnost a jednotné postupy.
- ✚ **SHITSUKE – SEBEDISCIPLINOVANOST** (zlepšování, školení; Sustaining). Bezvýhradné dodržování postupů.

Je určitě zřejmé, že uvedené patří nejen k základům štíhlé výroby, ale i kultury bezpečnosti a přičteme-li existující souvislosti s provozní spolehlivostí, tak logicky vznikají diskuze, zda pouze 5S či 6S, **SAFETY – BEZPEČNOST** (např. Semiklose Tom. *Bezpečnost práce: Šesté „S“ v metodě 5S. Řízení & Údržba průmyslového podniku*, 6-7/2014, ročník VII, s.20-23, ISSN 1803-4535). Lze dokonce dohledat i diskuze k 7S – odpad, tzn. ekologie. V souvislosti s 5S a údržbou je nutno se zmínit i o dvou pojmech **KAIZEN** – filosofie neustálého zdokonalování, a **KANBAN** – karta, štítek, lístek k organizaci práce, v údržbě např. klasický štítek na každém stroji, názorné postupy k bezpečnosti práce a provozu, čarový kód objektu, apod..

V [31] bylo publikováno, že požadavky na údržbu je možné na jedné straně definovat jako podstatu kvality a provozní spolehlivosti technického systému, zvýrazněnou bezpečnostními a environmentálními aspekty stanovenými legislativou, na druhé straně jako proces nákladově zatěžující každou výrobu. Pak **metodika 5R** představuje určitý rámec základních pravidel, které by měl manažer údržby respektovat z pohledu na cíle výrobní společnosti a životního cyklu technického systému. Pak 5R představuje.

- ✚ **1R** – Ruce pryč od toho co neznáš. Rozpoznání rizika již při návrhu a konstrukci objektu.
- ✚ **2R** – Respektuj dohodnuté postupy. Relevantní informace jako základ výběru koncepce a řízení údržby.
- ✚ **3R** – Rozpoznej požadavky všech zainteresovaných stran.
- ✚ **4R** – Represivní strategie nesmí převládat nad preventivními. Reeengineering údržby – riziková analýza a audit údržby.
- ✚ **5R** – neRiskuj, abys získal víc. Měření, zlepšování pomocí hodnocení výkonnosti údržby využitím klíčových ukazatelů (KPI).

Metodika 5R je filosofií zjednodušeného procesu pro implementaci strategických postupů v řízení údržby na bázi rizik posuzovaných z pohledu potenciálního ohrožení cílů výrobní společnosti. Zdůrazňuje nutnost nejen profesního vzdělávání managementu údržby, ale i managementu výrobní společnosti.

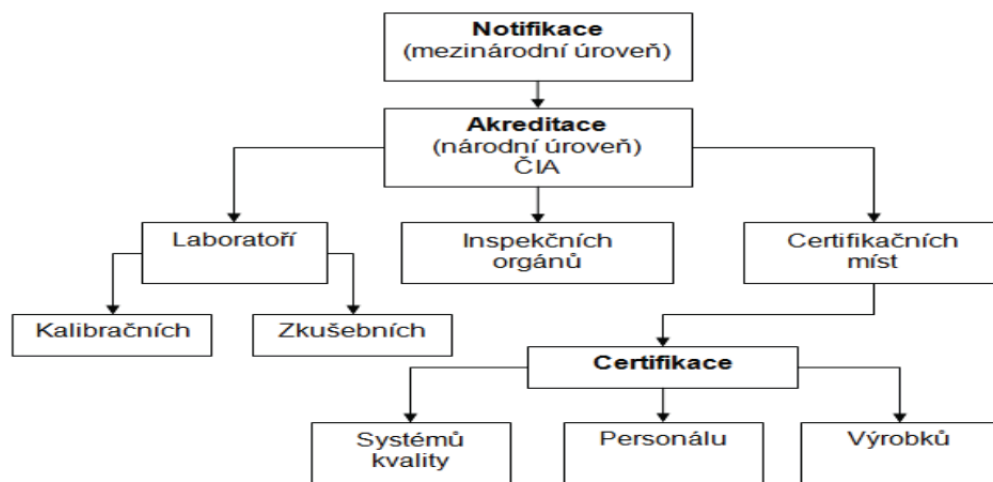
#### 6. *Profesní certifikace osob a údržba*[3], [8], [9] [4,7 vlastní]

Certifikace je potvrzení vydané třetí stranou, vztahující se k produktům, systémům nebo osobám, musí existovat definovaný požadavek a také musí existovat akreditovaný (autorizovaný) subjekt (ACM). Akreditaci provádí národní autorita, u nás ČIA (Český institut pro akreditaci). Setkáváme se tedy s následujícími pojmy.

- ✓ *Certifikace* - prokázání shody s definovanými požadavky.
- ✓ *Akreditace* - prokázání způsobilosti k definované činnosti.
- ✓ *Autorizace* - pověření státního orgánu k určité činnosti.
- ✓ *Notifikace* - oznámení autorizovaného subjektu Evropské komisi a ostatním členským státům Evropské unie (EU).

Pro jaké oblasti je akreditace prováděna a následně jaké jsou vydávány mezinárodně platné certifikáty, obr. 13. Z daného vyplývá i profesní certifikace osob, jako uznání k výkonu určité funkce, tedy následná forma vzdělání. Pro oblast údržby je možné získat certifikát „Manažera údržby“ (ČSPÚ, z.s.) a „Technika diagnostika“ (ATD ČR, z.s. – Asociace technických diagnostiků České republiky, zapsaný spolek).





Obr.13. Schéma vazeb mezi notifikací, akreditací a certifikací [7 vlastní]

### 3.2 Odhad velikosti rizika [10], [11], [12]

Nejčastěji se v dnešní době používá odhad velikosti rizika v podobě matice, případně číselný bodový odhad.

**Matice rizika** má nejširší uplatnění vzhledem ke své jednoduchosti a poskytuje dostatečné informace odhadu velikosti rizika. Matice rizik má na ose Y parametr výskytu poruch a na ose X parametr dopadu poruch, obr. 14. Jediným nedostatkem je, že oba parametry nejsou kvantifikovány přesnými hodnotami, ale pouze slovním vyjádřením, ale přesto výsledky mají svoji objektivitu.

**Číselný bodový odhad rizika** využívá váhové číselné vyjádření významnosti. Jedná se opět o kvalitativní vyjádření využitelné pro prvotní zařazení rizikových objektů. Parametr pravděpodobnosti vzniku havárie (poruchy) P je hodnocen následovně – velmi pravděpodobný  $P \geq 100$  (jistý), pravděpodobný  $99 \geq P \geq 70$  (může vzniknout), nepravděpodobný  $69 \geq P \geq 30$ , určitě nepravděpodobný  $29 \geq P \geq 0$ . Parametr důsledku D je kategorizován následovně – katastrofický  $D \geq 100$ , kritický  $99 \geq D \geq 90$ , střední  $89 \geq D \geq 30$ , zanedbatelný  $29 \geq D \geq 0$ . Výsledek je pak klasický součin.

Pravděpodobnost' vzniku	Udávaná frekvencia (za rok)	Závažnost' následku			
		katastrofálna	veľká	značná	malá
<b>Častá</b>	$>1$	V*	V	V	S
<b>Pravdepodobná</b>	$1 - 10^{-1}$	V	V	S	N
<b>Občasná</b>	$10^{-1} - 10^{-2}$	V	V	S	N
<b>Malá</b>	$10^{-2} - 10^{-4}$	V	S	S	N
<b>Nepravdepodobná</b>	$10^{-4} - 10^{-6}$	V	S	N	Z
<b>Takmer nemožná</b>	$< 10^{-6}$	S	S	Z	Z

\*V – značne vysoké riziko, S – stredné riziko, N – nízke riziko, Z – zanedbateľné riziko.

Obr. 14 Matice rizik typu 6 x 4 [převzato 12]

**Dvouparametrické vyjádření rizika.** Opět se jedná o kvalitativní posouzení využívané při nemožnosti určení hodnot pravděpodobnosti a důsledku. Nejčastěji se setkáme s normou MIL STD 882C, která byla vyvinuta v rámci ministerstva obrany USA, tabulka 8.

Tabulka 8 Matice rizika podle MIL STD 882C [12]

<b>Matica rizika</b>				
<b>Pravděpodobnost' / Důsledek</b>	<b>I Katastrofický</b>	<b>II Kritický</b>	<b>III Okrajový</b>	<b>IV Zanedbatelný</b>
A častá	1	3	7	13
B pravděpodobná	2	5	9	16
C příležitostná	4	6	11	18
D zriedkavá	8	10	14	19
E nepravděpodobná	12	15	17	20

Jak je patrné jsou definovány čtyři úrovně rizika v rozsahu 1 až 20 bodů, jejichž kategorizaci najdeme v tabulce 9. Cílem je samozřejmě vždy dostat odpovídajícími prostředky úroveň rizika do přijatelných mezí.

Tabulka 9. Vyhodnocení úrovně rizika podle MIL STD 882C [12]

<b>Bodová hodnota</b>	<b>Úroveň rizika</b>
1 - 5	neprijatelná
6 - 9	nežiaduca
10 - 17	prijateľná s prehliadkami
18 -20	prijateľná bez prehliadok

### 3.3 Metody technické diagnostiky [1], [13], [16], [17]

V předchozích kapitolách bylo stručně objasněno, co je technická diagnostika, její rozdělení z pohledu údržby, její úkoly, vztah technická diagnostika a jednotlivé části obsahu údržby. Zbývá pouze připomenout, že technická diagnostika je nejen prostředkem zajištění k minimalizaci rizik technických systémů, ale také prostředkem humanizace práce a tím humánních rizik při provozu strojů a výkonu údržbářské činnosti. Dochází k posouzení technického stavu objektivními metodami při daných provozních podmínkách, tzn. je relativně vylučován lidský faktor se svými možnými nedostatky. Samozřejmě i nadále jsou subjektivní (vizuální) metody nedílnou součástí kontrolně inspekční činnosti (prohlídky). Je nutné si uvědomit, že výstupem nasazení metod technické diagnostiky je určení zbytkové životnosti, času do nutné opravy a tím také určení zbytkového rizika, což je podmínkou ČSN EN 13460:2009 Údržba – Dokumentace údržby, resp. příručky údržby (dříve návod k obsluze a údržbě). Zbývá tedy poslední nutný krok z pohledu disertační práce, vyjmenování základních metod technické diagnostiky a principů podstaty.

Vyjádřím-li se jiným, nezvyklým způsobem, vytvořením jakési podoby „průmyslového internetu o provozovaném objektu“, vlastně vytvoříme databázi znalostního inženýrství o provozovaném objektu, resp. objektech, využitelnou k algoritmizaci produktivní analýzy provozování, tzn. určení předpovědi budoucího chování zařízení s vysokou pravděpodobností. Vyřešením souvislostí a souvztažností mezi provozními a dalšími měřitelnými parametry docílíme další efektivity provozu a integrací do výrobního procesu zajistíme funkční, spolehlivý, bezpečný a řádný provozní chod stroje ve své komplexnosti.

### *1. Vibrodiagnostika [13]*

Je jednou z provozně nejpoužívanějších metod pro diagnostiku technického stavu strojních zařízení, resp. pro objektivizaci kontrolně inspekční činnosti (prohlídek). Především je používána pro širokou možnost aplikace na různorodých strojních systémech. K vlastnímu vyhodnocení technického stavu využívá vibrační signál, který je dále zpracován a analyzován.

Provoz všech strojů vázaný na rotující pohyb je tedy provázen mechanickými kmity - vibracemi, kterým se nelze v provozní praxi vyhnout. Vibrace jsou zapříčiněny dynamickým namáháním stroje, technickým stavem ložisek, hřídelí, převodovek, nevyváhou rotujících částí, nesouosostí, vůlemi pohybových součástí, stykem třecích ploch, střetem dvou navzájem pohybujících těles (rázy), apod. Vibrodiagnostika využívá jako diagnostického parametru vibrace a právě tento diagnostický parametr dává informace k určení objektivního technického stavu rotujících strojů. Včasná detekce možné závady je pak základním předpokladem pro strategické plánování nápravných opatření.

Pro úplnost uvádím základní literaturu běžně dostupnou na VŠB-TUO z vibrodiagnostiky HELEBRANT, F., ZIEGLER, J. Technická diagnostika a spolehlivost – II. Vibrodiagnostika VŠB – TU Ostrava, I. a II. vydání, Ostrava 2004, 178 s., ISBN 80–248–0650–9; HRABEC, L., HELEBRANT, F., MAZALOVÁ, J. Technická diagnostika a spolehlivost – III. Ustavování strojů. VŠB – TU Ostrava, 1. vydání, Ostrava 2007, 92 s., ISBN 978–80–248–1449–0.

Základní měřicí metodou je **frekvenční analýza** (výstup frekvenční spektrum a časový záznam vibrací). Dalšími alternativními metodami na měření vibrací je **modální analýza** (řeší problém rezonance), **PTK – zviditelnění provozních tvarů kmitů** (řeší slabá místa objektu), **orbitální analýza** (vibrace kluzných ložisek), **keprální analýza, měření vibrací valivých ložisek** (SPM, BCU, KURTOSIS, ENVELOP-obálková metoda, atd).

### *2. Tribodiagnostika [13], [17]*

Získává informace z maziva o degradaci samotného maziva a o technickém stavu stroje.

Mazivo bývá velmi často výstižně nazýváno „krev stroje“, protože jako z krve, tak i z něj se dokáže zjistit vše potřebné a podstatné. Základem správné analýzy maziva, např. oleje je odebrání tzv. reprezentativního vzorku. Vzorek musí představovat průměrné složení používaného maziva ve strojním zařízení.

Tribodiagnostika degradace maziva je vlastně u kapalného maziva „*Hodnocení fyzikálně chemických parametrů mazacího oleje*“, tzn., zjišťujeme např. **kinematickou viskozitu, obsah vody, kód čistoty, bod vzplanutí a hoření, číslo alkality a kyselosti, conradsonův karbonizační zbytek**, apod. U plastického maziva je to kinematická viskozita základového oleje, penetrační zkouška konzistence, bod skápnutí, apod.

Tribodiagnostika opotřebení strojních systémů určuje druh, koncentraci, morfologii (tvar), distribuční rozložení otěrových kovů. Nejčastěji se mluví o. **atomové spektrofotometrii, částicové analýze** neboli **ferografii**.

Vše další a samozřejmě i hlubší najdeme na VŠB-TUO v běžně dostupné publikaci HELEBRANT, F., ZIEGLER, J., MARASOVÁ, D. *Technická diagnostika a spolehlivost – I. Tribodiagnostika*. VŠB-TU Ostrava, I. vydání, Ostrava 2000, 153 s., ISBN 80-7078-883-6

### 3. *Termodiagnostika* [16], [17]

Termodiagnostika využívá pro určení technického stavu strojních zařízení sledování teploty, případně rozboru termografických obrazců. Proto i termodiagnostika se stává oborem s poměrně širokým rozsahem, obsahem a nasazením. Hlavní důraz je kladen na měření teploty a to jak kontaktními či bezkontaktními způsoby a metodami. Veškerá hmota, živá nebo neživá a v jakémkoliv skupenství si trvale vyměňuje se svým okolím tepelnou energii formou elektromagnetického záření. Množství tohoto záření nese v sobě informace o teplotě emitujícího povrchu a právě měřením této emitované energie je podstatou bezdotykového měření teploty, dnes nejpoužívanějšího způsobu. Teplota je jedna z nedůležitějších termodynamických vlastností, které určují stav hmoty a objevují se v celé řadě fyzikálních zákonů.

Jak už byly zmínka, tak rozeznáváme, *kontaktní měření teploty* (teploměry, termokřídly, termocolory, apod.) a *bezkontaktní měření teploty*. Bezkontaktně můžeme měřit bod (pyrometry) nebo obraz – termografie (termokamery).

I pro tuto diagnostickou metodu je na VŠB-TUO běžně dostupná publikace HELEBRANT, F., MONI, V., HUDECZEK, M., URBAN, P. *Technická diagnostika a spolehlivost – V. Termografie*. VŠB – TU Ostrava 2008, 1. vydání, 72s., ISBN 978-80-248-1942-6

### 4. *Nedestruktivní diagnostika* [16]

NDT (Non-Destructive Testing) zahrnuje metody používané pro zkoušení určitého produktu nebo materiálu systému, aniž by se narušila jejich budoucí použitelnost nebo ovlivnila schopnost plnit předpokládanou funkci. Zkušební nedestruktivní metody aplikované ke zjišťování necelistvostí materiálu využívají přiměřenou formu energie pro stanovení materiálových vlastností nebo pro indikování přítomnosti materiálových diskontinuit.

Když se podíváme do obsahu v naší republice nejednodušší publikace KOPEC, B. a kol. *Nedestruktivní zkoušení materiálů a konstrukcí*. Nakladatelství CERM, s.r.o. a ČNDT Brno, 2008, 571 s. ISBN 978-80-7204-591-4, tak tam nalezneme názvy následujících

metod – zkoušky ultrazvukem, prozařování, metoda rozptylových toků, magnetické a elektromagnetické strukturoskopické metody, metoda vířivých proudů, kapilární metody, zkoušení netěsností, vizuální metody, metody akustické emise, nekonvenční metody.

#### POZNÁMKA

Napsat vyčerpávajícím způsobem o všech metodách technické diagnostiky je na velmi objemnou publikaci. Proto jsem pouze doslova vyjmenovala nejznámější, o jejichž využitelnosti na hnědouhelných povrchových dolech nemůže být pochyb. Jen pro zvýšení obraznosti jmenuji některé další – akustické, optické včetně endoskopie, elektrodiagnostika, parametrické, multiparametrické, atd.

### 3.4 Dílčí závěry

Obecně řečeno, pro základní a zásadní řešení problematiky údržby platí a platit bude, takže platí i pro disertační práci, prioritně řešit tři kategorie úkolů.

- ✓ Vědomé rozhodnutí dosažené po analýze funkčnosti systému např. provedením auditu údržby, analýzou rizik technických systémů a kritickostí poruch, apod.
- ✓ Nejzákladnější úkoly údržby řešit v časové posloupnosti preventivním plánováním údržby.
- ✓ Pro proaktivně prediktivní řešení jsou aktuální objektivně analyzované údaje získané využitím kontrolně inspekční a revizní činností. Vždy platilo a platit bude, když dokážu něco změřit, tak mohu prohlásit, že o tom něco vím.

Když se pojímá údržba jako komplexní soubor všech činností prováděných za účelem maximalizace zisků výrobní společnosti udržováním výrobního zařízení v provozuschopném stavu s vynaložením optimálních nákladů vzhledem k životnosti, bezpečnosti a environmentu, tak v hledání odpovědi na otázku „Jak jsme na tom v porovnání se světovou praxí managementu údržby?“, můžeme využít pro rychlé řešení místo auditu údržby odpověď na následující otázky [32] – citace.

1. *Uplatňujete správnou investiční a modernizační politiku na vašem majetku a intenzitu jeho využívání v souladu s podnikatelskými záměry a situací na trhu vašich produktů?*
2. *Máte stanovená kritéria kritičnosti vašeho majetku (strojního zařízení) a podle nich majetek rozdělen do příslušných skupin?*
3. *Máte dostatečně kvalifikovaný inženýrský a údržbářský personál a správně nastavené kapacity interní a externí údržby včetně optimálně nastaveného outsourcingu?*
4. *Máte dostatečně propracovanou dokumentaci majetku a jeho údržby (pasparty; návody k obsluze a údržbě; mazací plány; programy údržby; technologické postupy udržování, diagnostiky a oprav; organizační a řídicí směrnice; záznamy apod.)?*
5. *Do jaké hloubky (v jakém rozsahu) máte uplatněnou údržbu?*

6. *Znáte způsoby (módy) poruch vašich kritických zařízení a jejich prvků?*
7. *Znáte degradační křivky provozních parametrů (diagnostických signálů) vašich kritických zařízení a jejich prvků?*
8. *Uplatňujete diagnostickou údržbu u kritických zařízení a jejich prvků všude tam, kde je to technicky možné a ekonomicky efektivní?*
9. *Aktualizujete programy údržby kritických zařízení kritických zařízení na základě analýzy FMECA a RCM a řídíte údržbu proaktivně?*
10. *Uplatňujete správné logistické zásady pro řízení zásob náhradních dílů a materiálu (NDM)?*
11. *Klesají vaše jednotkové náklady (celkové roční náklady na údržbu dělené reprodukční cenou udržovaného majetku) na údržbu, stagnují nebo naopak rostou?*
12. *Počítáte z údajů o spolehlivosti základní charakteristiky a zejména střední dobu provozu mezi poruchami a střední dobu oprav pro kritická zařízení a jejich prvky a počítáte další ukazatele výkonnosti a efektivity údržby?*
13. *Máte aplikovanou spolehlivou, účinnou a plně funkční počítačovou podporu procesů řízení majetku a jeho údržby?*

Konec citace. Vše zlé může být k něčemu dobré, takže snad poznatky a dopady nedávné a doznívající, hospodářské recese přinesou i pozitivní náhledy na ještě mnohdy pořád špatné pojmání údržby, resp. pojmání údržby jako nutného zla výroby, případně pomocné procesy, nýbrž i přes eventuálně omezené zdroje jako na základní kámen každého výrobního procesu. Pak je logická nutnost, hledat a využívat vyšší formy údržby jako prostředku zajištění provozní spolehlivosti a pojmání údržby jako procesně technické činnosti.

## 4 ŘEŠENÍ CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Z pohledu ČSN EN 13306 Údržba - Terminologie, „Údržba představuje proces řízení definovaný jako kombinace všech technických, administrativních a manažerských opatření během životního cyklu objektu, zaměřených na jeho udržení ve stavu či navrácení zařízení/stavby do stavu v němž může vykonávat požadovanou užitečnou funkci“. V citované normě najdeme i další související termíny, např. funkčnost, bezpečnost, provozní spolehlivost, pohotovost, životnost, udržitelnost jako obnovitelnost a preventivnost, zajištěnost údržby, diagnostikovatelnost, opravitelnost, atd.

Každá výrobní společnost je tedy řízena za jediným účelem – koordinace všech zdrojů k dosažení stanoveného cíle. Z daného jednoznačně vyplývá, že každá výroba potřebuje také řízený útvar, který efektivně pečuje o hmotný majetek (HM), čímž je schopen předcházet závadám, poruchám a haváriím, tedy výpadkům výroby. Z uvedeného je patrná i skutečná důležitost postavení údržby ve výrobě jako procesu. Je tedy nesporným faktem, že veškeré kroky vedoucí k jakémukoliv neefektivnímu využívání technických či finančních prostředků, času chodu stroje apod. nepřidávají žádnou hodnotu, což se v japonských publikacích označuje jako muda. Z pohledu výroby a systému údržby se jedná především o poruchy a prostoje. Ze systémového pohledu by se neměl opomíjet také fakt, že v údržbě pracují lidé se svými charakterovými znaky osobnosti, což určitě nezvyšuje jistoty údržbářských procesů, spíše naopak, takže do údržby vstupuje práce s lidskými zdroji a jejich emoční inteligencí. To už se, ale dostáváme nad rámec předkládané disertační práce.

### 4.1 Vyhodnocení údajů

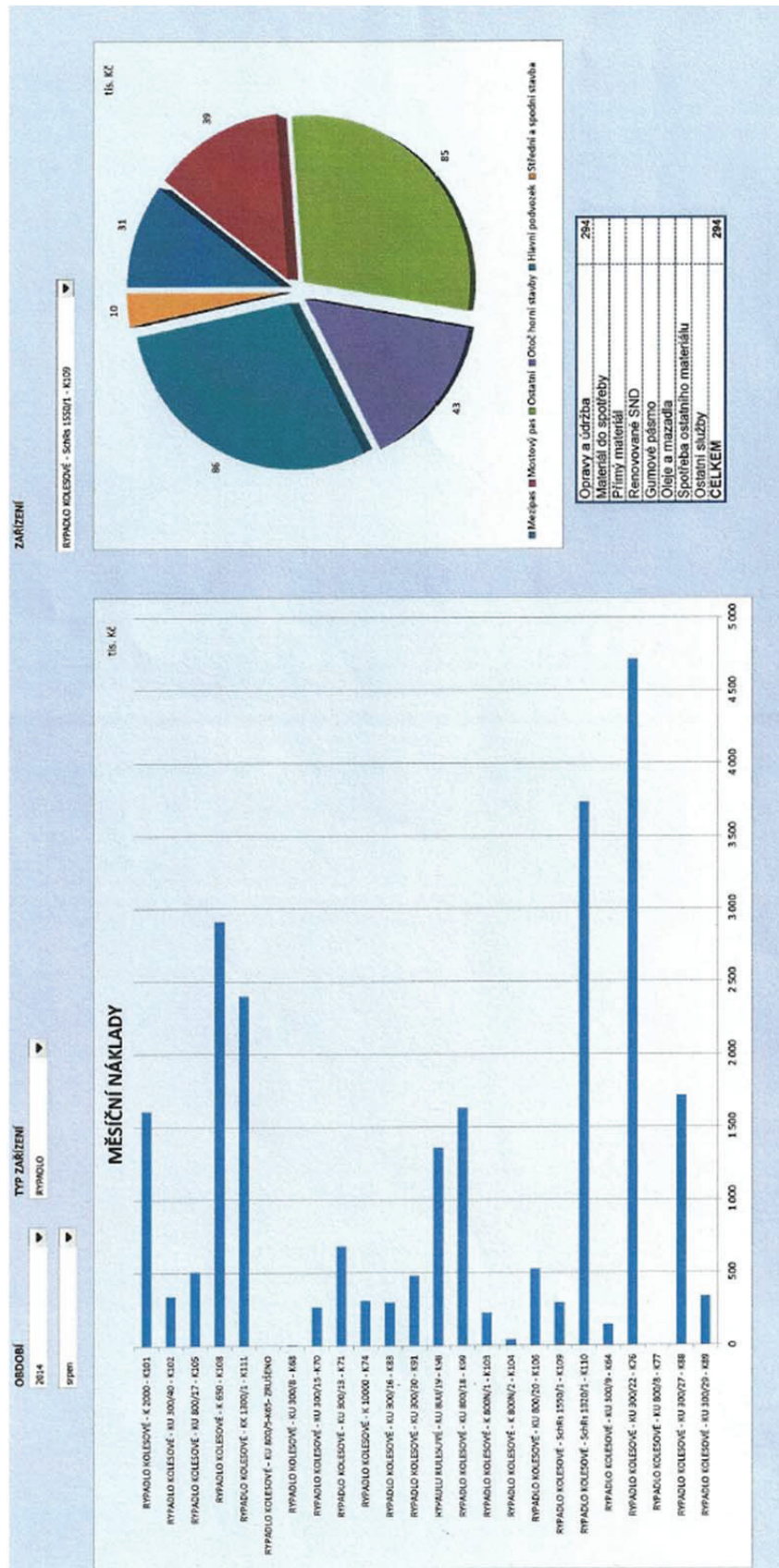
Sebekriticky musím přiznat, že jsem své původní záměry musela postupně korigovat, neboť jsem se dostávala do roviny záběru nad vlastní možnosti a samozřejmě také omezeného přístupu k potřebným údajům. Proto jsem musela vycházet z poskytnutých údajů, které jsou relevantní, ale ne z poslední doby. Přesto postačující k naplnění deklarovaného cíle. Byl mi poskytnut soubor technických parametrů k nasazeným velkostrojům [33]. Celý soubor obsahuje seznam všech provozně nasazených velkostrojů (první strana PŘÍLOHY č. 3), další strany obsahují schéma a základní technické parametry vybraných těžebních velkostrojů. Cíleně bylo vybráno kolesové rypadlo K2000-K101, jako představitel střední generace z pohledu doby provozního nasazení, kolesové rypadlo KK1300- K111 jako nejnovější stroj a KU800/20-K106 jako nejdéle provozovaný stroj.

V PŘÍLOZE č.4 je stručný výtah z klasického tabulkového výpisu SAPu, nákladů jednotlivých částí a zařízení a technických míst, resp. konstrukčních uzlů. PŘÍLOHA č. 5 pak ukazuje variantní možnosti zpracování zjištěných a zapsaných údajů. Hodnocení technických parametrických kritérií jednotlivých kolesových rypadel, využití časového fondu rypadel a časový fond a výkonnost skrývkových rypadel. Jak je na první pohled

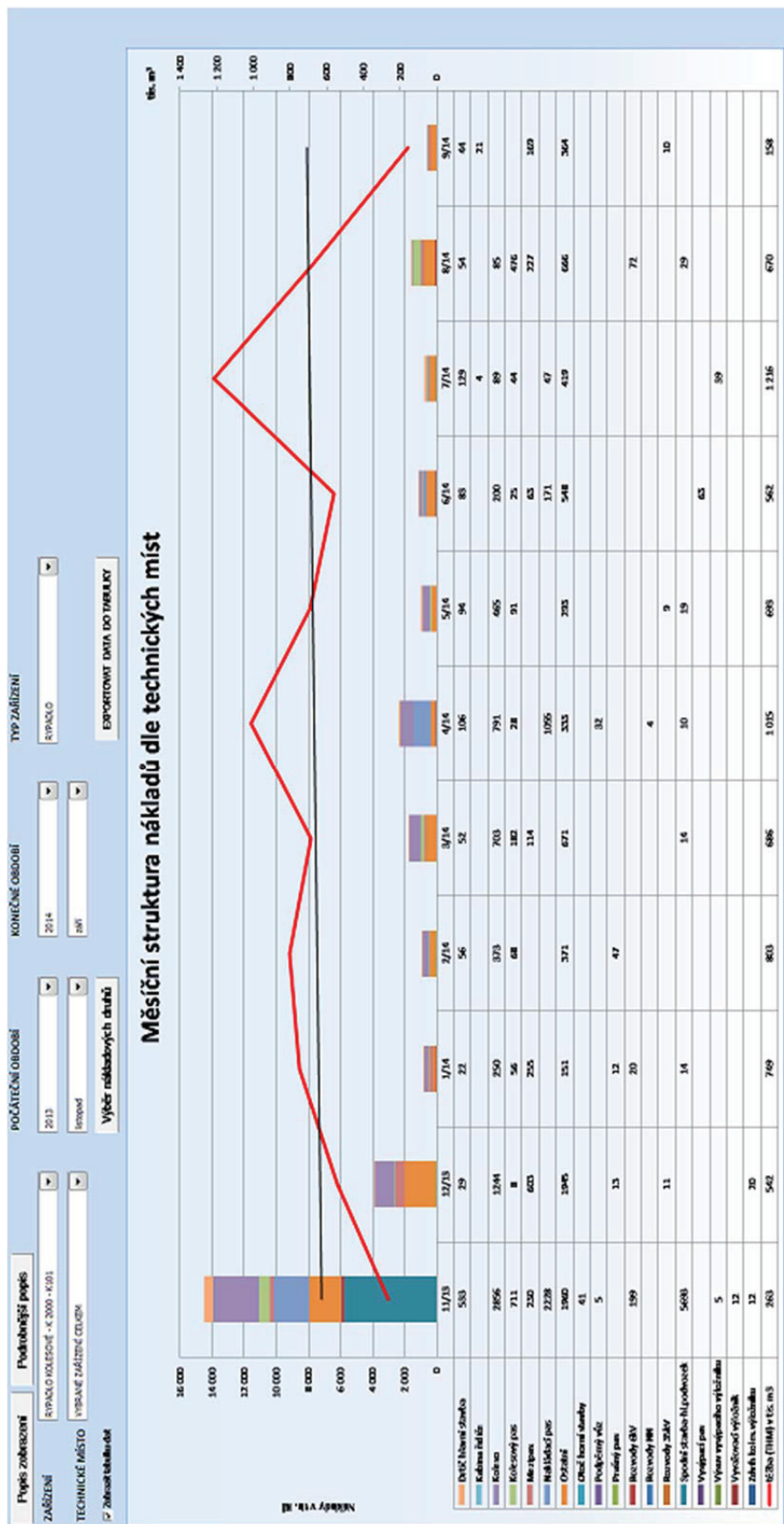
patrně, jedná se o údaje potřebné pro hodnocení časového využití těžebních strojů, využití jejich výkonnosti apod. tedy hodnocení potřebných pro řízení výroby.

Na následující stránce disertační práce je ukázka další podoby zpracovávaných údajů, která ukazuje celkové měsíční náklady na údržbu jednotlivých těžebních strojů včetně připraveného základního ekonomického členění. (obr. 15).

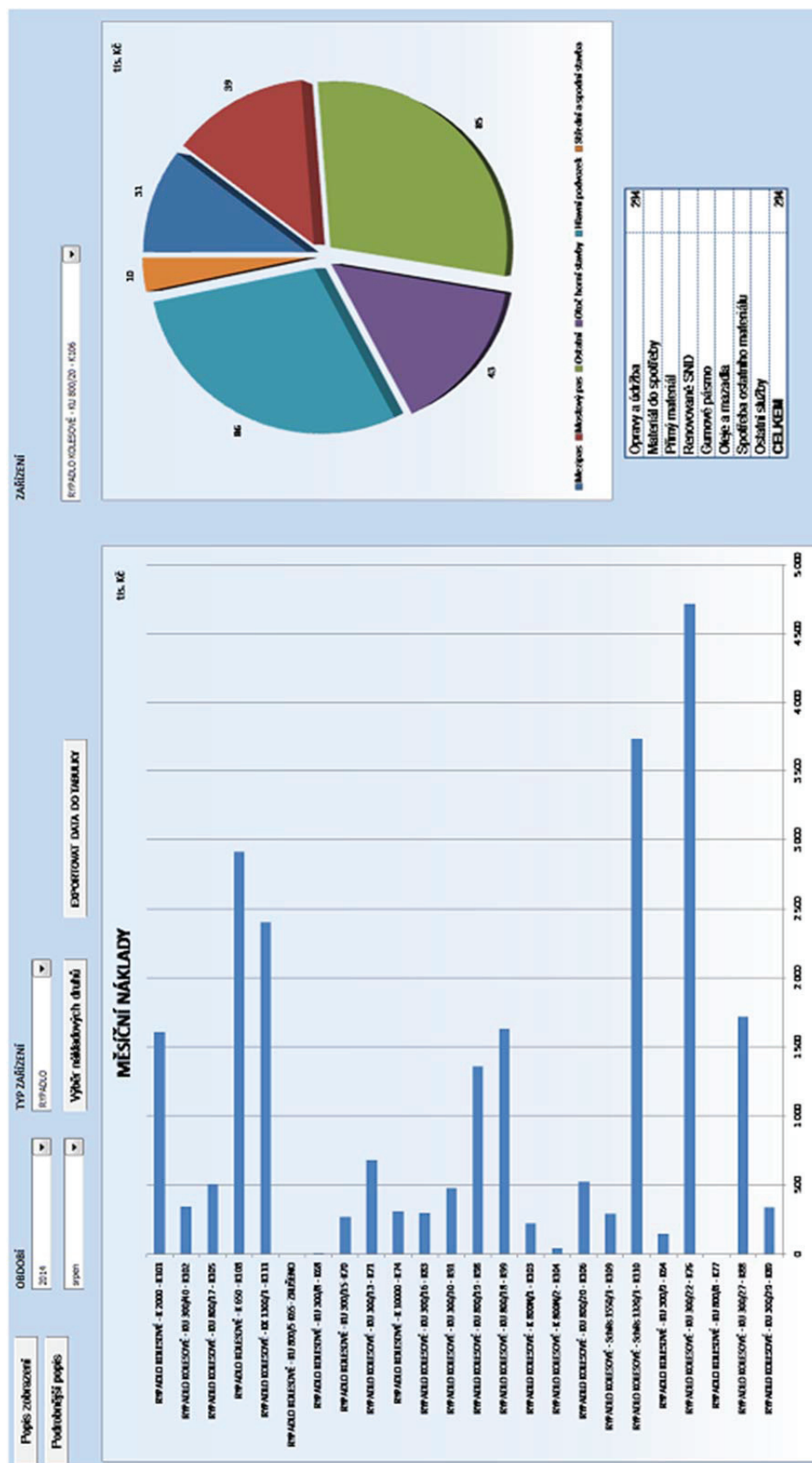




Obr. 15 Měsíční náklady jednotlivých kolesových rypadel na údržbu [34]

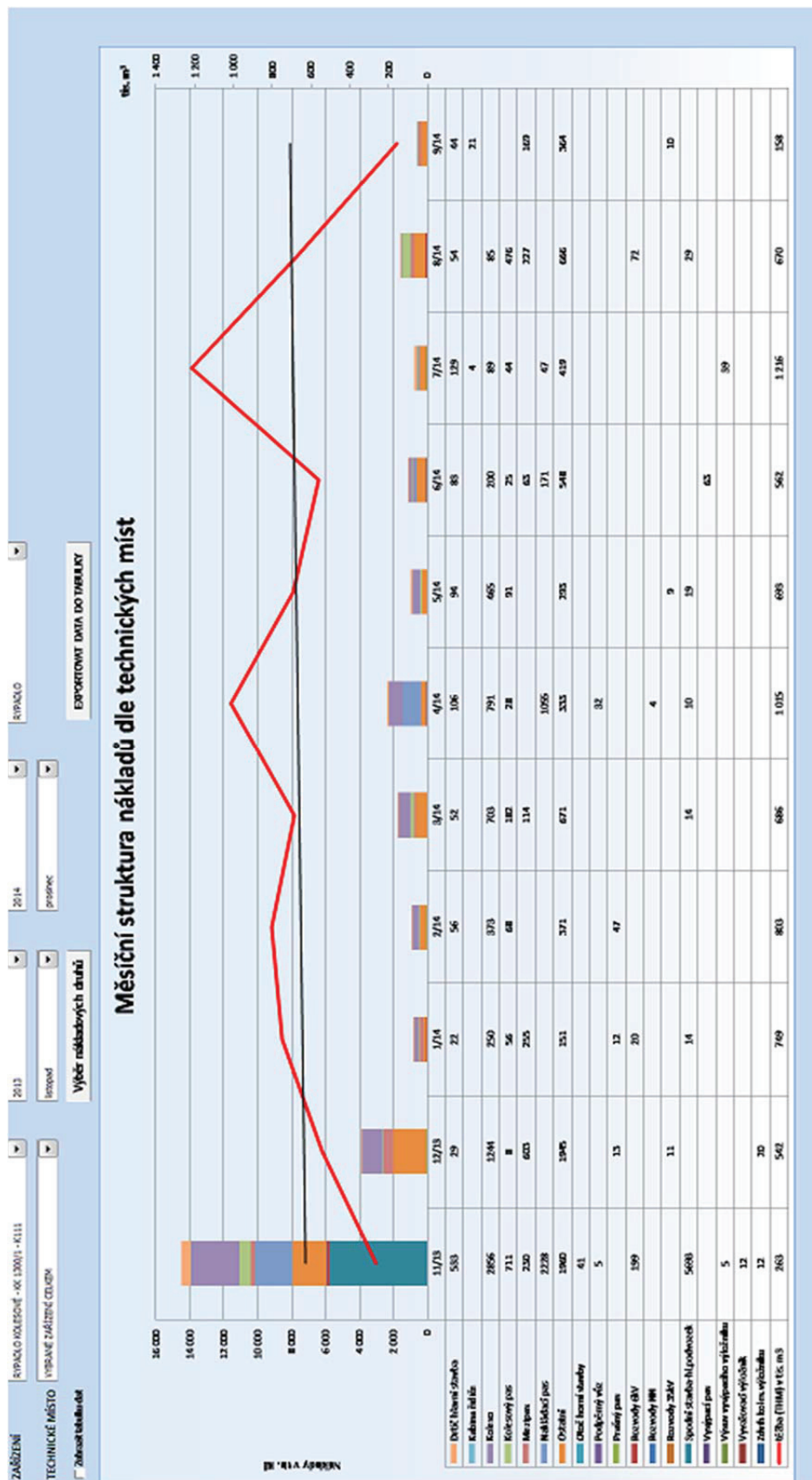


Obr. 16 Tabulka struktury měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla K2000-K101 [34]

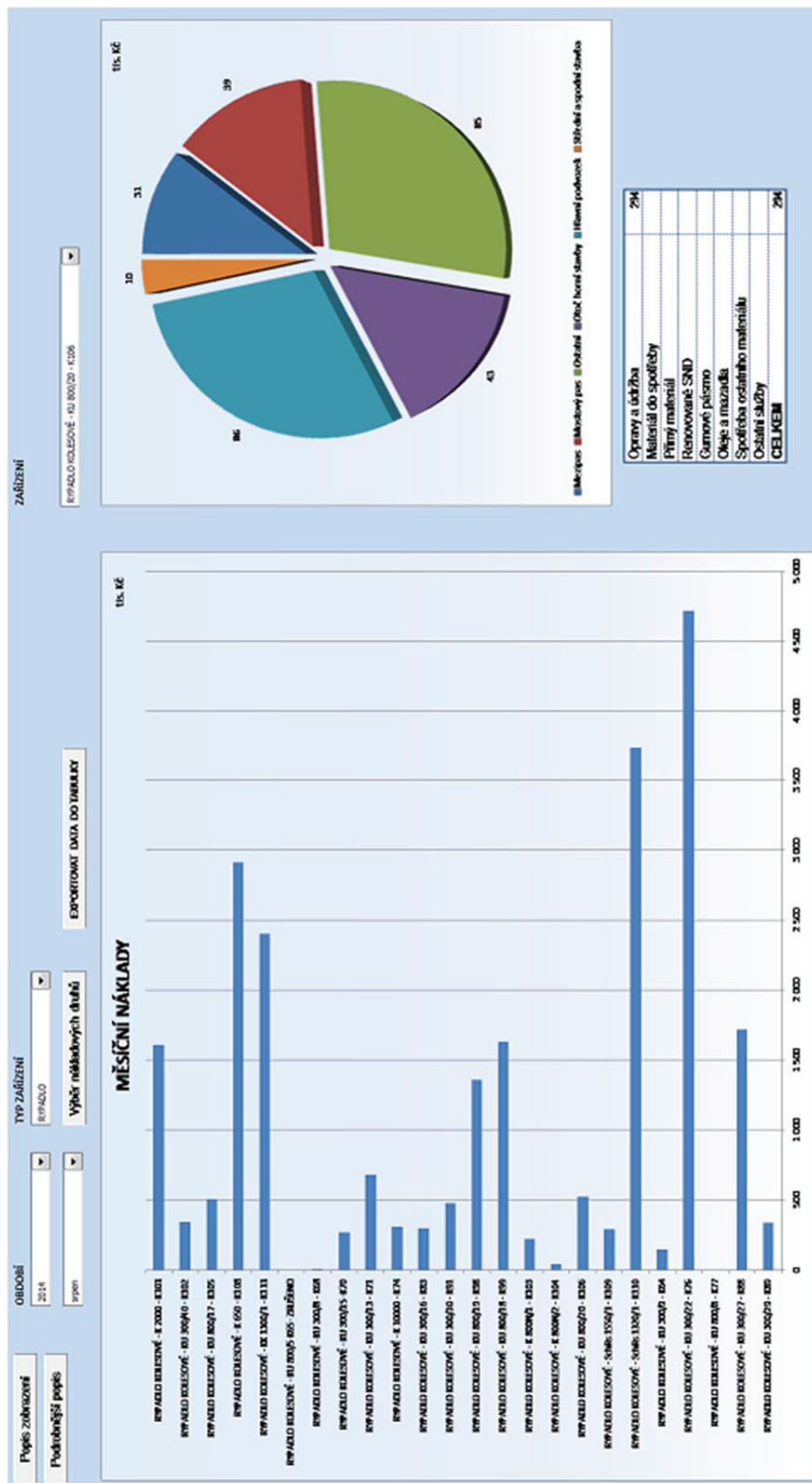


Obr. 17 Graf a tabulka měsíčních nákladů dle technických míst kolosového rypadla K2000-K101 [34]

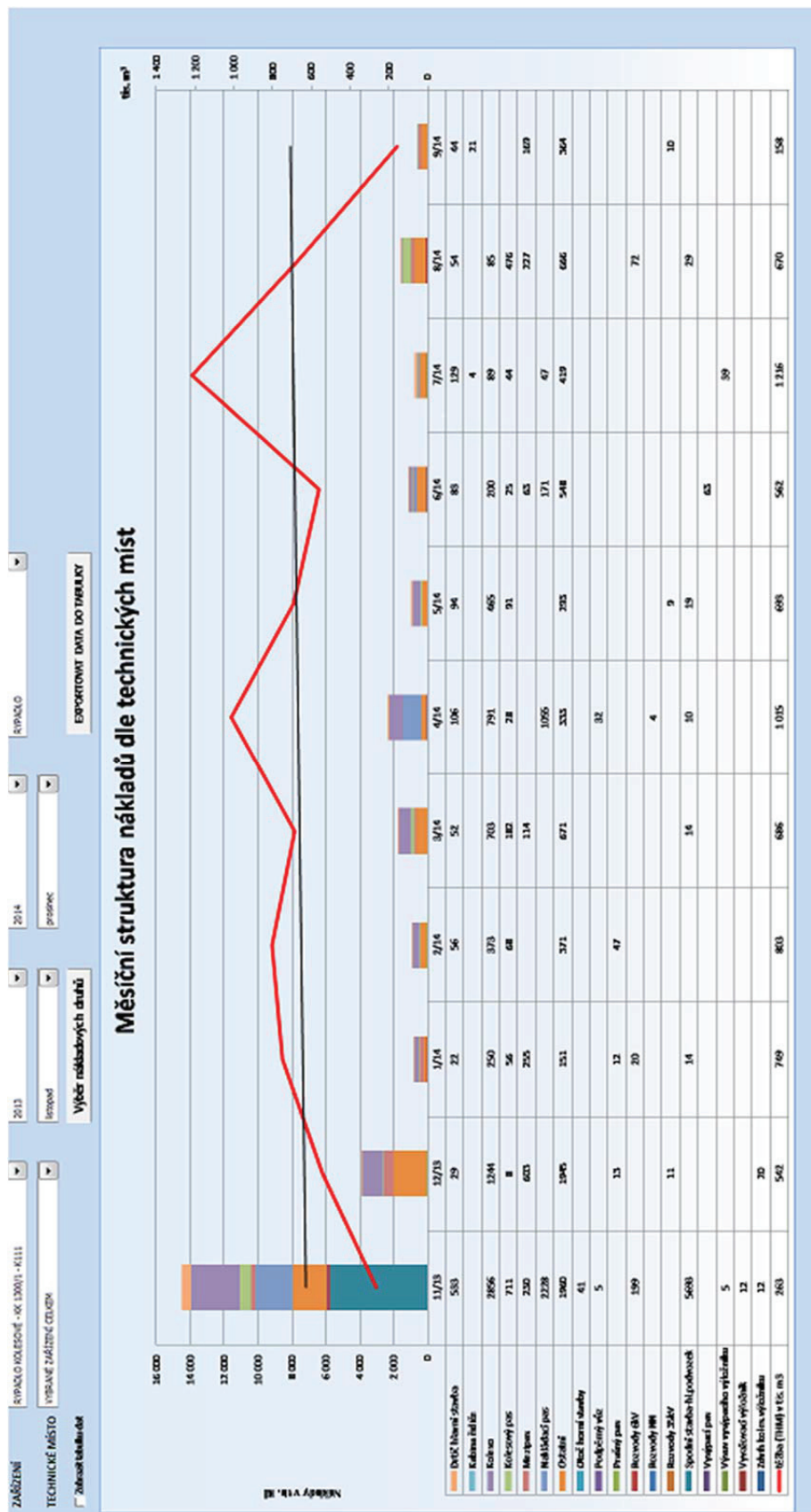




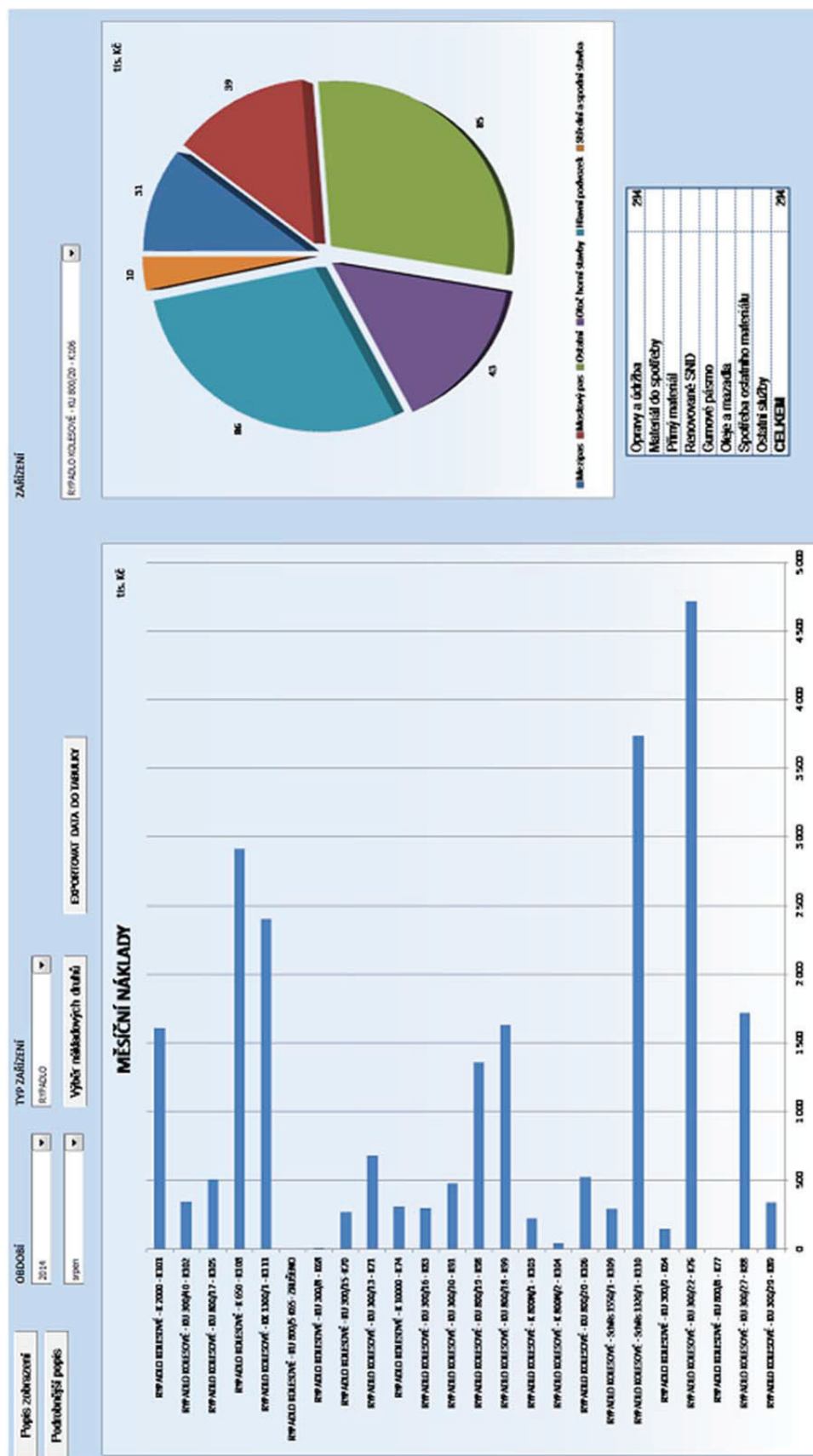
Obr. 19 Tabulka struktury měsíčních nákladů dle technických míst kolového rypadla KK1300-K111 [34]



Obr. 20 Graf a tabulka měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla KK1300-K111 [34]



Obr. 21 Tabulka struktury měsíčních nákladů dle technických míst kořesového rypadla KU800/20-K106 [34]



Obr. 22 Graf a tabulka měsíčních nákladů dle technických míst kolesového rypadla KU800/20-K106 [34]



Další stránky jsou dnes již možné výstupy při měsíčním hodnocení jednotlivých vybraných kolesových rypadel, které vznikly na základě diskuzí s útvarem asset managementu. Pro disertační práci je samozřejmě nejvýznamnější provedení Paretovy analýzy a vykreslení Lorenzovy křivky, které jednoznačně určují kritické konstrukční uzly (celky) kolesového rypadla v daném měsíci z pohledu vyčíslené nákladovosti, procentuálním vyjádření nákladovosti, celkových ztrát těžných hmot v m<sup>3</sup>a finanční ztrátě Kč.m<sup>-3</sup>. Ve své podstatě není možno bez úprav provádět další výstupy, neboť nejsou nutné vstupy.

#### 4.2 Navrhovaný další postup vývoje hodnocení

1. Paretovu analýzu a Lorenzovu křivku vypracovávat i za delší hodnotící cyklus. Navrhují jeden rok, podle stejného postupu, tzn., aby se jednoznačně daly definovat kritické konstrukční uzly za dané období.
2. Na posílení integrovaného systému řízení údržby navrhuji rozšířenou matici na posouzení kritických prvků konstrukčních uzlů (celků) vyhodnocených v časovém horizontu roku v předchozím bodě ad 1. – obr. 23. Na ose Y je výskyt poruch a na ose X je dopad poruchy. Průnik parametrů určuje stav konkrétní části objektu.

	0	1	2	3	4	5
A'	A' 0	A' 1	A' 2	A' 3	A' 4	A' 5
A	A 0 X <sub>1</sub>	A 1 X <sub>1</sub>	A 2 X <sub>2</sub>	A 3 X <sub>2</sub> /X <sub>3</sub>	A 4 X <sub>3</sub>	A 5 X <sub>3</sub>
B	B 0 X <sub>1</sub>	B 1 X <sub>1</sub>	B 2 X <sub>2</sub>	B 3 X <sub>2</sub> /X <sub>3</sub>	B 4 X <sub>3</sub>	B 5 X <sub>3</sub>
C	C 0 X <sub>1</sub>	C 1 X <sub>1</sub>	C 2 X <sub>1</sub>	C 3 X <sub>2</sub>	C 4 X <sub>2</sub> /X <sub>3</sub>	C 5 X <sub>3</sub>
D	D 0 X <sub>1</sub>	D 1 X <sub>1</sub>	D 2 X <sub>1</sub>	D 3 X <sub>2</sub>	D 4 X <sub>2</sub> /X <sub>3</sub>	D 5 X <sub>3</sub>
E	E 0	E 1 X <sub>1</sub>	E 2 X <sub>1</sub>	E 3 X <sub>2</sub>	E 4 X <sub>2</sub>	E 5 X <sub>3</sub>
F	F 0	F 1	F 2 X <sub>1</sub>	F 3 X <sub>2</sub>	F 4 X <sub>2</sub>	F 5 X <sub>3</sub>
G	G 0	G 1	G 2	G 3 X <sub>1</sub>	G 4 X <sub>2</sub>	G 5 X <sub>3</sub>

Obr. 23 Matice posuzování kritickosti prvků konstrukčních uzlů kolesového rypadla

V první fázi nasazení vyhodnocovat pouze kvalitativně, resp. slovně podle následující stupnice. Parametr pravděpodobnosti výskytu poruchy – A určitě pravděpodobný, téměř jistý; B velmi pravděpodobný; C možný; D nepravděpodobný; E velmi nepravděpodobný; F určitě nepravděpodobný; G nemožný. Parametr dopadu poruchy – 0 bez následků; 1 minimální následky; 2 malá snížení výkonnosti, lehce opravitelné; 3 značná snížení výkonnosti, náročná opravitelnost; 4 významná snížení výkonnosti, těžko opravitelné; 5 kritický, katastrofický dopad, ztráta funkčnosti. Označení X vyjadřuje provedení inspekce (prohlídky) – X1 plánovaná preventivní periodická kontrola; X2 provedení parametrické diagnostiky, tzn. sledování určených technických parametrů objektu; X3 On-line monitorování určených diagnostických parametrů objektu, případně velmi krátké intervaly při Off-line monitorování. Souběžně s první fází nasazení vyhodnotit roční četnost (frekvenci) poruch kritických částí konstrukčních uzlů, takže může následovat v druhé fázi přiřazení četnosti těchto poruch k jednotlivým výskytům poruch. Pokud by existoval kvalifikovaný odhad pro daný objekt v daných provozních asi lépe dobývacích podmínkách, tak je možné přiřazení četnosti provést již v první fázi nasazení a následně jen po určité době uskutečnit zpřesnění odhadu.

Vzhledem ke značné konstrukční složitosti doporučuji použít uvedenou rozšířenou matici na posouzení kritických prvků konstrukčních uzlů, navíc jejím jedním z výstupů je i doporučení k provedení inspekce, ale nic nebrání pro konstrukčně méně složité celky použít matice 6x4, případně matici a vyhodnocení rizika podle MIL STD 882C uvedené v kapitole 3.2 s vědomím, že metody nejsou plně srovnatelné, přesto může být jejich vypovídací jistota postačující. Je také všeobecně známé přísloví, že v jednoduchosti je síla, na které by se nemělo zapomínat. O rozhodnutí pro nasazení bude rozhodovat celá řada faktorů, které navíc budou rozdílné pro každý objekt. Opět tedy platí, že vše by mělo být šité na míru. Důležité je určit danou kritickost jako výstup k řešení integrovaného systému údržby.

### **4.3 Návrhy na technické řešení zvýšení provozní spolehlivosti a bezpečnosti provozu**

Z předchozího textu disertační práce by mělo jednoznačně vyplynout, že ve své podstatě jsou možné pouze tyto postupy.

- ✓ Využití rizikové analýzy k určení kritickosti konstrukčních uzlů a jejich částí v konkrétních daných provozních (dobývacích) podmínkách. Podstatě a nasazení rizikové analýzy do údržby se zabývaly podle mě dostatečně předchozí kapitoly (1.2.1, 1.3, 1.3.3, 3.2 atd.). Pouze zdůrazňuji nutnost takového členění na jednotlivé prvky, aby bylo jednoznačné určení kritických částí a tím také jednoznačné nasazení metod technické diagnostiky. Je nutné pouze si uvědomit, že těžební resp. geologické podmínky jsou specifické pro každý dobývací stroj. Přesto pro vyřešení daného je nutno určit kritéria možné srovnatelnosti. Nemá smysl vymýšlet něco nového, racionálnější je využít již dlouhodobě existující. Jedná se z pohledu

geologického existující propracovaná metodika klasifikace dobývaného materiálu (VÚHU, a.s. Most – Výzkumný ústav pro hnědé uhlí) a z pohledu definování vstupních zátěžových podmínek pro kolesová rypadla teorie rozpojitelosti, tzn. měření rypných odporů, určení specifického rypného odporu v  $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$ , tedy kilonewtonech na metr délky řezných hran všech současně zabírajících korečků u kolesových rypadel.

- ✓ V souladu s ČSN EN 13460:2009 Údržba – Dokumentace údržby, část – dokumenty z etapy přípravy být zpracován „Mazací plán“. Výkres, z kterého jednoznačně vyplývá umístění a identifikace mazacího místa doplněné popisem mazacího místa, specifikací mazacího prostředku a postupem mazání či promazávání. Mazací plán je nedílná součást dodávky dodavatele tedy výrobce technického systému. Je faktem, že u strojů se starším datem výroby nemusí plán odpovídat dnešním poznatkům, pak musí provozovatel zjednat nápravu. Při tvorbu mazacího plánu je nutno vycházet ze základního faktu „mazivo je rovnocenným konstrukčním prvkem“. Z pohledu systémového považují za nutnost se o daném zmínit, ale vzhledem k rozsáhlosti této problematiky je to nad rámec této disertační práce.
- ✓ Nasazení informačních systémů údržby (ISÚ) do jejich řízení. Z pohledu předkládané disertační práce bylo podle mě dostatečně objasněno v kap. 3.1.4 ad 3. Vše další je na samostatnou disertační práci. Pouze znovu připomínám již uvedené, že celá podstata je ve vytvoření relativně uzavřeného systému řízení údržby, který je kompatibilním subsystémem řízení výroby a není problém k ISÚ přiřadit další relativně samostatné submoduly, např. tribologické péče apod., čímž i doplňují předchozí odrážku. Musím opět zdůraznit nutnost šití ISU na míru podmínkám dané výrobní společnosti a také požadavek na softwarové zpracování, které umožní členění konstrukční uzlů na dostatečný počet prvků, případně detailní rozkliknutí prováděných prací (zakázek), což nám umožní výpočet četnosti (frekvence) a tím kvantifikaci rizika, řešení skladového hospodářství s náhradními díly (ND), požadavky na renovaci, apod.
- ✓ Každé řízení jakéhokoliv výrobního procesu vyžaduje řešení jedné zásadní otázky „Jak dlouho bude bezporuchový plně funkční provoz?“, abych mohla plně využít technické možnosti výrobních strojů. Odpověď na tuto otázku dává preventivně prediktivní nasazení údržby, které umožní prognózovat zbytkovou životnost (čas do nutné opravy) na základě objektivního měření rozhodujících technických a diagnostických veličin, jejich analýzy a trendování. Proaktivní přístup v nasazení metod technické diagnostiky do údržby následně dává odpověď na skutečnou příčinu vznikající či vzniklé poruchy, takže vlastně řešíme i určování kritického prvku konstrukčního uzlu. Tím opět také řešíme uvedené v normě ČSN EN 13460:2009 Údržba – Dokumentace údržby, příčiny a důsledky poruch, přezkoumávání příčin kritických poruch, řízení činnosti údržby atd. Určení metod technické diagnostiky pro kritické uzly či prvky je samozřejmě možné až po jejich

vyhodnocení na konkrétním dobývacím velkstroji, kolesovém rypadle. I přes tento fakt není problém zpracovat uživatelskou příručku diagnostického systému kolesových rypadel s vědomím, že na pohonné jednotky nasadíme vibrodiagnostiku a tribodiagnostiku; dopravní válečky termografii; na hnací, vratné a další bubny pásových dopravníků, včetně funkčnosti jejich regulace termografii; na rozvody el. energie termografii; na elektromotory vibrodiagnostiku a elektrodiagnostiku; musíme řešit problémy s ustavováním, nevyváhou a rezonancí rotujících částí; na trhliny v ocelové konstrukci metody nedestruktivní diagnostiky, atd. Určitě je naprosto zřejmé, že ne vše je měřitelné z pohledu bezpečnosti za provozu, např. pohon kola a přitom se jedná o rozhodující konstrukční uzel, tak by již dodavatelé měli jako součást projektu údržby řešit projekt diagnostického systému kolesového rypadla a v případě pohonu kola instalovat trvalé měřící vývody, čímž opět naplní požadavek normy ČSN EN 13460:2009 – příručka údržby, postupy pro vyhledávání a odstraňování závad. Souvislosti technická diagnostika a údržba, stručný popis vybraných metod technické diagnostiky najdeme v kap. 1.1.4, 3.3.

- ✓ Z pohledu bezpečnosti a kvality provedených údržeb je nutno připomenout demontážní a montážní práce. Daný fakt by už měl respektovat dodavatel, ČSN EN 13460:2009 – příručka údržby, postupy pro demontáž/montáž, takže projekt údržby při novovýrobě či rekonstrukci by měl obsahovat postupy, případně i přípravy, pokud nebude dané pro odběratele outsourcovaně provádět dodavatel. Uživatel by měl mít pro své údržbářské úkony zpracovány technologické postupy.
- ✓ Bez hodnocení čehokoliv nelze nikdy očekávat zlepšení. Proto i v údržbě musí být prováděno hodnocení její výkonnosti viz. kap. 1.3.2 a 3.1.4 ad 2. Pak je určitě logické, že navrhuji provedení auditu údržby jako výchozí bod zlepšování údržbářské činnosti a eventuální provedení nutných změn či dokonce reengineeringu údržby. V řadě kapitol, např. 1.1, 1.1.1, 1.1.2, 3.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 ad 1 byly dle mého názoru uvedeny postačující podklady k nasměrování pro eventuální řešení.

#### **4.4 Základy návrhu revize platných metodik používaných pro provoz, údržbu a opravy velkstrojů**

Jak již bylo uvedeno, existuje norma povrchového dobývání NPD 277016:2008 Provoz, údržba a opravy velkstrojů a upozornění OBÚ Most o kontrolách strojních a elektrických zařízení 515/2000, jejichž celý text je v PŘÍLOZE č. 1 a PŘÍLOZE č. 2, podle nichž je prováděna údržba těžební techniky na hnědouhelných povrchových dolech. Samozřejmě nelze zapomenout také na ČSN 27 7015:2007 Stroje pro povrchové dobývání – Technické požadavky. Z logiky věci tedy vyplývá, že v podstatě jsou možné pouze dvě cesty, revize a aktualizace stávajících metodik, či vytvoření úplně nových. Vzhledem k objektivnímu stavu věcí a dlouhodobé provozní zkušenosti s jejich využíváním, navrhuji jejich revizi a aktualizaci. Ještě jednou zdůrazňuji revizi a aktualizaci ne žádnou kritiku. Základ revize

si představují jako formu poznámek, které by měly upozornit na rozpor a oblasti, které je nutno změnit a jakým směrem z pohledu problematiky disertační práce.

#### **Upozornění OBÚ Most č. 515/2000 – PŘÍLOHA č. 1**

**1.2.** Návod k používání zařízení podle odkazované 170/97 Sb. je v ČSN EN 13460:2009 Údržba – Dokumentace údržby nazýván „Provozní příručka“ a pro údržbu „Příručka údržby“. Jedná se o dokumenty z etapy přípravy, tzn. vytváří dodavatel.

**2.2.5.** Zda byly provedeny prohlídky a zkoušky vyhrazených technických zařízení v rozsahu předpisů platných pro tato zařízení. Pouze faktická připomínka, viz. kapitola 1.1.3. Vyhlášky pro plynová, tlaková a zdvihová zařízení mají datum svého vzniku 1978 a 1979, určitě novelizace neuškodí věci.

**2.2.6.b.** Analýza rizik, která sloužila jako pro upřesnění rozsahu montážní zkoušky. Poněkud vágní formulace. Poněvadž se jedná o nová, rekonstruovaná, generálokovaná nebo repasovaná zařízení, tak v souladu s ČSN EN 13460:2009 Údržba – Dokumentace údržby by dodavatel měl dodat „Zprávu o programu zkoušek“ a „Certifikáty“. Analýzu rizik by tedy měl zpracovat projektant ve formě určení klíčových konstrukčních uzlů pro údržbu, např. ve formě rizikové matice včetně určení zůstatkového rizika. Uživatel v etapě provozu na dané navazuje „Diagramem příčin a následků“

**2.2.6.f.** Zápis o výsledku zkoušek vyhrazených technických zařízení. Jelikož opět platí pro nová, rekonstruovaná, generálokovaná nebo repasovaná zařízení, tak když vezmu v potaz uvedené zde v předešlém bodě 2.2.5., tak musím doplnit uvedenou faktickou připomínku, měřící technika umí daleko víc než v letech vzniku vyhlášek, takže determinovanost by určitě vedla ke zvýšení provozní spolehlivosti a bezpečnosti daných vyhrazených technických zařízení.

#### **ČSN 27 7015:2007 Stroje pro povrchové dobývání – Technické požadavky**

### **2. Citované normativní dokumenty.**

Nenalézám zde normy zabývající se především údržbou jako takovou. Doplnit o ČSN EN 13 306: 2002 Údržba – Terminologie údržby; ČSN EN 15 341: 2011 - Údržba – klíčové ukazatele výkonnosti; ČSN EN 13460: 2009 – Údržba - Dokumentace údržby; ČSN EN 15628:2015 Údržba – Kvalifikace pracovníků údržby, ale celou řadu dalších uvedených v kap. 1.1.3. Daný fakt pochopím u norem vzniklých po roce 2007, ale ne u dalších. Jsem přesvědčena, že jejich respektování by vyvolalo řadu změn.

### **4.1. Průvodní dokumentace – Doklady a protokoly**

Jsou zde následující tři odrážky týkající se zápisu o zevní prohlídce stroje a zápisu o montážní zkoušce →zprávu o programu zkoušek podle ČSN EN 13460:2009 Údržba – Dokumentace údržby. Zápis o výsledku zkoušek vyhrazených technických zařízení podle zvláštního předpisu, vyhláška ČBÚ č. 392/2003 Sb., jak je tedy patrné, tak státní báňský dozor si plně uvědomil fakt uvedený v předchozí odrážce, neúměrně, doslova stáří,

odpovídajících obecných vyhlášek a specifikoval vlastní pro svoji působnost. Doporučuji novelizaci cca každých 10 až 15 let.

#### 4.2. Průvodní dokumentace – Návod k používání

Když provedu jednoduché porovnání, tak na první pohled mezi tím co je uvedeno v této normě v kapitolách 4.2.1 – Základní obsah a 4.2.2 – Provozní dokumentace a požadavky ČSN EN 13460: 2009 – Údržba - Dokumentace údržby, tak nacházím neskutečný počet nesrovnalostí, který samozřejmě je ovlivněn používanou terminologií v tomto oboru a datem vydání obou norem. Přesto cituji některé rozdíly, tzn. cituji co je uvedeno v ČSN EN 13460: 2009 jako určitý vzor.

- ✓ Technická data, Provozní příručka, Příručka údržby, doslova je rozdíl v názvu u základních dokumentů.
- ✓ Dokumentace z etapy přípravy, tzn. od dodavatele, by měla obsahovat mazací plán, ne mazací předpisy, sladit terminologicky a obsahově.
- ✓ Dokumentace z etapy přípravy, tzn. od dodavatele, by měla obsahovat certifikáty (bezpečnosti a podle zákonných předpisů) a zprávy o programu zkoušek (při oficiálním uvedení do provozu), některé věci najdeme pod jinou formulací (tabulky nastavení hodnot jisticích a bezpečnostních prvků, nastavení provozních hodnot funkčních prvků a pojistných prvků apod.), opět sladit terminologicky a obsahově či doplnit.
- ✓ Dokumentace z etapy provozu vyžaduje např. diagram příčin a následků, regulační diagram MTBF – MTTR, postup řízení činnosti údržby, postupy vykonávání kritických činností údržby, řízení záznamu o údržbě, interní audity údržby, apod. Opět musím konstatovat nutnost sladit terminologicky a obsahově. Navíc zde přistupuje jeden rozhodující fakt, že nenacházím oporu v dané ČSN 27 7015:2007 k provedení daných úkonů, např. kritická místa souvisí s rizikovou analýzou a určením zůstatkového rizika. Příčiny poruch neurčím, když nemám zajištěnou diagnostikovatelnost klíčových konstrukčních uzlů. Řízení činnosti údržby vychází z jednoznačného určení prací, které budu po celý životní cyklus provádět jako dodavatel apod.

**5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8** Technické požadavky – všeobecně, ocelová konstrukce, podvozek, horní stavba, brzdy a zajišťovací zařízení, pásové dopravníky, lana, lanové bubny a kladky.

Dle mého názoru do technických požadavků patří nejen řešení opravitelnosti, ale i diagnostikovatelnosti. Jde o pouhou maličkost, uzpůsobit daný konstrukční uzel možnosti nasazení relevantní metodě technické diagnostiky, čímž umožníme prediktivně proaktivní přístup k provozní údržbě. Např. pásové dopravníky mají pohonné jednotky, které jsou diagnostikovatelné pomocí vibrodiagnostiky, pak pro možnost připojení magnetických snímačů postačí obyčejná ploška.

**5.16, 5.18** Technické požadavky – hydraulické a pneumatické soustavy, převodovky.

Zase opět není zmínka o nutnosti zajistit odběr reprezentativního vzorku oleje k tribodiagnostickým testům a zkouškám. U hydraulické soustavy se sice dá předpokládat, že zde je umístěn odběrný kohout, ale přesto platí, že odběrné místo by mělo být umístěno pod hladinou v nádrži. Konstrukčně postačí pod kontrolním olejoznakem (sklem) vytvořit uzavíratelný otvor, z kterého můžeme nasát olej. Opět opravitelnost je řešena a diagnostikovatelnost není.

#### **5.19** Technické požadavky – Mazací zařízení.


Respektovat požadavky ČSN EN 13460: 2009 – Údržba - Dokumentace údržby, na mazací plán, který podle mého názoru rozšíří zde uvedené.

#### **5.29** Technické požadavky – Hluk a vibrace.

Řeší pouze nebezpečí hluku a vibrací z pohledu vlivu na člověka, resp. humanizace pracovního prostředí. Chybí zmínka o vztahu vibrace a hluku a technický stav objektu.

#### **5.39** Technické požadavky – Požární ochrana a prostředky první pomoci.

Určitě se zahoření dá předcházet nasazením termokamer umístěných na kritických místech z tohoto pohledu.

 **NPD 27 7016** Provoz, údržba a opravy velkstrojů

#### **Souvisící normy a použité právní předpisy**

Opět nenalézám zde normy zabývající se především údržbou jako takovou. Doplnit o ČSN EN 13 306: 2002 Údržba – Terminologie údržby; ČSN EN 15 341: 2011 - Údržba – Klíčové ukazatele výkonnosti; ČSN EN 13460: 2009 – Údržba - Dokumentace údržby; ČSN EN 15628:2015 Údržba – Kvalifikace pracovníků údržby. Daný fakt pochopím u norem vzniklých po roce 2008, ale ne u dalších. Jsem přesvědčena, že jejich respektování by vyvolalo řadu změn. Rovněž postrádám ČSN EN ISO 9000 a ČSN OHSAS 18000. Je třeba vyzvednout, že respektují pro vyhrazená technická zařízení vyhlášky ČBÚ 74/2002 Sb. o vyhrazených elektrických zařízeních a vyhlášku ČBÚ 392/2003 Sb. o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihadí a plynová při hornické činnosti prováděné hornickým způsobem, novelizována č. 282/2007 Sb.

**1.2, 1.6, 1.7, 1.8** Názvosloví - Pracovník pro údržbu velkstroje, hydraulikář, provozní zámečnick.

Určitě při posuzování souladu s ČSN EN 15628:2015 Údržba – Kvalifikace pracovníků údržby bychom našli rezervy, ale vzhledem k zažitosti a pro lomaře běžný odborný termín, považuji za správné.

**1.11, 1.12, 1.13** Názvosloví – Návod k použití; pokyny pro obsluhu a údržbu; řád prohlídek, údržby a revizí.

Opět běžně používaný termín, ale vůbec není v souladu s ČSN EN 13460: 2009 – Údržba - Dokumentace údržby. Tady bych doporučila změnu.

### **2.1.7** Všeobecně - periodické prohlídky stroje.

Doplnila bych včetně specifikace formy a vyhodnocení.

### **2.1.8 g, i, k, l** Všeobecně – úkoly provozovatele.

Podle mě je formulace trochu vágně a ne dost přesně formulována. Přeformulovala bych a zpřesnila nástroje prohlídek.

### **2.2.1** Odpovědnost pracovníka za údržbu velkstroje.

Odpovídá za technický stav stroje. Podle mě za technický stav stroje zodpovídá pověřený technik (mechanik). Tento pracovník odpovídá za provedení prohlídek do určité úrovně (směnové, dekádní), jejich formulaci do provozní knihy stroje, nahlášení závad zodpovědnému technikovi, za odstranění odstranitelných závad.

### **3.1.1.12** Provoz – preventivní prohlídky.

Osobně bych spojila s **3.1.1.15** – rozpis prohlídek a jednoznačně definovala použité nástroje prohlídek.

### **3.2.1.1** Prohlídky strojů - Všeobecné zásady – cíl prohlídek.

Sice odkazuje na platné normy, předpisy a požadavky výrobce, ale v těchto dokumentech nikde nenajdeme zmínku, že objektivizace těchto prohlídek je možná jen s využitím metod technické diagnostiky, tzn. zakomponovat tento fakt do cíle prohlídek.

### **3.2.2.1** Prohlídky strojů – Rozdělení prohlídek.

Je citován rozsah, četnost, nepřímo odkazem na vnitřní předpis provozovatele i kvalifikace provádějících subjektů apod.. Přesto mi tam chybí poznámka k formě provedení, tzn. dosažení objektivního posouzení využitím metod technické diagnostiky.

### **3.2.3.1** Denní/směnová prohlídka.

Nějak si neumím představit směnovou prohlídku a její provedení za denního světla při nástupu na noční směnu, danou formulaci rozhodně nepovažuji za podařenou, i když její smysl pochopím. Navíc mi zde chybí jednoznačné definování, kdo jí provádí, případně odkaz, že kvalifikace je dána vnitřním předpisem provozovatele.

### **3.2.4.1** Dekádní prohlídka.

Opět mi zde chybí jednoznačné definování, kdo jí provádí, případně odkaz, že kvalifikace je dána vnitřním předpisem provozovatele.

### **3.2.5.1** Měsíční prohlídka.

Opět mi zde chybí jednoznačné definování, kdo jí provádí, případně odkaz, že kvalifikace je dána vnitřním předpisem provozovatele, i když v PŘÍLOZE A zde citované je jednoznačně určen mechanik (technik zodpovědný za údržbu stroje).



### 3.2.6 Roční prohlídka stroje.

Zase mi chybí jednoznačné určení, kdo by měl tuto roční prohlídku stroje provést, např. hlavní mechanik organizace, apod. a do obsahu prohlídky – PŘÍLOHA B, protokoly předepsaných odborných prohlídek bych rozdělila na prohlídky vizuální a pomocí metod technické diagnostiky. Prohlídku metodami technické diagnostiky by měl provádět profesně certifikovaný odborník.

### 3.2.8 Zvláštní prohlídky, zkoušky, revize.

Do této kategorie bych zařadila také za ad d., prohlídky ad hoc či na objednávku za využití metod technické diagnostiky profesně certifikovaným odborníkem. Za ad e., bych zařadila kontrolu provedených rizikových analýz u klíčových konstrukčních uzlů. V ad c., chybí odkaz na novelizaci vyhlášky 392/2003 Sb. v podobě 282/2007 Sb.

### 3.2.9 Prohlídka po mimořádné události.

Jsem plně přesvědčena, že objektivizace prováděných prohlídek před i po mimořádné události má své plné opodstatnění nejen pro objektivizaci technického stavu, ale i pro kontrolu kvality provedených prací. Opět mi chybí zmínka o využití technické diagnostiky a rizikové analýzy k určení zůstatkového rizika u konstrukčního uzlu, kde byla mimořádná událost.

#### 3.3.2.1 Stupně údržby a oprav.

Jednoznačně považuji za podmínku nutnou daleko hlouběji determinovat (určit) formu provedení uvedené odborné prohlídky. Opět není jednoznačně určeno, zda je postačující vizuální odborná prohlídka, či odborná prohlídka objektivními metodami profesně certifikovaným odborníkem. Tento problém se prolíná většinou mých připomínek. Jsem totiž přesvědčena, že kdyby byly v připomínkovaných metodikách a předpisech požadovány prohlídky pomocí technické diagnostiky, tak se musí objevit i v interních zpřesňujících předpisech jinak se pravděpodobně neobjeví. Dané logicky vyvolá otázku, proč nepoužíváme objektivních metod na odborné prohlídky, když nám jednoznačně povyšují jistotu našeho rozhodnutí, protože nám legislativa dovoluje použít levnější a časově méně náročné možnosti, i když je nám známo, že její výstupy nám nedávají dostatečnou jistotu pro rozhodnutí. Za ad d., je uvedena generální oprava (GO) v pojetí preventivnosti v daném časovém cyklu (většinou vprojektovaná životnost výrobce velkostrojů je 15 roků, dříve tzv. I. GO). V rámci přehodnocení formulace bych respektovala, že preventivnost je také dána prediktivností, že za 15 let je určitě technický pokrok někde jinde, takže termín rekonstrukce je podle mě asi výstižnější než GO.

## PŘÍLOHA A

Vzhledem k tomu, že charakter měsíční prohlídky je postaven na vizuální kontrole mechanikem stroje, tak relativně souhlasím s obsahem této prohlídky. Umím si představit, že při této prohlídce bude mechanik povinně vybaven jednoduchými přístroji na měření vibrací, hluku a teploty. Každá objektivizace měření je v porovnání se subjektivními pocity někde jinde a určitě zachytíme možné signály nebezpečí daleko jistěji a v předstihu.

## **PŘÍLOHA B**

Chybí mi již zmíněné, zda roční prohlídku stroje provádí funkčně určená osoba, či osoby, či jmenovaná ad hoc na prohlídku konkrétního stroje, případně outsourcovaný specialista. V I. údajích o dokladech stroje bych doplnila u protokoly předepsaných odborných prohlídek – vizuálními i objektivními metodami technické diagnostiky a přidala odrážku – kontrola provedených rizikových analýz. U II. nejvyšší poruchovost vykazuje – srovnání s prováděnými rizikovými analýzami, případně doporučit jejich provedení na těchto konstrukčních uzlech či částích. U III. mi opět chybí specifikace prováděné prohlídky, tzn., zda vizuálně či pomocí jednoduchých měřících přístrojů, což se dá charakterizovat jako určitá verifikační forma kontroly existujících protokolů z prohlídek. Někdy doopravdy postačí málo, např. kontrola brzd pohonů, změřit tloušťku brzdového kotouče a brzdového obložení.

## **PŘÍNOS PRO PRAXI, VĚDU A PEDAGOGIKU**

Na první pohled je určitě každému zřejmé, že nejvyšší přínos předmětné disertační práce je pro provozní praxi, poněvadž ve stručném vyjádření, disertační práce má aplikační charakter do provozní praxe.

### *Přínos pro praxi*

Každý technický systém, stroj apod. musí být navržen, vyroben a provozován tak, aby při provozu nezpůsobil žádné ohrožení. Následně se minimalizují rizika provozu a tím i bezpečnosti, maximalizuje provozní spolehlivost a to vše pouhou aplikací účinné údržbářské činnosti, což v konečném působení ovlivňuje i humanizaci pracovního prostředí a environment.

Už John Moubrey ve svém nejznámějším a nejcitovanějším díle [18] napsal, že údržba se za posledních 20 let změnila víckrát, než jakékoliv jiné oblasti a neustále se mění. Řečeno jinými slovy, údržba je věčná, pouze mění v čase své prostředky a přístupy.

Pak je jednoznačné, že aplikace rizikové analýzy, technické diagnostiky, tribologie a tribotechniky, informačních technologií apod. včetně asset managementu přináší technické přínosy nejenom v provozuschopnosti a funkčnosti výrobních zařízení, resp. správě majetku. Do přínosů musíme započítat i přínosy ekonomické, snížení nákladů na údržbu a možnost efektivního využívání výrobních zařízení pouhým zajištěním zvýšení provozuschopnosti a provozní spolehlivosti, což přináší také řešení optimalizace náhradních dílů a skladů apod. Je faktem, že v přímém vyčíslení nákladů na údržbu jsou doposud rezervy, ale když nepřímo vypočteme z benchmarkinkového ukazatele (tab. 2), cca 3% reprodukční hodnoty majetku, tak se dostaneme do celkem vysokých čísel. Musím také zdůraznit přínosy v humanizaci práce, tzn. především BOZP a zmíněném environmentu a to ničím jiným, než správným chodem a provozem zařízení.

Klíčem k úspěchu v praxi je zjištění kritických výrobních zařízení a následná změna strategie údržby vycházející z auditu údržby. Jen tímto postupem lze optimalizovat efektivnost výrobních prostředků (AEO – Asset Efficiency Optimization) po celou dobu jejich životního cyklu, což je uskutečnitelné pomocí integrovaného řešení údržby (IMS – Integrated Maintenance Solutions).

### *Přínos pro vědu*

Podle mého názoru největší přínosy vědy jsou v její aplikaci. A právě disertační práce aplikuje poslední vědecké poznatky z oblasti správy hmotného majetku, výrobních strojů do provozu a údržby lomové těžební techniky. Verifikace a validace vědeckých poznatků v provozní praxi je dle mého názoru jediná cesta, která může potvrdit správnost výstupů vědy a vývoje. Když se podíváme jenom na dnešní, již převažující pojmání významu údržby od ještě nedávno známého nejlepší údržba žádná údržba, či již zmíněné údržba je největší možné zlo výroby až po dnešní asset management jako komplexní integrovaný

přístup ke správě majetku po celou dobu technického života zařízení, tak jednoznačně vidíme markantní rozdíl ve zmíněném pojmání významu údržby. Když pak přičteme nasazení IT, technické diagnostiky a všeho dalšího uvedeného v disertační práci, tak musíme potvrdit přínosy vědy pro praxi, ale platí i opak. Problémy a úlohy praxe formují aplikovanou vědu. Informace získané z provozu včetně vyhodnocení příčiny poruchy jsou informacemi využitelnými pro aplikační vědecký proces v rámci znalostního inženýrství o řadě dalších objektů.

#### *Přínos pro pedagogiku*

Je ve své podstatě asi jediný možný. Poznatky z disertační práce a výstupu jsou konkrétním příkladem jak řešit problematiku provozu a údržby klíčových strojů na hnědouhelném povrchovém lomu. Zdůrazňuji konkrétním, ne virtuálním.

## 5 ZÁVĚR

Dnešní konkurenční prostředí a předpokládaný další vývoj společnosti, nutí, resp. bude nutit všechny výrobní společnosti ke změnám i v oblastech do dnešní doby celkem podceňovaných. I dodnes používané staré a všeobecně známé výrobní technologie v zájmu trvalého zlepšování a efektivity musí, či budou muset začít používat takové nástroje, které budou zdrojem tvorby hodnot v obecné rovině. Základní jednoznačnou podmínkou každého výrobního procesu se tak stává zajištění provozní spolehlivosti, životnosti, bezporuchovosti a provozuschopnosti výrobních strojů, tzn. i údržba, dnes vlastně správa hmotného majetku včetně řešení její úrovně, jak po stránce technické, tak organizační a ekonomické.

Údržba vždy byla a bude procesem rozporuplným. Na jedné straně spotřebovává zdroje a na straně druhé zajišťuje již zmíněnou provozní spolehlivost a provozuschopnost výrobních strojů. Řešení je pak dáno efektivností vynaložených nákladů na údržbu, které zajistí přijatelnou funkčnost výrobního zařízení. Takže v údržbě musíme hodnotit nejen ukazatelé ekonomické, ale i technické a organizační a plně si uvědomit, že údržba je také tím prostředkem, kterým ovládáme a snižujeme riziko provozu a ve své konečnosti, funkční, spolehlivý a správný chod každého stroje má svůj nepopíratelný vliv na environment a tím humanizaci pracovního prostředí. Údržba majetku musí být řízena managementem jako každá procesně technická činnost, nesmí platit, že management je řízen majetkem.

Údržba vždy měla a bude mít svoji dávku neurčitosti, kterou samozřejmě zvyšuje i takový obyčejný fakt, že údržba je prováděna člověkem, tak jedinou možnou cestou je hledání objektivizace údržbářské činnosti s danou jistotou rozhodnutí, což je vyloučení subjektivního vlivu lidského faktoru při plném si uvědomění, že lidé a jejich znalosti, schopnosti jsou na druhé straně pro zajištění úspěchu to nejdůležitější.

Když se pokusím stručně shrnout, tak platí jednoznačná následující doporučení:

- Na integraci procesů údržby do procesů Asset Managementu u strojů a Facility Managementu u podpůrných procesů.
- Řízení procesu péče a správy majetku podél celého jeho životního cyklu.
- Auditování a hodnocení výkonnosti údržby s cílem trvalého zlepšování.
- Investování do výcviku, vzdělávání, profesní certifikace personálu jak u výkonné části údržby, tak managementu údržby.
- Nasazení takových prostředků a nástrojů údržby, které povedou k objektivizaci procesů, zvyšování jistoty rozhodnutí, snižování rizik provozu.

V návaznosti na předchozí odrážky musím připomenout, že v nedávné době byly vydány tři normy, které by měly standardizovat asset management – ČSN ISO 55000 Management

aktiv – Přehled, zásady a terminologie; ČSN ISO 55001 Management aktiv – Systémy managementu – Požadavky; a ČSN ISO 55002 Management aktiv – Příručka pro použití. Tyto normy komentoval prof. Legát v „Asset Management – management majetku a jeho údržby“ (ÚDRŽBA 2015, MAINTENANCE 2015, sborník mezinárodní odborné konference, Liblice 2015, ČSPÚ a ČZU, s.8-19, ISBN 978-80-213-2590-6) a konstatoval zcela nedostatečné definování požadavků na údržbu v rámci těchto tří norem. Tento problém je řešen v normě ČSN EN 16646 Údržba - Údržba v rámci asset managementu fyzického majetku, která konečně definuje potřebné.

Sebekriticky musím přiznat, že své původní záměry jsem musela korigovat, neboť když jsem chtěla naplnit původně zamýšlené cíle, tak nejen z toho plynoucí rozsah, ale především nedosažitelnost celé řady podkladů revidovala mé původní záměry do předložené podoby. Podoby, která je východiskem pro následně nutné, postupně vytvářené výstupy, tzn. doslovné úpravy stávajících norem, předpisů a nařízení a na to navazující konkrétní postupy pro jednotlivé velkstroje v konkrétních provozních podmínkách.

Přesto jsem plně přesvědčena, že disertační práce jednoznačně odpověděla na otázky efektivní a optimální implementace správy majetku po dobu životního cyklu objektu těžebního zařízení. Takže není problém definovat princip PDCA trochu jiným způsobem.

- ✓ Strategie (proč) - je postavena na zjištění nejkritičtějších výrobních objektů, následném nasazení proaktivně prediktivní údržby, tedy definování možného úspěchu.
- ✓ Zjištění (co) - jak provádět formu inspekce a monitorování stavu s použitím moderních přístrojů, tedy zajištění produktivní výkonnosti zařízení.
- ✓ Řízení (kdy a kdo) – postupy pro plánování a časové řízení prací v systému údržby, tedy řízení logistiky prací.
- ✓ Provedení (jak), optimální provádění prací údržby včetně analýzy základních příčin, tedy provedení úkolů údržby.
- ✓ Optimalizace (co dále), s využitím toho co bylo stanoveno, nasazeno a naučeno.

V materiálech firmy SKF č. publikace PUB 5532 CS Podrobný plán na zvýšení spolehlivosti provozu výrobního závodu najdeme, že:

- ✓ 50% společností, které zahájily projekt strategie údržby, jej nezavádějí efektivně a tím nevyužívají potenciální možnosti,
- ✓ 96% společností od zavádění technické diagnostiky chce snížit počet neplánovaných odstávek a více jak 80 % zvýšit konkurenceschopnost,
- ✓ 40% společností zavádějících technickou diagnostiku bez důkladné analýzy uvádí, že nedosáhly očekávané návratnosti.

Nemám problém na závěr stručně konstatovat, že zajištění a trvalé zlepšování údržby jako procesně technické činnosti je klíčovým nástrojem k ovládnání a snižování rizika provozu.

#### ZÁVĚREČNÁ POZNÁMKA

*„Dosažení excelence v údržbě začíná plným pochopením současného stavu na základě analýzy a definováním cílů do budoucna“*

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] VOŠTOVÁ, V., HELEBRANT, F., JEŘÁBEK, K. *Provoz a údržba strojů – II. část Údržba strojů*. ČVUT v Praze, I. vydání, Praha 2002, 124 s, ISBN 80-01-02531-4
- [2] HELEBRANT, F. *Technická diagnostika a spolehlivost – IV. Provoz a údržba strojů*. VŠB – TU Ostrava, Ostrava 2008, 1. vydání, 130 s., ISBN 978-80-248-1690-6
- [3] HELEBRANT, F. *Modul IV – Management údržby*. Grantový projekt Podpora nabídky dalšího vzdělávání v Moravskoslezském kraji CZ.1.07/3.2.07/02.0024, TRIBO, o.s. Ostrava 2012, 89 s.
- [4] GREŇČÍK, J. a kol. *Manažerstvo údržby – Synergia teorie a praxe*. BEKI design, s.r.o. Košice, Košice 2013, první vydání, 630 s. ISBN 978-80-89522-03-3
- [5] LEGÁT, V. a kol. *Management a inženýrství údržby*. Professional Publishing 2013, První vydání, 570 s., ISBN 978-80-7431-119-2
- [6] KOUDELKOVÁ, J. *Bezpečnostní systémy průmyslu – Management rizik*. VŠB – TU Ostrava 2009, xxxxxxxxxxxx
- [7] ŠENK, Z. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. ANAG s.r.o., Olomouc 2009, 277 s., ISBN 978-80-7263-551-1
- [8] HRUBEC, J., VIRČÍKOVÁ, E. a kol. *Integrovaný manažerský systém*. 1. Vydání, SPU v Nitre 2009, 543 s., ISBN 978-80-552-0231-0
- [9] NENADÁL, J. a kol. *Moderní management jakosti*. Management Press, Praha 2008, s. 377, ISBN 978-80-7261-186-7.
- [10] SINAY, J., ORAVEC, M., PAČAIOVÁ, H. *Evaluation of risks as integrated part of modern management systems*. Acta Mechanica Slovaca. Roč. 12, č. 4 (2008), s. 51-56. ISSN 1335-2393.
- [11] SINAY, J., ORAVEC, M., PAČAIOVÁ, H. *Nové požiadavky Európskej smernice na bezpečnosť strojov a jej dopady - New requirements of European directive on equipments safety and its consequences*. Defektoskopie 2007. Brno: VUT, 2007. p.211-216. ISBN 9788021435049.
- [12] PAČAIOVÁ, H., SINAY, J. *Modul IV - Bezpečnost a rizika prevádzky technických systémov*. Grantový projekt - Vzdělávání profesních pracovníků údržeb ve strojírenských a hutních podnicích v Moravskoslezském kraji, CZ.1.07/3.2.07/03.010, TRIBO, o.s. Ostrava 2012, 75 s.
- [13] HELEBRANT, F. et al. *Modul I - Technická diagnostika a údržba*. Grantový projekt - Vzdělávání profesních pracovníků údržeb ve strojírenských a hutních



- podnicích v Moravskoslezském kraji, CZ.107/3.2.07/03.010, TRIBO o.s. Ostrava 2013, 65 s.
- [14] PAULÍČEK, T. *Analýza bezpečnosti technického systému vo vybranej prevádzke*. Disertační práce, Technická fakulta SPU v Nitre 2014, 155 s.
- [15] LEGÁT, V., GREŇČÍK, J., RAKYTA, M. *Modul III – Současné trendy v údržbě technických systémů*. Grantový projekt - Vzdělávání profesních pracovníků údržeb ve strojírenských a hutních podnicích v Moravskoslezském kraji, CZ.107/3.2.07/03.010, TRIBO o.s. Ostrava 2013, 63 s.
- [16] KREIDL, M., ŠMÍD, R. *Technická diagnostika*. BEN – technická literatura, Praha 2006, 1.vydání, 408s. , ISBN 80-7300-157-6
- [17] BLATA, J., JURASZEK, J. *Metody technické diagnostiky, teorie a praxe*. Operační program příhraniční spolupráce PL 3.22/2.3.00/09.01517, VŠB – TU Ostrava 2013, 133 s., ISBN 978-80-248-2997-5
- [18] MOUBRAY, J.: *Reliability-centred Maintenance*. Industrial Press Inc. New York 1997, ISBN 0-8311-3078-4
- [19] HERŠKOVIČ, V. *Vyhodnocení rizik při činnostech spojených s rekonstrukcí mostového dopravníku „U“*. Bakalářská práce VŠB – TU Ostrava, HGF 2014, 40 s.
- [20] RAIS, K., DOSKOČIL, R. *Risk management*. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2007, ISBN 978-80-214-3510-0
- [21] HUDÁKOVÁ, M., BUGANOVÁ, K., MÍKA, V. *Metódy a techniky v procese manažmentu rizika*. EDIS Žilina 2013, 230 s., ISBN 978-80554-0642-8
- [22] ČSN OHSAS 18001:2008 *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky*.
- [23] ČSN ISO 31000:2010 *Management rizik - Principy a směrnice*.
- [24] RAKYTA, M.: *Koncepcia údržby TPM*. EDIS Žilina 2005, ISBN 80-8070-364-7
- [25] PAČAIOVÁ, H., SINAY, J., GLATZ, J. *Bezpečnosť a riziká technických systémov*. Edícia Sjf TUKE Košice, Vienala Košice 2009, ISBN 978-80-553-0180-8-60-30-10.
- [26] HELEBRANT, F. et al. *Modul IV - management údržby*. Grantový projekt - Tvorba systému dalšího profesního vzdělávání zaměstnanců strojírenských a hutních podniků v Moravskoslezském kraji, CZ.1.07/3.2.07/02.0024, TRIBO o.s. Ostrava 2011, 83 s.
- [27] JURČA, V., HLADÍK, T. *Maintenance Data Evaluation. Maintenance and Reliability*. č.3/2006: Polish Maintenance Society, Warsaw. ISSN 1507-2711
-

- [28] HELEBRANT, F. *Řízení údržby a řízení výrobní společnosti*. VŠB – TU Ostrava 2006, Vědecké spisy FS, Habilitační inaugurační spisy sv.32, 33 s., ISBN 80–248–1150–2
- [29] DAVIS, J. *Sedm chytrých strategií údržby pro správu procesů*. ŘÍZENÍ & ÚDRŽBA průmyslového podniku, říjen 2010, č.4, ročník III, s. 6 – 8, ISSN 1803-4535
- [30] HELLINGRATH, B., KLOTH, M., KLUGER, M. A. *Assistenzsystem unterstuetzt Planer und Betreiber*. Sonderpublikation Materialfluss & Logistik. Fraunhofer-Institut fuer Materialfluss und Logistik Dortmund, 1996, s. 32 - 38
- [31] PAČAIOVÁ, H. *5R manažéra údržby*. ÚDRŽBA 2014 – MAINTENANCE 2014, sborník mezinárodní odborné konference, ČSPÚ Liblice 2014, s.48-53, ISBN 978-80-213-2494-7
- [32] LEGÁT, V. *Asset management – moderní cesta k lepší údržbě a využití majetku*. Středoevropské fórum údržby 2009, ČZU v Praze a ČSPU Praha, Liblice 2009, s. 3 – 15, ISBN 978-80-213-1999-8
- [33] *Přehled zařízení SD – katalog zařízení*. Presentace Asset Managementu
- [34] *Interní materiály SD, a.s.*
- [35] NEYRET, G. M.: *Some Considerations on Maintenance*, UBIFRANCE – Dhaka – 29th September 2006

## SEZNAM VLASTNÍCH PUBLIKACÍ

1. KUDELOVÁ, I. *Aplikace informačních systémů v řízení údržby*. Bakalářská práce, HGF VŠB – TU Ostrava 2008, 69 s. Vedoucí práce doc. Dr. Ing. Zdeněk Neustupa
2. KUDELOVÁ, I. *Možnosti a význam energetických úspor v oblasti bydlení a průmyslových staveb*. Diplomová práce, HGF VŠB – TU Ostrava 2011, 61 s. Vedoucí práce prof. Ing. Vladimír Lapčík, CSc.
3. MONI, V., HELEBRANT, F., KLOUDA, P., CHYTKA, L., KUDELOVÁ, I. *Teplotní obraz zubu korečku kola a jeho životnost*. ÚDRŽBA 2011, ČSPÚ Praha 2011, s. 126 – 135, ISBN 978-80-213-2209-7
4. MONI, V., HELEBRANT, F., NĚMEČEK, P., KUDELOVÁ, I. *Professional certification in ATD Czech republic, o.s.*. International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2012, Conference Centre Flamengo Grand Albena, Bulharsko, s. 1139 – 1143 -Volume III, ISSN 1314-2704
5. HELEBRANT, F., MONI, V., KLOUDA, P., VALENTOVÁ, H., NEDBAL, J., NEUBERT, M., KUDELOVÁ, I. *The Harmonization and Optimization of Diagnostic Methods for a Belt Conveyor*. Scientific and Technical Quarterly Management Systems in Production Engineering 2012, No 2(6), pp 39-44, PL ISSN 2299-0461
6. HELEBRANT, F., MONI, V., KLOUDA, P., VALENTOVÁ, H., NEDBAL, J., NEUBERT, M., KUDELOVÁ, I. *Harmonizace a optimalizace diagnostických metod na pásovém dopravníku*. 10. Mimorádné číslo časopisu Doprava a logistika, XVII. Mezinárodní konference Výskum, výroba a použitie oceľových lán, dopravníkov a ťažných zariadení, Podbánské 2012, s. 141 – 149, ISSN 1451-107X
7. HELEBRANT, F., NĚMEČEK, P., KUDELOVÁ, I. *Profesní certifikace v ATD ČR, o.s.* ÚDRŽBA 2012 – MAINTENANCE 2012, ČSPÚ a ČZU Praha 2012, s. 94 – 97, ISBN 978-80-213-2312-4
8. MONI, V., HELEBRANT, F., KOLÁŘ, L., KUDELOVÁ, I. *Srovnávací měření aktuálního technického stavu rotujících částí pásového dopravníku*. DIS 2013, XVI. Ročník mezinárodnej vedeckej konferencie, TU – KOŠICE 2013, CD sborník, ISBN 978-80553-1482-2
9. MONI, V., HELEBRANT, F., KOLÁŘ, L., KUDELOVÁ, I. *Srovnávací měření aktuálního technického stavu rotujících částí pásového dopravníku*. ÚDRŽBA 2013, Mezinárodní odborná konference, Liblice 2013, ČSPÚ+ČZU Praha, s.62-75, ISBN 978-80-213-2410-7

10. MONI, V., HELEBRANT, F., KOLÁŘ, L., KUDELOVÁ, I. *Srovnávací měření aktuálního technického stavu rotujících částí pásového dopravníku*. SPRAVODAJ ATD SR 2/2013, 10. ročník, s. 14-20, ISSN 1337-8252
11. HELEBRANT, F. et al. *Technická diagnostika a údržba*. MODUL I, VŠB – TU Ostrava 2013, Vzdělávání profesních pracovníků údržeb ve strojírenských a hutních podnicích v Moravskoslezském kraji, 65 s., č.r. CZ .107/3.2.07/03.010
12. PROCHÁZKA, M., KUDELOVÁ, I., HELEBRANT, F. *Provozní zkušenosti se zaváděním technické diagnostiky do výrobního procesu*. Národní fórum údržby 2014, 14. ročník mezinárodní konference, Vysoké Tatry – Štrbské Pleso 3-4.6.2014, ŽU v Žilině, s.214 – 219, ISBN 978-80-554-0880-4
13. VANĚK, P., PROCHÁZKA, M., KUDELOVÁ, I., HELEBRANT, F., BÍLÝ, I. *Technical diagnostics implementation into production process operational experiences*. 14<sup>th</sup> International multidisciplinary scientific geokonference SGEM 2014, Conference proceedings Volume III – Exploration and mining mineral processing, 17-26. June 2014, Albena Bulgaria, p. 607-614, ISBN 978-619-7105-09-4, ISSN1314-2704, DOI:10.5593/sgem2014B13
14. MONI, V., KLOUDA, P., KUDELOVÁ, I. *Research of possibilities of prognosis of brown coal spontaneous combustion sources genesis*. 14<sup>th</sup> International multidisciplinary scientific geokonference SGEM 2014, Conference proceedings Volume III – Exploration and mining mineral processing, 17-26. June 2014, Albena Bulgaria, p.481-488, ISBN 978-619-7105-09-4, ISSN1314-2704, DOI:10.5593/sgem2014B13

## **Přílohy**

**PŘÍLOHA č. 1**

**NPD 27 7016:2008 Provoz, údržba a opravy velkstrojů**

**PROVOZ, ÚDRŽBA A OPRAVY  
VELKOSTROJŮ****NPD 27 7016**třídící znak  
27 7016

Norma platí pro provoz, údržbu a opravy velkostrojů, to je kolesových rýpadel, korečkových rýpadel, zakládačů, skládkových strojů a nakládačů s teoretickou výkonností vyšší než 630 m<sup>3</sup> nakypřené zeminy za hodinu, (dále jen strojů) v hnědouhelných povrchových dolech.

<b>Obsah</b> .....	strana
Souvisící normy .....	3
Použité právní předpisy .....	6
Zvláštní předpisy .....	7
1 Názvosloví .....	7
2 Všeobecně .....	8
2.1 Doklady a záznamy o stroji .....	8
2.2 Pracovník pro údržbu velkstroje .....	9
2.3 Obsluhovatelé stroje - všeobecně .....	9
2.4 Vedoucí řidič stroje .....	9
2.5 Řidič stroje .....	9
2.6 Klapkař .....	9
2.7 Osádka stroje .....	9
3 Provoz, prohlídky, údržba a opravy .....	10
3.1 Provoz .....	10
3.1.1 Všeobecná ustanovení .....	10
3.1.2 Dobývání kolesovými a korečkovými rýpadly .....	11
3.1.3 Zakládání .....	11
3.1.4 Zásady společné pro všechny typy a provedení strojů .....	11
3.1.5 Činnosti dovolené za chodu .....	12
3.1.6 Nedovolené manipulace .....	12
3.1.7 Nedovolené činnosti .....	12
3.1.8 Činnosti nedovolené za chodu .....	12
3.1.9 Provoz za snížené viditelnosti .....	13
3.1.10 Provoz při zvýšené rychlosti větru .....	13
3.1.11 Mimořádné zvedání a přemísťování břemen .....	13
3.1.12 Pracovní pláň, pojiždění a transport stroje .....	13
3.1.13 Pojiždění za provozu .....	14
3.1.14 Transport stroje na jiné pracoviště .....	14
3.1.15 Zajištění stroje a jeho částí proti nežádoucímu uvedení do provozu .....	14
3.1.16 Odstavení stroje .....	14
3.1.17 Všeobecné zásady bezpečnosti práce .....	15
3.1.18 Čistota a pořádek na stroji .....	16
3.1.19 Zásady bezpečné práce .....	16
3.1.20 Postupy pro velké opravy .....	17
3.1.21 Práce s otevřeným ohněm .....	17
3.2 Prohlídky strojů .....	17
3.2.1 Všeobecné zásady .....	17
3.2.2 Rozdělení prohlídek .....	17
3.2.3 Denní/směnová prohlídka .....	18
3.2.4 Dekádní prohlídka .....	18
3.2.5 Měsíční prohlídka .....	18
3.2.6 Roční prohlídka .....	19
3.2.7 Revize .....	19
3.2.8 Zvláštní prohlídky, zkoušky a revize .....	19
3.2.9 Prohlídka po mimořádné události .....	19
3.3 Údržba a opravy .....	19
3.3.1 Plánované opravy .....	19
3.3.2 Stupně údržby a oprav .....	20
3.3.3 Roční časový fond na údržbu strojů .....	20
4 Elektrická zařízení velkstrojů .....	20
4.1 Třídy elektrických zařízení .....	20
4.2 Manipulace a činnosti na elektrických zařízeních .....	21
4.2.1 Všeobecně .....	21



4.2.2 Elektrické přístroje .....	21
4.2.3 Elektrická napájecí kabelová vedení vn .....	22
4.3 Kontroly elektrických zařízení třídy A .....	23
4.4 Kontroly elektrických zařízení třídy B .....	23
Příloha A .....	24
MĚSÍČNÍ PROHLÍDKA STROJE (OMP) - vzor zápisu .....	24
Příloha B .....	25
ROČNÍ PROHLÍDKA STROJE (RPS) - vzor zápisu .....	25
Příloha C-1 .....	28
PROVOZNÍ DENÍK STROJE - vzor .....	28
Příloha C-2 .....	30
PROVOZNÍ DENÍK STROJE – vzor SU, p.n., a.s. ....	30
Příloha D (informativní).....	32
Vzdušné vzdálenosti a zóny pro pracovní postupy a způsoby práce .....	32

### Souvisící normy

ČSN EN 13306	:2002	Terminologie údržby (01 0660)
ČSN ISO 3864	:2003	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek na pracovištích a ve veřejných prostorech (01 8011)
ČSN 05 0610	:1993	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov (Změna 1 10.95), (Oprava UR 12.95)
ČSN 05 0630	:1993	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre oblúkové zváranie kovov (Změna 1 4.99)
ČSN 05 0650	:1993	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre odporové zváranie kovov (Oprava UR 12.95)
ČSN ISO 12480-1	:1999	Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně (27 0143)
ČSN EN 1492-4	:2005	Textilní vázací prostředky - Bezpečnost – Část 4: Vázací prostředky pro všeobecné zdvihací práce vyrobené z lan z přírodních a ze syntetických vláken (27 0147)
ČSN 27 7004	:1993	Stroje pro povrchovou těžbu. Označování kolesových a korečkových rýpadel, zakládačů a nakládačů
ČSN 27 7007	:1977	Názvosloví dobývacích a zakládacích strojů. Korečková rýpadla a zakladače. Definice základních pojmů
ČSN 27 7013	:1992	Stroje pro povrchovou těžbu. Kolesová rýpadla a nakládače. Termíny a definice (Změna 1 2.96)
ČSN 27 7015	:2007	Stroje pro povrchové dobývání - Technické požadavky
ČSN 27 7008	:2007	Navrhování ocelových konstrukcí rýpadel, nakládačů a zakládačů
ČSN 27 7020	:2007	Stroje pro povrchovou těžbu. Ocelová lana pro rýpadla, nakládače, zakládače a zařízení DPD. Navrhování a výpočet
ČSN EN 474-1	:2007	Stroje pro zemní práce. Bezpečnost - Část 1: Všeobecné požadavky, (27 7911), (Norma je harmonizována)
ČSN EN 474-3	:2007	Stroje pro zemní práce - Bezpečnost - Část 3: Požadavky pro nakládače (27 7911), (Norma je harmonizována)
ČSN EN 474-4	:2007	Stroje pro zemní práce - Bezpečnost - Část 4: Požadavky pro rýpadlo - nakládače (27 7911), (Norma je harmonizována)
ČSN EN 60446 ed.2:2008		Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi (Norma je harmonizována a určena), (33 0165)
ČSN 33 1500	:1991	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení (Změny 1 08.96, Z2 4.00, Z3 4.04, Z4 9.07)
ČSN 33 1600	:1994	Elektrotechnické předpisy. Revize a kontroly elektrického ručního nářadí během používání (Oprava 1 6.07)

- 1
- ČSN 33 1610 :2005 Revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání (Oprava 1 6.07)  
2,3
- ČSN EN 60204-1 ed.2: 2007 Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky (Norma je harmonizovaná a určená), (33 2200)
- ČSN 33 2000-3 :1995 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik (Změny Z1 12.95, Z2 8.97), (Norma je určená)  
4
- ČSN 33 2000-4-41 :2000 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem (Oprava 1 9.2000), (Oprava 1 09.2000), (Norma je určená), Z2 8.03, Z3 8.07), (Změny Z1 11.2002, Z2 8.03, Z3 8.07), (Norma je určená), (Platnost ukončena k 2009-02-01)
- ČSN EN 60204-11 :2001 Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 11: Požadavky na elektrická zařízení vn pro napětí nad 1000 V AC nebo 1 500 V DC a nepřesahující 36 kV (33 2200), (Norma je harmonizována), (33 2200)  
5
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2: 2007 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (Norma je určená)
- ČSN 33 3201 :2002 Elektrické instalace nad AC 1 kV (Oprava 1 7.07)  
6, 7, 8
- ČSN IEC 621-1 :1993 Elektrická zařízení pro venkovní pracoviště v těžkých podmínkách (včetně povrchových dolů a lomů). Část 1: Rozsah a definice (34 1635)
- ČSN IEC 621-2 :1994 Elektrická zařízení pro venkovní pracoviště v těžkých podmínkách (včetně povrchových dolů a lomů). Část 2: Všeobecné požadavky na ochranu (34 1635)
- ČSN IEC 621-3 :1994 Elektrická zařízení pro venkovní pracoviště v těžkých podmínkách (včetně povrchových dolů a lomů). Část 3: Všeobecné požadavky na zařízení a příslušenství (34 1635)
- ČSN IEC 621-4 :1994 Elektrická zařízení pro venkovní pracoviště v těžkých podmínkách (včetně povrchových dolů a lomů). Část 4: Požadavky na instalaci (34 1635)
- ČSN IEC 621-5 :1994 Elektrická zařízení pro venkovní pracoviště v těžkých podmínkách (včetně povrchových dolů a lomů). Část 5: Provozní požadavky (34 1635)  
9
- ČSN 34 1638 :1998 Elektrická zařízení těžební technologie pro povrchové dobývání  
10

<sup>1</sup> NPD 31-2-23 :2005 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 23: Prohlídky a kontroly (33 1601)

<sup>2</sup> NPD 31-2-22 :2005 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 23: Řád prohlídek a revizí (33 2000)

<sup>3</sup> NPD 31-7-705 :2008 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 7: Ostatní zařízení - Kapitola 705: Výpočet zemního odporu zemniců v prostorech uhelných lomů a úpraven (33 2000)

<sup>4</sup> NPD 31-2-21 :2007 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 21: Volba elektrických zařízení podle prostředí (33 2000-3)

<sup>5</sup> NPD 31-7-704 :2007 Elektrická zařízení uhelných lomů úpraven - Část 7: Ostatní zařízení - Kapitola 704: Elektrická zařízení jeřábů a zdvihadel pro dobývání (33 2550)

<sup>6</sup> NPD 31-3-31 :2001 Přesuvná elektrická vedení na povrchových hnědouhelných dolech (dříve NPD 33 3305)

<sup>7</sup> NPD 31-2-25 :2004 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 25: Ochrana strojů a zařízení pro povrchové dobývání před atmosférickým přepětím (34 1390)

<sup>8</sup> NPD 31-2-33 :2008 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 33: Ochrana před bleskem v prostorech uhelných lomů a úpraven (34 1390)

<sup>9</sup> NPD 31-7-702 :2003 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 7: Ostatní zařízení - Kapitola 702: Rozvody elektrické energie (34 1635)

<sup>10</sup> NPD 31-7-703 :2008 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 7: Ostatní zařízení - Kapitola 703: Elektrická zařízení těžební technologie pro dobývání (34 1638)

- ČSN 69 0010-1-1 :1993 Tlakové nádoby stabilní. Technická pravidla. Část 1.1: Základní část. Všeobecná ustanovení a terminologie
- ČSN 69 0012 :1986 Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky (Změny a 9.89, 2 6.92, 3 9.99)
- ČSN 73 2601 :1989 Provádění ocelových konstrukcí (Změny a 10.90, 2 8.94, 3 3.98), (Oprava 9.94), (Norma je určena)
- ČSN 73 3050 :1987 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia (Změny a 5.91, 2 4.99)
- ČSN EN ISO 12100-1 :2004 Bezpečnost strojních zařízení - Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci - Část 1: Základní terminologie, metodologie (83 3001)
- ČSN EN ISO 12100-2 :2004 Bezpečnost strojních zařízení - Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci - Část 2: Technické zásady (83 3001), (Norma je harmonizována)
- ČSN EN ISO 13849-1 :2007 Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci (83 3205), (Norma je harmonizována)
- ČSN EN 349 :1994 Bezpečnost strojních zařízení. Nejmenší mezery k zamezení stlačení částí lidského těla (83 3211), (Norma je harmonizována)
- ČSN EN 294 :1993 Bezpečnost strojních zařízení. Bezpečné vzdálenosti k zabránění dosahu k nebezpečným místům horními končetinami (83 3212), (Norma je určena i harmonizována)
- ČSN EN 811 :1998 Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečné vzdálenosti k zabránění dosahu k nebezpečným místům dolními končetinami (83 3213), (Norma je určena i harmonizována)
- ČSN EN 1037 :1997 Bezpečnost strojních zařízení - Zamezení neočekávanému spuštění (Norma je harmonizována), (83 3220)
- ČSN EN ISO 14122-1:2002 Bezpečnost strojních zařízení - Trvalé prostředky přístupu ke strojním zařízením - Část 1: Volba pevných prostředků přístupu mezi dvěma úrovněmi (83 3280), (Norma je harmonizována)
- ČSN EN ISO 14122-2:2002 Bezpečnost strojních zařízení - Trvalé prostředky přístupu ke strojním zařízením - Část 2: Pracovní plošiny a lávky (83 3280), (Norma je harmonizována)
- ČSN EN ISO 14122-3:2002 Bezpečnost strojních zařízení - Trvalé prostředky přístupu ke strojním zařízením - Část 3: Schodiště, žebříková schodiště a ochranná zábradlí (83 3280), (Norma je harmonizována)
- ČSN EN ISO 7731 :2006 Bezpečnost strojních zařízení. Akustické signály. Obecné požadavky, návrhy a zkušební metody (83 3591), (Norma je harmonizována)
- ČSN EN ISO 13850:2007 Bezpečnost strojních zařízení. Zařízení nouzového zastavení. Zásady pro konstrukci (83 3311), (Norma je harmonizována)
- ČSN ISO 1503 :1994 Geometrická orientace a směry pohybů (83 3508)

<sup>11</sup> NPD 31-2-24 :2006 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 24: Zajištění bezpečnosti zaměstnanců bez elektrotechnického vzdělání při zacházení s elektrickým zařízením (34 3100)

<sup>12</sup> NPD 31-2-27 :2005 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 27: Pokyny k zajištění bezpečnosti při práci na elektrických zařízeních (34 3100)

<sup>13</sup> NPD 31-2-28 :2005 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 2: Bezpečnost, revize - Kapitola 28: Požadavky na elektrická zařízení (34 3100)

<sup>14</sup> NPD 31-3-33 :2000 Spínací a spojovací skříně vn do 10 kV pro povrchové doly (dříve NPD 35 7070)

<sup>15</sup> NPD 31-6-61 :2007 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 6: Osvětlování - Kapitola 61: Osvětlování vnějších a vnitřních prostorů (36 0051)

<sup>16</sup> NPD 31-6-63 :2007 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 6: Osvětlování - Kapitola 63: Navrhování osvětlení vnějších a vnitřních prostorů (36 0450)

<sup>17</sup> NPD 31-3-32 :2001 Pohyblivá kabelová vedení v povrchových hnědouhelných dolech (dříve NPD 37 5064)

<sup>18</sup> NPD 31-7-701 :2003 Elektrická zařízení uhelných lomů a úpraven - Část 7: Ostatní zařízení - Kapitola 701: Zařízení elektrické požární signalizace na velkostrojích pro povrchové dobývání (37 8318)

- ČSN EN 981 :1998 Bezpečnost strojních zařízení - Systém akustických a vizuálních signálů nebezpečí a informačních signálů (Norma je harmonizována), (83 3593)
- ČSN EN ISO 13 849-2 :2004 Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části řídicích systémů – Část 2: Ověřování
- ČSN EN 12 385-3 :2005 Ocelová drátěná lana – Bezpečnost – Část 3: Informace pro používání a údržbu
- ČSN EN ISO 14 121-1 :2008 Bezpečnost strojních zařízení – Posouzení rizika – Část 1: Zásady

### **Použité právní předpisy**

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice novelizována č. 98/1982 Sb.

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), včetně novelizací č. 541/1991 Sb., 439/1992 Sb., 10/1993 Sb., 168/1993 Sb., 132/2000 Sb., 258/2000 Sb., 366/2000 Sb., 315/2001 Sb., 61/2002 Sb. a 320/2002 Sb., č. 150/2003 Sb., č. 3/2005 Sb., č. 386/2005 Sb., č. 186/2006 Sb., č. 313/2006 Sb., č. 296/2007 Sb. a č. 265/2008 Sb.

Zákon č. 67/2001 Sb., o požární ochraně

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení

Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, včetně novelizací č. 340/1992 Sb., 8/1994 Sb., 236/1998 Sb., 434/2000 Sb., č. 142/2004 Sb. a č. 298/2005 Sb.

Vyhláška ČBÚ č. 74/2002 Sb., o vyhrazených elektrických zařízeních

Vyhláška ČBÚ č. 75/2002 Sb., o bezpečnosti provozu elektrických technických zařízení používaných při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem

Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, včetně novelizací č. 324/1990 Sb., 207/1991 Sb., 352/2000 Sb. a č. 192/2005 Sb.

Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, novelizována č. 8/1994 Sb., č. 236/1998 Sb., č. 434/2000 Sb., č. 142/2004 Sb. a č. 298/2005 Sb.

Vyhláška MV č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

Upozornění OBÚ Most čj. 515/2000 z 21.02.2000 (platí pro MUS, a.s. a SD, a.s.)

Upozornění OBÚ Sokolov čj. 383/560.1/00 z 22.02.2000 (platí pro SU, a.s.)

Vyhláška ČBÚ č. 202/1995 Sb., o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při obsluze a práci na elektrických zařízeních při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění zákonů č. 71/2000 Sb. a 205/2002 Sb.

Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii ve znění zákonů č. 119/2000 Sb., 13/2002 Sb. a 137/2002 Sb.

Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí

Nařízení vlády č. 170/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení, ve znění nařízení vlády č. 15/1999 Sb., 283/2000 Sb. a 24/2003 Sb.

Nařízení vlády č. 502/2000 Sb., ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců

Vyhláška MZ č. 89/2001 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

Vyhláška ČBÚ č.392/2003 Sb., o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihací a plynová při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, novelizována č. 282/2007 Sb.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí

Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce

Zákon č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů

### **Zvláštní předpisy**

Pravidla pro volbu, údržbu a odkládání ocelových lan velkostrojů, kolesových nakladačů, skládkových strojů, pásových a shazovacích vozů (10/2007)

Místní předpis, vydaný provozovatelem

Pravidla pro kontrolu koncových a nouzových vypínačů

### **Zpracovatel a vydavatel normy**

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most – Útvar výzkumu a vývoje

## **1 NÁZVOSLOVÍ**

**1.1 Vedoucí řidič stroje** - kvalifikovaný zaměstnanec s oprávněním k řízení a obsluze stroje, pověřený funkcí předáka.

**1.2 Pracovník pro údržbu velkstroje** je určen organizací – provozovatelem v souladu s vyhláškou č. 26/1989 Sb.

**1.3 Řidič stroje** - kvalifikovaný zaměstnanec s oprávněním k řízení a obsluze stroje a současně pověřený vedením osádky, za nepřítomnosti vedoucího řidiče vykonává funkci předáka osádky stroje.

**1.4 Zástupce řidiče stroje** - kvalifikovaný zaměstnanec s oprávněním k řízení a obsluze stroje. Střídá řidiče stroje při řízení stroje.

**1.5 Klapkař** - kvalifikovaný zaměstnanec s oprávněním k řízení a obsluze předávací nebo přejímací části stroje.

**1.6 Hydraulikář** - kvalifikovaný zaměstnanec, provádějící samostatně prohlídky a údržbu hydraulického zařízení.

**1.7 Provozní zámečnick** - kvalifikovaný zaměstnanec, provádějící samostatně údržbu (prohlídky, kontrolní činnost a opravy) mechanického zařízení a ocelové konstrukce stroje.

**1.8 Provozní elektrikář** - kvalifikovaný pracovník, provádějící samostatně údržbu (prohlídky, kontrolní činnost a opravy) na elektrickém zařízení stroje (s kvalifikací minimálně podle § 6 vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb.).

**1.9 Provozovatel** - organizace provozující stroj v rámci oprávnění k hornické činnosti.

**1.10 Technologický postup** – postup pro jeden nebo více strojů téhož typu, zaměřený na určité opakované činnosti

**1.11 Návod k použití** (návod pro obsluhu a údržbu) - dokumentace dodaná výrobcem.

**1.12 Pokyny pro obsluhu a údržbu** (pokyny) - dokumentace vydaná provozovatelem v souladu s vyhláškou ČBÚ č. 26/1989 Sb. § 68.

**1.13 Řád prohlídek, údržby a revizí** – písemný dokument, který je součástí provozní dokumentace a jímž organizace vymezuje požadavky, lhůty, postupy, pravidla a záznamy v provozní knize při prohlídkách a údržbě elektrického zařízení, včetně preventivní údržby a určuje lhůty pravidelných revizí.

**1.14 Práce v bezpečné zóně** – pracovní činnost vykonávaná ve vzdálenosti větší, než je bezpečná vzdálenost stanovená vnější hranicí zóny přiblížení  $D_2$  podle „PŘÍLOHY D“.

## 2 VŠEOBECNĚ

### 2.1 Doklady a záznamy o stroji

2.1.1 Každý stroj musí mít tyto doklady vedené provozovatelem:

- Kontrolní knihu stroje;
- Provozní deník stroje (provozní kniha; doporučený vzor provedení viz „PŘÍLOHA C1 event. C2“).

2.1.2 S každým strojem je výrobcem dodána průvodní dokumentace.

2.1.3 Provozovatel ve svém organizačním řádu určí, kdo povede Kontrolní knihu a kde je uložena.

2.1.4 Záznamy o použití stabilního hasicího zařízení (pokud je na stroji nainstalováno) vede provozovatel.

2.1.5 Provozní deník stroje je určen k vedení záznamů o převzetí a předání stroje a evidenci přítomné osádky, k evidenci závažných událostí při pracovní směně, k evidenci závad, oprav a údržby včetně výsledků preventivních prohlídek podle článků 3.2.3.1 a 3.2.4.1. Dále slouží k záznamům kontrolních orgánů. Provozní deník stroje je možno využít k záznamům o těžbě. Náplň provozního deníku musí být v souladu s vyhláškou č. 392/2003 Sb. §2, písm. d) (Provozní kniha).

2.1.6 Provozovatel je povinen pověřit zaměstnance odpovědné za dodržování této normy a vymezit jejich povinnosti a odpovědnost podle zásad uvedených v této normě.

2.1.7 Provozovatel je povinen vypracovat pro každý typ stroje rozpisy rozsahu všech periodických prohlídek stroje.

2.1.8 K zajištění bezpečného a hospodárného provozu stroje a zdravotně nezávadných podmínek k jeho obsluze musí provozovatel:

- a) zajistit úpravou pracoviště a okolí stroje a kontrolou pojezdové pláně podmínky pro bezpečnost obsluhujících osob a bezpečný provoz stroje;
- b) zajistit dohled na plnění bezpečnostních požadavků pro provoz a údržbu stroje a plnění povinností obsluhovatелů stroje a všech osob, přicházejících do styku s provozem a údržbou stroje;
- c) zajistit, aby stroj byl provozován jen v podmínkách a k účelům určeným výrobcem, dle návodu k používání, technologických postupů a souvisejících předpisů;
- d) před započítáním prací nebo činností na zařízení musí být zpracována provozní dokumentace dle § 5, odst. 1 vyhlášky 26/1989 Sb. ve znění pozdějších předpisů;
- e) udržovat vybavení stroje předepsanými ochrannými pracovními prostředky včetně prostředků první pomoci a protipožární ochrany. Zajistit rozmístění bezpečnostních sdělení a tabulek, signálních zařízení, barevných označení a podobně na místech zdrojů ohrožení bezpečnosti v rozsahu stanoveném touto normou, výrobcem a bezpečnostními předpisy;
- f) zajistit dodržování stanovených termínů pravidelných prohlídek a zkoušek stroje;
- g) stanovit dobu pro údržbu stroje. Provozovatel stroje je povinen vypracovat předem plán oprav podle kapitoly 3.3;
- h) vést evidenci řidičů strojů (dle typu stroje);
- ch) vést Provozní deník stroje a tento pravidelně kontrolovat;
- i) zajistit včasné odstranění všech závad zjištěných na stroji; (dle stupně závažnosti zajišťovat jejich odstranění)
- j) k obsluze stroje určit zaměstnance s příslušným oprávněním a u profesí, kde není předepsáno zvláštní oprávnění, určit osoby poučené a zacvičené;
- k) zajistit pravidelné čištění, mazání, odbornou údržbu a opravy strojů;
- l) zajišťovat dodržování předpisů pro provoz všech vyhrazených technických zařízení;
- m) zajistit dodržování „Pravidel pro volbu, údržbu a odkládání lan velkostrojů ...“;
- n) zajistit dodržování zákazu kouření na celém stroji, mimo prostory, kde je kouření povoleno informačními tabulkami.

## **2.2 Pracovník pro údržbu velkstroje**

**2.2.1** Odpovídá za technický stav stroje. Pokud bezprostředně zajišťuje údržbu stroje, může být pověřen funkcí předáka osádky.

## **2.3 Obsluhovatelé stroje - všeobecně**

**2.3.1** Veškeré činnosti a manipulace se strojem a jeho mechanismy (provoz, obsluha, ovládání, údržba apod.) musí být prováděny v rozsahu stanoveném provozní dokumentací, § 5, odst. 1, vyhlášky 26/1989 Sb. Výjimku tvoří pouze případy ohrožení stroje, např. propadnutí do nezavalených dutin, skluzu, zaboření do rozbředlých partií apod., kdy je nutno v případě nouze vyjet z ohroženého úseku třeba i za cenu překročení parametrů stroje. Rozhodnutí o tomto postupu má v neodkladných případech právo učinit řidič stroje. Skutečnosti, které ho vedly k tomuto rozhodnutí, však musí neprodleně zapsat do Provozního deníku stroje.

**2.3.2** Obsluhovatelé stroje musí dále splňovat kvalifikační předpoklady stanovené vyhláškou ČBÚ č. 26/1989 Sb. § 108 a násl., s ohledem na výkon velkstroje do  $3.150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  a nad tento výkon.

## **2.4 Vedoucí řidič stroje**

**2.4.1** Vedoucí řidič stroje vykonává funkci předáka osádek stroje.

**2.4.2** Odpovídá za odborné a bezpečné řízení stroje a provádění prací osádkou stroje, za včasné provedení denních a dekádních prohlídek, za dodržování technologických postupů, za udržování pořádku a čistoty stroje, za stav bezpečnostních, požárních a ochranných zařízení a za přesné vedení Provozního deníku. Členové osádky jsou povinni řídit se jeho pokyny.

## **2.5 Řidič stroje**

**2.5.1** Pokud není přítomen vedoucí řidič stroje, vykonává funkci předáka osádky stroje v rozsahu článku 2.4.2. V průběhu směny se střídá v řízení stroje a provádění denních kontrol se zástupcem řidiče stroje, popřípadě s vedoucím řidičem stroje.

## **2.6 Klapkař**

**2.6.1** U dobývacích strojů při součinnosti s kolejovou dopravou ovládá ze své kabiny otáčení, zvedání a spouštění nakládacího výložníku, zavádí násypku na vozy v bezpečné vzdálenosti od troleje a ovládá násypku tak, aby se materiál nesypal mimo vozy. S řidičem vlaku je povinen se dorozumívat jen předepsanými návěstmi, stanovenými příslušnými předpisy pro důlní dráhy.

**2.6.2** U zakládacích strojů při součinnosti s kolejovou dopravou ovládá výložník a musí přitom dbát, aby se výložník nedostal do nebezpečné blízkosti převýšené výsypky, či jiných překážek.

**2.6.3** Při součinnosti dobývacího stroje s dálkovou pásovou dopravou navádí výsypku nakládacího pásu do osy dálkového pásového dopravníku nebo násypky a udržuje jeho správnou výšku zdvihu a vyložení nakládacího výložníku vzhledem k dálkovému dopravníku.

**2.6.4** Při součinnosti pásového zakládače s dálkovou pásovou dopravou navádí násypku spojovacího pásu pod výložník shazovacího vozu.

**2.6.5** Při pojíždění za provozu nebo při transportu stroje řídí pohyb podpěrného vozu.

## **2.7 Osádka stroje**

**2.7.1** Pro zajištění bezpečnosti provozu, údržby a oprav stroje musí být řidič stroje a každý technik, přicházející v rámci plnění svých povinností do styku se strojem, prokazatelně seznámen s obsahem této normy.

**2.7.2** Ostatní členové osádky musí být prokazatelně seznámeni s povinnostmi vyplývajícími pro ně z této normy. Na každém stroji musí být založen jeden výtisk této normy.

## **3 PROVOZ, PROHLÍDKY, ÚDRŽBA A OPRAVY**

### **3.1 Provoz**

#### **3.1.1 Všeobecná ustanovení**

**3.1.1.1** Řidič smí řídit a ostatní členové osádky smí obsluhovat stroj jen tehdy, cítí-li se zdraví. Cítí-li se kdokoli z osádky neschopen vykonávat svou funkci, oznámí to svému nejbližšímu nadřízenému, který zařídí jeho vystřídání.

**3.1.1.2** Je zakázáno provozovat stroj, pokud nekompletností jeho strojních částí a prostředků protipožární ochrany by mohlo dojít k ohrožení bezpečnosti členů osádky nebo stroje.

**3.1.1.3** Uvádět stroj nebo některé jeho mechanismy do chodu může řidič a klapkař jen tehdy, zná-li jejich stav.

**3.1.1.4** Pokud dojde k zastavení dopravních pásů, popřípadě některého dalšího pohybu stroje, musí se řidič za spolupráce s osádkou před opětovným spuštěním přesvědčit, že tímto úkonem nikoho neohrozí a nevznikne nebezpečí poškození stroje.

**3.1.1.5** Při střídání směn je předák povinen upozornit nastupujícího předáka nebo dozorčí orgán na důležité skutečnosti nebo závady na pracovišti. Místo a způsob předání musí být pro jednotlivé stroje stanoveny provozovatelem.

**3.1.1.6** Po písemném převzetí stroje v Provozním deníku stroje a po evidenci všech členů osádky může být zahájen provoz, popřípadě může být pokračováno v provozu, není-li předávající směnou hlášena taková závada, která dalšímu provozu brání.

**3.1.1.7** Stroj smí být uveden do provozu jen tehdy, jsou-li na jeho stanovištích členové osádky v počtu stanoveném v provozní dokumentaci.

**3.1.1.8** Veškeré zjištěné závady musí řidič zapsat do Provozního deníku stroje. Do zavedených knih elektrikářů a zámečníků se mohou vést informace o odstraňování závad souběžně. Pokud jde o závady ohrožující bezpečnost osob či provozu stroje, smí být stroj uveden do provozu až po odstranění těchto závad nebo po splnění dostačujících náhradních opatření, zapsaných do Provozního deníku stroje.

**3.1.1.9** Uvedení stroje do provozu po delších i kratších provozních přestávkách musí řidič případně klapkař předem ohlásit všem zaměstnancům, kteří jsou na stroji a v jeho dosahu, a to předepsanou návěstí (výstražným zvukovým znamením). Po výstražném znamení se smí stroj nebo jeho část uvést do chodu po uplynutí 20 s od začátku návěsti. Jestliže se však stroj neuvede do provozu během 30 s od ukončení výstražného znamení, musí řidič tuto návěst opakovat. Řidič, klapkař, případně i další oprávněný zaměstnanec, který bude spouštět kteroukoliv část stroje v době, kdy stroj není v provozu, musí dát předem výstražné znamení.

**3.1.1.10** Výstražné znamení dále musí být dáno vždy před zahájením provozu a v průběhu provozu, vždy před opakovaným spuštěním stroje a dopravních pásů (mimo periodické automatické spuštění prašných pásů).

**3.1.1.11** Řidič i klapkař musí neustále sledovat pohyb jím ovládaných částí stroje a tento pohyb zastavit dříve, než dojde do koncové polohy nebo před nárazem na překážku. Pokud ze svého stanoviště nemá dostatečný výhled na některé pohybuující se části, musí určit k jejich sledování dalšího zaměstnance a způsob dorozumívání s ním.

**3.1.1.12** V rozsahu rozpisu preventivních prohlídek musí být zajištěno sledování strojního i elektrického zařízení. Tyto prohlídky provádí vedoucí řidič stroje, řidič stroje, provozní zámečník, provozní elektrikář, hydraulikář, mazač a klapkař.

**3.1.1.13** Zjištěné drobné závady musí být odstraňovány průběžně. O zjištění a odstranění každé závady musí být pořízen zápis do Provozního deníku stroje.

**3.1.1.14** V případě zjištění závady rozhoduje vedoucí řidič stroje případně řidič stroje o případném zastavení provozu. O případném zastavení provozu rozhoduje i tehdy, má-li důvodné obavy ze snížení bezpečnosti provozu či ohrožení osádky stroje.



**3.1.1.15** Rozpisy prohlídek musí řešit způsob a četnost prohlídek elektrického zařízení, rozsah a způsob prohlídek všech nosných lan a nosné konstrukce, prohlídek jeřábů a tlakových nádob v rozsahu použitých typů, prohlídek převodových skříní, brzd, uložení lan na bubnech a v drážkách lanových kladek, prohlídek úplnosti ochranných krytů, úplnosti a čitelnosti výstražných tabulek, přesný sled vizuálních a funkčních ověření bezpečnostních tlačítek nouzového okruhu, místních ovladačů, blokovacích vypínačů, průběžných lanek pro nouzové vypínání dopravních pásů, protipožárního zařízení, jakož i všech koncových vypínačů omezujících koncové polohy jednotlivých částí stroje a podobně.

### **3.1.2 Dobývání kolesovými a korečkovými rýpadly**

**3.1.2.1** Rýpadla smějí být využívána jen tak, aby nebyl překročen žádný ze základních parametrů rýpadla.

**3.1.2.2** Řidič je při dobývání povinen dodržovat pokyny a související technologické postupy.

**3.1.2.3** Řidič musí při dobývání přizpůsobit tloušťku třísky a záběrovou rychlost rypného ústrojí tvrdosti, nesourodosti a lepivosti dobývaného materiálu. Musí sledovat ukazatel pojistného zařízení nebo alespoň ampérmetr pohonu rypného ústrojí tak, aby nebyla překročena maximální dovolená hodnota. Řidič nesmí zatěžovat pohon rypného ústrojí tak, aby docházelo k opakované činnosti pojistného zařízení.

**3.1.2.4** Řidič musí neustále sledovat řez, zejména partie nad rypným ústrojím a zjišťovat známky nasvědčující případnému ujetí dobývaných hmot. Zjistí-li známky hrozícího nebezpečí, musí okamžitě zastavit dobývání a zahájit neprodleně odsun stroje na bezpečné místo.

**3.1.2.5** Dobývané hmoty musí být předem vyhodnocovány ve vztahu k nasazeným dobývacím strojům. Vyskytnou-li se v dobývaných hmotách úseky s materiálem o vyšší soudržnosti, respektive s proplástkou, bludnými balvany apod., které neodpovídají parametrům stroje, musí být provozovatelem předem stanoven bezpečný způsob jejich dobývání bez přetěžování dobývacích strojů např. zmenšením tloušťky třísky, snížením výkonnosti, separátním odtěžováním pomocnými dobývacími stroji. Musí to být zaznamenáno v Provozním deníku.

**3.1.2.6** Dobývání záparů je přípustné jen tehdy, jestliže je předem zápar řádně prochlazen vodou tak, aby narápaný materiál tepelně nepoškozoval technologická zařízení stroje, zejména dopravní pásy. Navíc je nutno vydat technologický postup, který musí řešit rozvod tlakové vody, případně přítomnost hasicí cisterny, zvětšení počtu hasicích přístrojů podél dopravních cest, organizační a technické zajištění proti výpadku elektrického proudu a případné zvýšení počtu členů osádky.

**3.1.2.7** U korečkových rýpadel nesmí být při dobývání uvolněna zdvihová lana korečkového vodiče.

### **3.1.3 Zakládání**

**3.1.3.1** Pokud je zakládač zařazen do TC (technologického celku) s vyšším teoretickým výkonem dobývací strany než je teoretický výkon zakládače, musí být vhodným technickým opatřením zabráněno přetěžování zakládače.

**3.1.3.2** Řidič zakládače musí trvale dbát na to, aby zakládač nebyl přetížen buď neúměrně velkým množstvím dopravovaného materiálu, nebo materiálem spadáním z dopravního pásu na konstrukci lávky.

**3.1.3.3** Jestliže některý člen osádky zakládače zjistí při svých prohlídkách větší znečištění výložníku spadáním materiálem než připouští provozní dokumentace, musí okamžitě tuto skutečnost ohlásit řidiči zakládače, který rozhodne o zastavení stroje a vyčištění výložníku.

**3.1.3.4** Řidič zakládače musí průběžně sledovat pláň. Zjistí-li výskyt trhlin, zajišťuje okamžitě podle vyžádaných pokynů technického dozoru plnění stanovených opatření, případně transport stroje na bezpečné místo. V případě zjevného nebezpečí, kdy je nutno rozhodnout neodkladně, rozhodne řidič zakládače.

### **3.1.4 Zásady společné pro všechny typy a provedení strojů**

**3.1.4.1** S ohledem na typ a provedení je nutné:

- a) udržovat protipožární zařízení a hasicí prostředky v provozuschopném stavu;
- b) udržovat spojovací prostředky tj. radiostanice a telefony v provozuschopném stavu.

**3.1.4.2** Pro zajištění provozu stroje musí být ve výbavě stroje na vhodném a bezpečném místě k dispozici jedna svářecí autogenní souprava (ČSN 05 0610).

**3.1.4.3** Pro práci ve výškách musí být na velkstroji zvláštní výbava dle vyhlášky ČBÚ č. 26/1989 Sb.

**3.1.4.4** Pro provoz v místech dřívějšího hlubinného dobývání musí být na velkstroji zvláštní výbava dle vyhlášky ČBÚ č. 26/1989 Sb.

### **3.1.5 Činnosti dovolené za chodu**

**3.1.5.1** Za chodu se smí ručně mazat jen ty části stroje, které mají maznice bezpečně přístupné.

**3.1.5.2** Je-li nutno mimořádně provést opravu nebo jiný zvláštní úkon na stroji za chodu, smí tak učinit jen zkušené osoby k tomu určené a to za stálého odborného dozoru a za příslušných náhradních bezpečnostních opatření. Stanovená bezpečnostní opatření musí být před započatím práce zaznamenána do Provozního deníku.

**3.1.5.3** Při provozu stroje je pro řidiče i další členy osádky závazný technologický postup těžby a zakládání. Změní-li se během provozu podmínky, které nejsou zahrnuté ve vypracovaném technologickém postupu, musí být provoz zastaven, stroj odstaven na bezpečné místo a prostřednictvím směnového technika vyžádán doplněk technologického postupu. Do vypracování tohoto doplňku může být stroj provozován jen pod stálým dozorem určeného technika a po stanovení dostatečných náhradních opatření.

**3.1.5.4** Čištění lávek podél pásu a konstrukce pod horní větví pásu, pokud to konstrukční provedení umožní, je za chodu dovoleno do rychlosti pásu  $3 \text{ m.s}^{-1}$  a to jen vhodnými pomůckami, např. škrabkami s rovnou rukojetí apod. Je však zakázáno čistit za chodu prostor vymezený vzdáleností 1 m od hnacích, vratných a přítlačných bubnů.

**3.1.5.5** Na stroji je nutno udržovat nejvýše týdenní zásoby mazadel a čisticích prostředků a uskladňovat je na určených označených místech ve vyhrazených uzavřených nádobách.

### **3.1.6 Nedovolené manipulace**

**3.1.6.1** Zásadně je zakázáno používat stroje k jiným manipulacím nebo jiným způsobem, než je stanoveno v provozní dokumentaci.

**3.1.6.2** S výjimkou případu ohrožení je zakázáno pracovat nebo pojíždět se strojem na větším sklonu, než je stanoveno výrobcem, nebo na nedostatečně upraveném či neodvodněném terénu, u strojů s kolejovým podvozkem na nevyhovujícím kolejovém svršku.

**3.1.6.3** Je zakázáno ponechat dobývací orgán v řezu při přerušení těžby, pokud řidič opustí kabinu nebo při odstavení stroje podle článku 3.1.16.

### **3.1.7 Nedovolené činnosti**

**3.1.7.1** Zakazuje se jakákoliv práce, která nesouvisí s obsluhou, údržbou a opravami stroje, s výjimkou prací nařízených členům osádky jejich nadřízeným technikem nebo vedoucím likvidace v rámci její havárie.

**3.1.7.2** Provádět práce s otevřeným ohněm v místech s se zvýšeným nebo vysokým požárním nebezpečím není dovoleno bez písemného příkazu.

**3.1.7.3** Při opravách všech druhů je zakázáno přivařování jakýchkoliv pomocných příchytok (pro rozvody elektro, hydrauliky apod.) na nosné prvky ocelové konstrukce. V odůvodněných případech může přivaření příchytok povolit pracovník pro údržbu velkstroje určený organizací podle § 120, odst. 2, vyhlášky č. 26/1989 Sb. v platném znění, výrobce stroje.

**3.1.7.4** Rýpání s chybějícími břity (zuby) nebo s deformovanými korečky není dovoleno.

**3.1.7.5** Je zakázáno podcházet pod výložníky s výjimkou míst, kde buď vlastní konstrukce výložníku a dopravního pásu nebo jiné přídavné zařízení, brání přepadu dopravovaného materiálu z horní větve pásu.

**3.1.7.6** Je zakázáno zavádět dobývací orgán do řezu bez jeho uvedení do chodu.

### **3.1.8 Činnosti nedovolené za chodu**

**3.1.8.1** Za chodu stroje je zakázáno zejmena:

- a) vyřazovat z činnosti pojistná a bezpečnostní zařízení, protipožární a ochranná zařízení;
- b) odstraňovat kryty ozubených kol, převodů a jiných pohybujiících se částí, stejně jako kryty elektrických zařízení, pokud se nezjišťuje závada údržbářem nebo kontrolním orgánem;
- c) mazat, čistit, seřizovat nebo opravovat jakékoliv zařízení, které se pohybuje, nebo je v bezprostřední blízkosti (menší než 1 m) pohybujiících se mechanismů (zdvihové vrátky, pásové dopravníky apod.) nebo v blízkosti nezakrytých částí elektrického zařízení, které jsou pod napětím, pokud se nepostupuje podle článku 3.1.17;
- d) při chůzi na stroji používat jiné než k tomu určené cesty. Zejména je zakázáno přelézání dopravních pásů mimo vybudované přechody.

**3.1.8.2** Na strojích není dovoleno skladovat nepotřebné předměty. Za takové se nepovažuje minimální množství náhradních dílů pro operativní potřebu, uložených na místě povoleném výrobcem.

### **3.1.9 Provoz za snížené viditelnosti**

**3.1.9.1** Jestliže dojde během provozu ke snížení viditelnosti vlivem mlhy, kouře, prachu, sněžení, hustého deště apod., musí být provoz stroje zastaven a to ihned, jakmile:

- a) řidič kolesového rýpadla nevidí na vlastní řez včetně jeho celé výšky nad dobývanou lávkou;
- b) řidič korečkového rýpadla nevidí po celé délce korečkového vodiče;
- c) klapkař u dobývacích strojů nevidí zřetelně místo, kam je z dobývacího stroje nakládán materiál (vozy, násypky DPD);
- d) osoba, ovládající zakládací výložník, nevidí po celé délce výložníku a u převýšené výsypky i na vytvářený násyp, pokud orientace není zajištěna např. dalším zaměstnancem, který má možnost trvalého dorozumění s řidičem.

**3.1.9.2** Zásady uvedené v předchozím článku nejsou plně závazné pro ty stroje, které jsou vybaveny prostředky pro doplňkovou orientaci řidiče.

### **3.1.10 Provoz při zvýšené rychlosti větru**

**3.1.10.1** Jestliže dojde při provozu stroje ke zvýšení rychlosti větru nad  $15 \text{ m.s}^{-1}$ , musí řidič stroje věnovat při dalším provozu zvýšenou pozornost údajům o rychlosti větru.

**3.1.10.2** Při opakovaném překročení nejvyšší dovolené rychlosti větru  $17 \text{ m.s}^{-1}$  nebo při poryvech větru, kdy je jednorázově překročena rychlost větru  $20 \text{ m.s}^{-1}$ , musí řidič stroje zastavit další provoz a odstavit stroj do bezpečné polohy.

**3.1.10.3** Pro zajištění stroje platí zásady uvedené v provozní dokumentaci.

**3.1.10.4** Při odstavování stroje je nutno dodržet bezpečnou vzdálenost od řezů, případných skluzových ploch, záparů apod.

**3.1.10.5** Pokud to není uvedeno v provozní dokumentaci, nesmí se po odstavení stroj již natáčet při případné změně směru větru.

### **3.1.11 Mimořádné zvedání a přemíst'ování břemen**

**3.1.11.1** Strojem smí být zvedána a přenášena břemena zavěšená na pohyblivém výložníku jen při současném splnění těchto podmínek:

- a) výložník je odborně upraven pro zavěšení vázacích lan či jiných prostředků pro zavěšení a uchopení břemen, případně je výrobcem určeno, kde a jakým způsobem lze břemeno zavěsit;
- b) zvedání a přenášení břemen je dovoleno v provozní dokumentaci;
- c) prokazatelně nebude překročena dovolená nosnost zvedacího zařízení (označení nosnosti přímo v místě zavěšení);
- d) manipulaci mohou provádět pouze osoby splňující kvalifikaci podle vyhlášky 392/2003 Sb.

### **3.1.12 Pracovní pláň, pojíždění a transport stroje**

**3.1.12.1** Trvale je nutno udržovat šířky a sklony pracovní pláně v souladu se schváleným plánem otvírky a přípravy dobývání.

**3.1.12.2** Ke každému stroji musí být udržována sjízdná dopravní cesta.

**3.1.12.3** Z místa pracovního záběru musí být ve všech případech zajištěna pro stroj úniková cesta, na které nesmí být postaveny ani na krátkou dobu žádné mechanizační prostředky ani jiné překážky.

### **3.1.13 Pojíždění za provozu**

**3.1.13.1** Za pojíždění se považuje každé přemístění celého stroje po pracovní pláni vytvářené tímto strojem v průběhu dobývacího nebo zakládacího procesu.

**3.1.13.2** Při pojíždění za provozu musí být dodrženy všechny podmínky předepsané v provozní dokumentaci. Zejména nesmí být překročen nejvyšší stanovený podélný a příčný sklon nebo poloměr jízdniho oblouku.

**3.1.13.3** Při pojíždění za provozu musí být prohlédnut terén. V případě, že půjde o oblast narušenou dřívější hlubinnou těžbou, musí být proveden průzkum v rozsahu stanoveném technologickým postupem (předvrtáním apod.).

**3.1.13.4** Při pojíždění musí řidič a osádka stroje trvale pozorovat průjezdní profil stroje, aby nedošlo ke střetu s jakoukoli překážkou. Dále musí sledovat odvíjení, navíjení a odkládání přívodního kabelu a trvale sledovat pojezdový mechanismus a pojezdovou pláň.

### **3.1.14 Transport stroje na jiné pracoviště**

**3.1.14.1** Za transport stroje na jiné pracoviště se považuje přesun stroje bez dobývání nebo zakládání, zejména přejíždění stroje na jiný řez, z montážního místa do řezu apod. Přejíždění stroje na témže pracovišti (po řezu, etáži) není v tomto smyslu transportem.

**3.1.14.2** Pro transport musí být vydán provozovatelem písemný příkaz, v němž musí být vytýčena trasa a stanoven způsob úpravy této trasy tak, aby během transportu nedošlo k překročení dovolených transportních parametrů stroje, určeny konkrétní pomocné mechanismy pro případnou úpravu transportní trasy, nebo její průzkum z hlediska únosnosti podložky a stanoveny povinnosti řidiče a dalších členů osádky.

**3.1.14.3** Jestliže bude stroj transportován v noci, musí být v písemném příkazu řešena otázka zajištění viditelnosti.

### **3.1.15 Zajištění stroje a jeho částí proti nežádoucímu uvedení do provozu**

**3.1.15.1** Všechny ovladače umístěné v kabinách řidiče, klapkaře, hlídačů pásů, popř. v ovládacích skříňkách na stroji, které slouží ke spouštění některých pohonů při provozu, prohlídkách a zkouškách zařízení, musí být v době, kdy u nich není osoba oprávněná k příslušné manipulaci, trvale zajištěny proti možnosti zapnutí neoprávněnou osobou.

### **3.1.16 Odstavení stroje**

#### **Krátkodobé**

**3.1.16.1** Jestliže řidič stroje i klapkař opustí své stanoviště v době krátkodobého přerušení provozu, avšak zůstávají trvale na stroji, musí řidič i klapkař zajistit stroj proti možnosti jeho uvedení do chodu nepovolanou osobou a stroj může být ponechán na místě, kde byla přerušena práce. Odchází-li řidič nebo klapkař z kabiny po výpadku elektrické energie, musí se přesvědčit, že všechny ovladače jsou v nulové poloze.

#### **Mezi směnami**

**3.1.16.2** Tam, kde nedochází ke střídání směn za provozu, musí v době mezi střídáním směn zůstat na stroji alespoň řidič a ti členové osádky, kteří postačují k zajištění bezpečných manipulací se strojem.

**3.1.16.3** V nepracovních směnách musí být ke střežení každého stroje určena stálá hlídka. Zaměstnanec pověřený hlídkou musí být řádně a prokazatelně poučen o svých povinnostech a nesmí mu být ukládány po dobu hlídky žádné jiné práce a povinnosti. Střídání hlídek se provádí přímo na stroji s písemným předáním služby.

**3.1.16.4** Hlídkou mohou být pověřeni zaměstnanci bez oprávnění k řízení stroje za těchto podmínek:

- a) stroj je odstaven na bezpečném místě, kde není nebezpečí skluzů, záparů či propadnutí;
- b) hlídka má možnost trvalého spojení s dispečerem;

- c) stroj musí být odstaven a zajištěn tak, aby při eventuální zvýšené rychlosti větru nemohlo dojít k jeho poškození;
- d) určená hlídka musí být řádně seznámena s rozmístěním a používáním hasicích prostředků na stroji.

**3.1.16.5** Nejsou-li splněny podmínky článku 3.1.16.4, musí provádět střežení zaměstnanci oprávnění k řízení příslušného typu stroje spolu s tolika členy osádky, kolik postačí k zajištění bezpečných manipulací se strojem.

**3.1.16.6** Nepřetržitě střežení v nepracovních směnách podle článků 3.1.16.3 až 3.1.16.5 může být nahrazeno hlídkou, která zkontroluje stroj každé 2 hodiny a výsledek každé prohlídky oznámí dispečerovi a současně zapíše do Provozního deníku stroje. Toto střežení ve dvouhodinových intervalech je přípustné jen při splnění těchto podmínek:

- a) stroj je odstaven na bezpečném místě, kde není nebezpečí skluzů, záparů či propadnutí;
- b) stroj je odstaven v oblasti lomu;
- c) hlídkou je pověřen zaměstnanec seznámený s použitím a rozmístěním hasicích prostředků;
- d) stroj je řádně vyčištěn od uhlí a uhelného prachu;
- e) kabiny obsluhy, dílny, sklady, sociální prostory apod. musí být zajištěny uzamknutím;
- f) přívod elektrické energie musí být v napájecím místě vypnut;
- g) ke stroji je trvale udržována dopravní cesta nebo sjízdná kolej pro mobilní požární techniku.

### **Dlouhodobé odstavení stroje do zálohy nebo konzervace**

**3.1.16.7** Stroje odstavené na dlouhou dobu (do zálohy) nebo do konzervace je nutno zajistit dle níže uvedených bodů s tím, že místo bude kontrolováno jedenkrát týdně:

- a) stroj je odstaven na bezpečném místě, kde není nebezpečí skluzů, záparů či propadnutí;
- b) stroj musí být odstaven na vhodné zpevněné a odvodněné ploše;
- c) stroj je řádně vyčištěn od uhlí a uhelného prachu;
- d) kabiny obsluh, dílny, sklady, sociální prostory apod. jsou zajištěny uzamknutím a jsou demontovány vstupní žebříky či schody;
- e) přívod elektrické energie musí být v napájecím místě vypnut;
- f) ke stroji je trvale udržována dopravní cesta nebo sjízdná kolej pro mobilní požární techniku.

### **3.1.17 Všeobecné zásady bezpečnosti práce**

**3.1.17.1** Řidič stroje musí být informován o všech činnostech, prováděných na stroji. Veškeré práce na stroji organizuje a řídí řidič stroje. Výjimku tvoří pouze případy, kdy buď celý stroj nebo jeho určitá část je pro opravu předána jiné pracovní skupině, která má stanoveného vlastního předáka. V tomto případě předá vedoucí řidič stroje pracoviště předákovi této pracovní skupiny a zaznamená to do Provozního deníku stroje, kde si nechá převzetí pracoviště potvrdit přejímajícím. Při provádění údržby nebo oprav osádkou stroje ve více pracovních skupinách je řidič stroje povinen stanovit předáka každé pracovní skupiny. Přitom přihlíží hlavně k odborné kvalifikaci zaměstnanců ve vztahu k prováděné práci.

**3.1.17.2** Před zahájením jakékoliv práce ve vzdálenosti menší než 1 m od pohybujících se částí, např. dopravních pásů, nekrytých ozubených kol, převodů, vstupu do přesypu apod., musí zaměstnanec, který bude tyto práce provádět, nejprve oznámit zamýšlený úkon řidiči stroje. Tyto práce musí být prováděny za klidu zařízení, na němž se pracuje. Dále musí být zajištěn pohon proti spuštění odpojením silového obvodu, s výjimkou prací podle článku 3.1.17.4. Tento úkon musí být zaznamenán v Provozním deníku stroje a v určené dokumentaci provozních elektrikářů. Předák pracovní skupiny současně provede přerušení ovládacího obvodu pomocí blokovacího vypínače (tam, kde je instalován) a jeho klíček či kličku si ponechá po celou dobu prováděného úkonu u sebe.

**3.1.17.3** Pro ty případy, při nichž řidič nevidí ze svého stanoviště na část stroje nebo zařízení, na nichž bude práce prováděna a kde je nutno během práce zapínat příslušný pohon, jako např. při mazání vnějších ozubených převodů, seřizování brzd, výměně zubů, břitů, korečků apod., musí být zajištěn stálý dozor, který předem dohodnutým způsobem bude dávat pokyny řidiči ke spouštění a zastavování pohonu.

**3.1.17.4** Je-li třeba krátkodobě vstoupit na horní větev dopravního pásu nebo čistit plošiny a lávky podél pásů a přesypů, musí po zastavení chodu pásů ohlásit zaměstnanec úmysl provedení úkonu řidiči, který

rozhodne o způsobu zajištění. Zajištění pásu proti spuštění provádí v tomto případě osoba, která bude úkon provádět přerušením ovládacího obvodu pomocí blokovacího vypínače. Jeho klíček nebo klíčku si ponechá po celou dobu provádění úkonu u sebe. Po skončení úkonu musí tato osoba řidiči oznámit ukončení ohlášené činnosti.

**3.1.17.5** V provozní dokumentaci musí být uveden způsob pro čištění korečků a přesypů.

### **3.1.18 Čistota a pořádek na stroji**

**3.1.18.1** Stroj a jeho prostory musí být běžně udržovány v pořádku a čistotě. Stroje v uhelném lomu musí být podle potřeby zbavovány uhelného prachu. Zvýšenou péči je nutno věnovat čistotě rozveden, kroužkové komoře a kabelovým smyčkám. Pravidelně musí být čištěna též svítidla a okna v kabinách. Vytékající olej a mazivo musí být průběžně, nejméně však 1krát za směnu odstraňovány.

**3.1.18.2** Na přístupových cestách (ochozech, lávkách, plošinách aj.) a v kabinách obsluh nesmí být ukládán žádný materiál, který brání volnému a bezpečnému průchodu a řízení stroje, nebo může být zdrojem požáru.

**3.1.18.3** Před každou opravou je nutno stroj nebo jeho příslušné části důkladně očistit.

### **3.1.19 Zásady bezpečné práce**

**3.1.19.1** Všichni zaměstnanci, pracující mimo pochůznou cestu, musí být na místech, kde jsou ohroženi pádem, propadnutím nebo sesutím z výšky nebo do hloubky 1,5 m nebo větší, zajištění proti pádu bezpečnostním postrojem nebo bezpečnostním pásem a obuví s protiskluzovou podešví. Bezpečnostní pás smí být použit jen jako polohovací prostředek v místě, kde se při pádu z výšky nepředpokládá pohyb zaměstnance volným pádem. Při použití bezpečnostního postroje s tlumičem energie získané pádem nesmí výška volného pádu přesáhnout 4 m a bez tlumiče pádu 1,5 m. Za práci ve výšce se považuje i práce, při níž zaměstnanec vysouvá část těla mimo prostor pochůznou cestu, nebo stojí na střední příčce, či horním madlu zábradlí, přičemž hrozí nebezpečí převážení nebo sesmeknutí a pád přes zábradlí z větší výšky než 1,5 m při jakékoliv činnosti. Bezpečnostních postrojů se musí používat i při práci na závěsných lávkách a můstcích, které nejsou pevně zajištěny. Před každým použitím postroje nebo pásu musí zaměstnanec provést vizuální kontrolu kompletnosti a neporušenosti postroje či pásu. V případě, že se musí zaměstnanec při práci přemísťovat, musí být nataženo ochranné lano, na něž se zaměstnanec přichytí smyčkou pomocí posuvné karabiny, nebo ho musí jistit jiný zaměstnanec pomocí jisticího lana. Tento zaměstnanec musí být na bezpečném místě a musí bezpečně upevnit jisticí lano na pevnou konstrukci.

**3.1.19.2** Pracovat ve výšce mohou jen osoby starší 18 let, které se podrobily lékařské prohlídce a prošly školením o bezpečných způsobech práce ve výškách. Zaměstnanci pracující ve výškách nad 10 m musí mít preventivní lékařské prohlídky podle příslušných předpisů.

**3.1.19.3** Zvedané části, které se dopravují na místo určení k montáži nebo k demontáži, se mohou odvázat až tehdy, když jsou patřičně zajištěny buď šrouby k již smontované části, nebo přivařeny. Zakazuje se zvedané části odvázat, pokud jsou pouze uloženy bez zajištění.

**3.1.19.4** Zaměstnanec pověřený odváznutím zvednutých a zajištěných částí musí používat bezpečnostní postroj, jehož lano se zajistí kolem již připevněné části a vsedě se posunuje k místu, kde se provede odváznutí. Bezpečnostní postroj se používá i při odváznutí příhradové konstrukce.

**3.1.19.5** Veškeré montážní práce na konstrukci bez lešení se zakazují při dešti, námraze, sněžení a při rychlosti větru větší než  $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**3.1.19.6** Náradí, spojovací materiál a jiné drobné součásti se nesmí na zvýšená pracoviště vyhazovat ani shazovat dolů. Musí se do výšky vytahovat a spouštět v bednách, nebo v montážních brašnách provazem a kladkou, nebo provazem ručně. Vytahované předměty musí být uvázány uprostřed provazu, jehož jeden konec je nahoře a druhým se usměřňuje pohyb zvedaného předmětu.

**3.1.19.7** Všichni zaměstnanci, kteří se zúčastňují montážních a kontrolních prací, musí používat ochranné přilby.

**3.1.19.8** Veškerý materiál při montážních pracích musí být ukládán tak, aby bylo zabráněno jeho pádu z konstrukce, lávek, plošin apod. Drobný materiál může být na stroji ukládán v bednách či v jiných nádobách.

### **3.1.20 Postupy pro velké opravy**

**3.1.20.1** Při velkých opravách strojů, pokud jsou prováděny zaměstnanci provozovatele, musí být vypracován „Pracovní postup“.

### **3.1.21 Práce s otevřeným ohněm**

**3.1.21.1** Pro veškeré práce s otevřeným ohněm (svařování, řezání plamenem, pájení a ohřívání plamenem, broušení a řezání frikční pilou) na strojích musí být organizací začleněny činnosti podle požárního nebezpečí. Při začlenění činností se zvýšeným příp. vysokým požárním nebezpečím musí být pro tyto práce vystaven písemný příkaz.

**3.1.21.2** Veškeré práce s otevřeným ohněm zapisuje řidič stroje do Provozního deníku stroje.

**3.1.21.3** V písemném povolení pro práce s otevřeným ohněm v místech, kde hrozí nebezpečí vzniku požáru musí být jmenovitě určen svářeč a požární dohled. Povolení musí obsahovat potřebné poučení a podmínky, za kterých je práce povolena, zejména:

- a) dohled a svářeč se každý samostatně musí přesvědčit, zda na pracovišti nebo v jeho nejbližším okolí nehrozí nebezpečí vzniku požáru a nejsou tam hořlavé plyny a uhelný prach;
- b) stanovené množství a druh hasicích přístrojů nebo jiných hasicích prostředků a jejich umístění;
- c) v místech práce s otevřeným ohněm a v prostorové vzdálenosti alespoň 10 m musí být uhelný prach smočen a odstraněn, případně jinak zneškodněn;
- d) lana, namazané součásti apod. musí být v dosahu nebezpečí zakryty tak, aby nedošlo k jejich vznícení nebo poškození. Z prohlubní musí být odstraněna mazadla a uhelný prach, prohlubně musí být zakryty nehořlavým krytem. K odstranění mazadel se nesmí používat hořlavých rozpouštědel nebo plamene;
- e) provoz stroje, při kterém vzniká uhelný prach, musí být během práce s otevřeným ohněm zastaven;
- f) stanovení času, ve kterém se bude svařování provádět, včetně kontrol pracoviště po sváření.

**3.1.21.4** Kromě článků 3.1.21.1 až 3.1.21.3 platí pro svařování plamenem a řezání kyslíkem ČSN 05 0610, pro svařování elektrickým obloukem ČSN 05 0630 a pro svařování odporové ČSN 05 0650.

## **3.2 Prohlídky strojů**

### **3.2.1 Všeobecné zásady**

**3.2.1.1** Cílem prohlídky je zjištění technického stavu zařízení. Provozovatel stroje musí stanovit pracovní náplň pro zaměstnance odpovědné za provoz a údržbu strojů pro zajištění včasných a pravidelných prohlídek všech důležitých částí strojů. Rozsah periodických prohlídek pro jednotlivé typy strojů je dán interními směrnici provozovatele s ohledem na platné normy a předpisy, včetně požadavků výrobce.

### **3.2.2 Rozdělení prohlídek**

**3.2.2.1** Z hlediska rozsahu a četnosti se provádějí prohlídky:

- a) preventivní - denní/směnová;  
- dekadní;
- b) odborné - měsíční;
- c) podrobné a odborné - roční.

Výsledek každé provedené preventivní prohlídky musí být zapsán do Provozního deníku stroje. Doklad o provedené odborné prohlídce musí být založen do Kontrolní knihy stroje.

Četnost a druh těchto prohlídek určí provozovatel. Dále jsou:

- zvláštní prohlídky;
- prohlídky po mimořádné události.

Prohlídky jsou zaměřeny zejména na kontroly:

- ocelové konstrukce;
- ocelových pásnic a táhel;

- ocelových lan pracovních i kotevních;
- pojistných zařízení;
- brzd;
- koncových a nouzových vypínačů;
- pásových dopravníků;
- veškerých mechanismů stroje;
- protipožárních zařízení;
- stavu kabelových tras a smyček na stroji.

Provozovatel je povinen zajistit provádění preventivních, odborných, podrobných a odborných prohlídek, v uvedeném rozsahu a četnosti podle provozní dokumentace. Osoby odpovědné za provádění preventivních, odborných, podrobných a odborných prohlídek a jejich kvalifikaci stanoví organizace (provozovatel).

### **3.2.3 Denní/směnová prohlídka**

**3.2.3.1** Denní prohlídka se provádí za denního světla. Zaměřuje se na ověření kompletnosti a provozuschopnosti stroje. Prohlídkou se zjišťuje zejména:

- řádné očištění stroje od přešlapaného materiálu, zejména u pásových cest a přesypů;
- zda není nahromaděn tuk u mazacích míst centrálního mazání;
- úplnost zábradlí a podlahových roštů přístupových cest;
- úplnost ochranných krytů;
- stav dopravních cest;
- hlučnost a teplota ložisek převodových skříní rozhodujících mechanismů;
- seřízení brzd zdvihu a výsuvu výložníků a pohonů pojezdu;
- hydraulická zařízení kráčivých a zdvihových mechanismů;
- funkce houkačky a ostatních návěstních zařízení;
- propojení strojů se zpětným kolejovým vedením;
- úplnost předepsané dokumentace na stroji;
- úplnost hasicích prostředků;
- stav koncových vypínačů pohybů v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem;
- úplnost pojistných zařízení;
- stav lan v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem.

Výsledek denní/směnové prohlídky se zapisuje do Provozního deníku.

### **3.2.4 Dekádní prohlídka**

**3.2.4.1** Dekádní prohlídka je rozšířená denní prohlídka prováděná za denního světla. Prohlídky musí být provedeny nejméně 3krát v kalendářním měsíci, přičemž nejdelší interval mezi jednotlivými prohlídkami nesmí být delší než 13 dní. Rozsah dekádní prohlídky je stejný, jako u denní prohlídky rozšířené o:

- kontrolu seřízení všech brzd;
- kontrolu koncových vypínačů v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem;
- prohlídku válečků pásových dopravníků;
- kontrolu lan v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem.

Prohlídka se provádí za klidu stroje. Prohlídku obtížně přístupných částí zařízení je možno provádět z vhodných míst (z ochozů, lávek apod.) pomocí dalekohledu. Výsledek prohlídky se zapisuje do Provozního deníku stroje.

### **3.2.5 Měsíční prohlídka**

**3.2.5.1** Rozsah prohlídky stanoví provozovatel (doporučený vzor odborné měsíční prohlídky - viz „PŘÍLOHA A“. Zápis z odborné měsíční prohlídky se zakládá do Kontrolní knihy stroje. Zápis musí obsahovat:

- výsledek kontrol pojistných zařízení v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem;
- výsledek kontroly koncových vypínačů v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem;
- výsledek kontroly nouzových obvodů;
- výsledek kontroly lan v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem.



Prohlídka se provádí za klidu stroje.

### **3.2.6 Roční prohlídka**

**3.2.6.1** Náplň a rozsah schvaluje provozovatel (doporučený vzor roční prohlídky stroje - RPS viz „PŘÍLOHA B“).

**3.2.6.2** Součástí prohlídky musí být kontrola předepsaných dokladů stroje, zejména vedení a úplnost záznamů v Kontrolní knize stroje.

**3.2.6.3** Obsah roční prohlídky naplňuje požadavky zkoušky dle vyhlášky č. 392/2003 Sb., § 5 a její přílohy č. 2 a 4.

### **3.2.7 Revize**

**3.2.7.1** Provádí se nejméně jednou za dva roky. Písemný doklad o revizi musí být založen do Kontrolní knihy stroje. Provozovatel stroje je povinen zajistit před konáním revize přiměřené vyčištění stroje a v nutných případech zastavit jeho provoz na dobu nezbytně nutnou pro vykonání revize. Minimální rozsah revize stanoví vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb. § 122.

### **3.2.8 Zvláštní prohlídky, zkoušky a revize**

**3.2.8.1** Kromě výše uvedených pravidelných prohlídek se v pravidelných intervalech provádějí odborné prohlídky předepsané Provozní dokumentací. U všech strojů bez rozdílu typu musí být provedeny ještě tyto odborné prohlídky, zkoušky a revize:

a) jedenkrát za rok:

- preventivní kontrolní prohlídka ocelové konstrukce podle ČSN 73 2601 - Vyhl. 26/1989 Sb. (§6, odst. 5);
- přezkoušení funkce a správného nastavení všech koncových vypínačů v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem – dle stanovené provozní dokumentace;
- nastavení pojistných zařízení;
- revize elektrické požární signalizace a stabilního hasicího zařízení;

b) jedenkrát za pět let:

- podrobná prohlídka ocelové konstrukce podle ČSN 73 2601;

c) kontrola vyváženosti stroje se musí provést po každém zásahu do stabilitních poměrů stroje, nebo po mimořádných událostech:

- odborná prohlídka (periodická zkouška a revize) tlakových nádob stabilních, provedená revizním technikem – Vyhl. 392/2003 Sb.;
- odborná prohlídka (revize a zkouška) zdvihacích zařízení, provedená revizním technikem - Vyhl. 392/2003 Sb.;

Zápisy z těchto odborných prohlídek se zakládají do Kontrolní knihy stroje.

**3.2.8.2** Prohlídky a revize elektrického zařízení se řídí řádem prohlídek údržby a revizí vydané provozovatelem (obdobnou situaci řeší NPD 31-2-22<sup>2</sup> a NPD 31-2-23<sup>1</sup>).

### **3.2.9 Prohlídka po mimořádné události**

**3.2.9.1** Prohlídka se provádí po mimořádné události vždy, a to i v těch případech, kdy při ní nedošlo ke zjevnému porušení strojních částí. Pověřený zaměstnanec provozovatele provede podrobnou prohlídku i těchto částí stroje. Do této prohlídky patří i kontroly lan při mimořádných úkazech nebo po mimořádné události, kdy došlo k přetížení lana. Výsledek prohlídky, případná vymezení vytypovaných míst vyžadujících střežení či další ověření a své konečné stanovisko k dalšímu provozu stroje zapíše pověřený zaměstnanec provozovatele do Provozního deníku stroje.

## **3.3 Údržba a opravy**

### **3.3.1 Plánované opravy**

**3.3.1.1** Provozovatel je povinen udržovat stroj v řádném provozuschopném a bezpečném stavu prováděním průběžné péče o stroj a včasným plánováním oprav. Podle technického stavu stroje a obtížnosti jeho báňského nasazení je povinen stanovit intervaly provádění jednotlivých stupňů

plánovaných oprav (údržbářský cyklus) a vyhradit pro údržbu a plánované opravy dostatečný časový fond a prostředky.

### **3.3.2 Stupně údržby a oprav**

#### **3.3.2.1 Plánovaná údržba a opravy:**

- a) denní údržba - čištění, mazání a seřizování během provozu;
- b) plánovaná běžná oprava (preventivní oprava) - při plánované odstávce stroje. Drobné opravy strojních a elektročástí. Opravy dopravních pásů dle výsledků denní nebo dekadní prohlídky v rozsahu článků 3.2.3.1 a 3.2.4.1;
- c) plánovaná střední oprava (roční oprava) - oprava dílů s častým poškozením těživem, výměna řezných elementů a jiných dílů s krátkou životností. Oprava důležitých dílů na základě nálezů odborné (specializované) revizní skupiny nebo posudku znalce (sváry, lana, stabilita, bezpečnostní a pojistné systémy, VP šrouby apod.). Provádí se na základě technického stavu, výkonového využití a výsledků odborných prohlídek;
- d) generální oprava - oprava nejvyššího stupně, musí při ní být provedeny zejména tyto úkony:
  - úpravy a rekonstrukce vynucené změnami platných předpisů, pokud jsou technicky realizovatelné v daném případě;
  - úplná oprava celé hlavní nosné ocelové konstrukce;
  - podrobná revize všech strojních částí, které mohou ovlivnit bezpečnost provozu a osob;
  - výměna nebo renovace všech dílů, pokud by jejich poruchou byla ohrožena bezpečnost osob a provozu;
  - oprava a modernizace elektrosoučástí s případnou výměnou kabelů a přístrojů;
  - odstranění všech závad zjištěných předcházejícími odbornými prohlídkami nebo zjištěných orgány státní báňské správy.

Termín a rozsah generální opravy stanoví provozovatel na základě výsledků odborných prohlídek a posudků tak, aby při provozu stroje byla dodržena bezpečnost provozu technických zařízení a bezpečnost osob.

### **3.3.3 Roční časový fond na údržbu strojů**

**3.3.3.1** Provozovatel stroje je povinen stanovit roční časový fond pro zabezpečení provozní spolehlivosti stroje realizací plánu oprav a údržby s ohledem na podmínky nasazení, provozně technický stav a typ stroje.

## **4 ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ VELKOSTROJŮ**

### **4.1 Třídy elektrických zařízení**

**4.1.1** Elektrická zařízení velkostrojů pro dobývání a zakládání pevně připojená k elektrické síti nebo k elektrickému zdroji, jsou podle míry ohrožení bezpečnosti práce a provozu zařazena do třídy A (skupiny A2), tj. mezi elektrická zařízení podléhající provádění výchozích, pravidelných, popřípadě mimořádných revizí.

**4.1.2** Elektrická zařízení velkostrojů, která nejsou pevně připojena k elektrické síti nebo k elektrickému zdroji jsou zařazena do třídy B (skupina B1 až B4), tj. mezi elektrická zařízení podléhající provádění pravidelných popřípadě mimořádných kontrol.

**4.1.3** U pomůcek se provádí pravidelné prohlídky a zkoušky.

V rámci prohlídek pomůcek se kontroluje neporušenost plomb, technický stav a uskladnění (uložení) pomůcek.

Zkoušky se provádí v rozsahu a v technických požadavcích stanovených českou technickou normou. Zkouška nahrazuje prohlídku.

Pomůcky, u kterých se prohlídkou zjistí stav ohrožující bezpečnost práce nebo provozu, je nutné neprodleně vyřadit z provozu.

4.1.4 Pro elektrická zařízení třídy A - B a pomůcky platí vyhláška ČBÚ č. 75/2002 Sb. (obdobný příklad je řešen normou NPD 31-2-22)<sup>2</sup>.

## 4.2 Manipulace a činnosti na elektrických zařízeních

### 4.2.1 Všeobecně

4.2.1.1 Elektrotechnická kvalifikace pracovníků ve vztahu k elektrickým zařízením se posuzuje podle vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb.

Podle této normy se rozlišují dvě skupiny pracovníků, kteří přicházejí do styku s technologickým zařízením:

- a) pracovníci, přicházející do přímého styku s technologickým zařízením:  
(řidič velkstroje; klapkař; zámečníci; pracovníci údržby; apod.);
- b) pracovníci provádějící odborný technický dozor:  
(strojní mechanici; provozní technici; apod.).

Obě skupiny pracovníků se považují z hlediska odborné způsobilosti v elektrotechnice za **pracovníky poučené (§ 4 vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb.)**, tj. pracovníci bez odborného elektrotechnického vzdělání.

4.2.1.2 Pracovníci poučení mohou:

- a) samostatně obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení všech napětí;
- b) vykonávat činnost na elektrickém zařízení bez napětí do i nad 1 kV s dohledem;
- c) vykonávat činnost v blízkosti živých částí elektrických zařízení:
  - ca) do 1 kV s dohledem pracovníka znalého s vyšší kvalifikací v zóně přiblížení nebo až k izolačnímu krytu;
  - cb) do 35 kV s dozorem pracovníka znalého s vyšší kvalifikací podle pracovních postupů;Vzdušné vzdálenosti a zóny pro pracovní postupy a způsoby práce jsou uvedeny v „PŘÍLOZE D“ této normy.
- d) provádět úklidové práce v elektrických rozvodnách nad 1 kV s krytým elektrickým zařízením sami; tam, kde nejsou elektrická zařízení kryta, musí být prováděny úklidové práce s dozorem pracovníka znalého;
- e) střežit zkratovací soupravu;
- f) sami upravovat smyčky vlečných kabelů pod napětím s použitím izolačních pracovních pomůcek;
- g) trvalým sledováním zajišťovat bezpečnost jiného pracovníka, který pracuje na elektrickém zařízení sám.

Uvedené činnosti mohou tito pracovníci vykonávat po předchozím školení a prokazatelném ověření znalostí. O tomto ověření znalostí pořídí organizací určený pracovník zápis, který podepíše rovněž pracovníci poučení.

4.2.1.3 Bezpečnost při práci na elektrickém zařízení na velkstroji musí být zajištěna v souladu s vyhláškou ČBÚ č. 202/1995 Sb. a č. 75/2002 Sb. (obdobně zajišťováno například podle NPD 31-2-27)<sup>12</sup>.

4.2.1.4 Obsluha a údržba elektrického zařízení velkstroje (včetně jeřábů a zdvihadel na nich umístěných) musí být prováděny v souladu s vyhláškou ČBÚ č. 392/2003 Sb., (obdobná situace je řešena podle NPD 31-2-22<sup>2</sup>, NPD 31-2-27<sup>12</sup>, NPD 31-7-703<sup>10</sup> a NPD 31-7-704<sup>5</sup>) a technických podmínek výrobců.

### 4.2.2 Elektrické přístroje

4.2.2.1 Za chodu stroje je zakázáno vyřazovat z činnosti jisticí a bezpečnostní zařízení.

4.2.2.2 Údržba koncových vypínačů se provádí v souladu s návodem pro používání (návodem pro obsluhu a údržbu), stanoveným výrobcem, minimálně však jedenkrát ročně.

4.2.2.3 Při údržbě koncových vypínačů se provede jejich vyčištění, namazání, údržba kontaktů a zhášecích komor, dotažení svorek vodičů a utěsnění. Při takto provedené údržbě se doporučuje zkontrolovat správnou funkci provedením několika ručních sepnutí.

U nouzového zastavení (lankové spínače) se provede kontrola stavu lanek.

U vřetenových koncových vypínačů se provádí navíc ještě kontrola ozubených převodů a kontrola olejové náplně.

U nových typů koncových vypínačů se kontrola provádí podle technických podmínek jejich výrobců (např. u indukčních koncových vypínačů se kontroluje vzájemné nastavení mezi částmi vypínače).

**4.2.2.4** U tlačítek nouzového okruhu se provede vyčištění krabic, kontrola kontaktů a mechanického chodu tlačítka, dotažení svorek, kontrola těsnosti víka a vývodky.

**4.2.2.5** Údržbu koncových vypínačů po stránce mechanické a funkční provádí:

- a) strojní mechanik – upevnění a nastavení koncových vypínačů, narážek a vypínacích lišt;
- b) provozní elektrikář – funkční spolehlivost koncových vypínačů a nouzových tlačítek.

### **4.2.3 Elektrická napájecí kabelová vedení vn**

**4.2.3.1** Vlečné kabely vn pod napětím se přemísťují pomocí technologického zařízení (kabelové bubny, kabelové vozy apod.).

Při přemísťování vlečných kabelů jinými prostředky, které k tomu nejsou speciálně určeny (buldozerem apod.), musí být kabely v beznapětovém stavu a musí být dbáno na to, aby byl tlak na povrch kabelu rozložen na velkou plochu, a aby poloměr ohybu a osový tah nepřevyšoval hodnoty předepsané výrobcem kabelu.

**4.2.3.2** Pracovníkem zodpovědným za uložení a ochranu kabelu před poškozením je směnový technický dozor. Za uložení vlečného kabelu vn u velkostroje odpovídá jeho řidič.

**4.2.3.3** Při volném kladení nebo při zavěšování vlečných kabelů musí být dbáno na to, aby nedošlo k překročení jejich dovoleného namáhání v tahu nebo ohybu, případně k poškození vlastní technologií.

**4.2.3.4** Vlečné kabely nesmí být kladeny na ostrohranné kameny nebo předměty, kterými by se mohl poškodit plášť kabelu a dále v prostorách s nebezpečím prohořívání podloží nebo trvalých záplav. V případě nutnosti vést kabel tímto prostředím, je nezbytné použít uložení na podpěrách tak, aby se nedotýkal země.

**4.2.3.5** Trasy vlečných kabelů musí být voleny mimo dopravní (obslužné) cesty a dále v dostatečné vzdálenosti od horní hrany a paty řezu.

**4.2.3.6** Vyprošťování zasypaných kabelů se smí provádět pouze v beznapětovém stavu takovým způsobem, aby nedošlo k jejich poškození.

**4.2.3.7** Vlečné kabely nelze klást mezi kolejnice důlní elektrické trakce.

**4.2.3.8** Proti nepřipustnému namáhání vlečných kabelů tahem musí být zajištěna a kontrolována funkce odvíjecího zařízení kabelového bubnu. Vývodka vlečného kabelu na pohyblivém zařízení musí být vybavena zajišťovacím zařízením, které vypne pohyblivé zařízení při překročení dovoleného tahu v kabelu.

**4.2.3.9** Kabel nesmí být z kabelového bubnu velkostroje zcela odvinut, ale musí na něm zůstat alespoň dva závity kabelu.

**4.2.3.10** Kabely s pryžovým pláštěm se nesmí klást, přemísťovat a navíjet při teplotách nižších než -20 °C.

**4.2.3.11** Přemísťování kabelů nabíracím ústrojím velkostroje je zakázáno.

**4.2.3.12** Přemísťování vlečných kabelů spolu se zařazenými spojovacími nebo vypínacími skříněmi a kiosky pod napětím je zakázáno.

Kabelové vývodky ze spojovacích skříní a kiosků nesmí být namáhány v tahu.

**4.2.3.13** Na vlečené části vlečného kabelu nesmí být použita rychlospojka ani jiná spojovací armatura.

**4.2.3.14** Volné konce nepoužívaných kabelů musí být zajištěny proti mechanickému poškození při jejich dopravě a proti vnikání vlhkosti.

**4.2.3.15** Uložené, avšak nepoužívané kabely musí být zkratovány a na obou koncích zaizolovány nebo jinak bezpečně ukončeny. Výjimku tvoří prostory s uloženými kabely, které jsou k tomu určené a označené tabulkou.

**4.2.3.16** Všechny spojovací skříně musí být opatřeny štítkem s identifikačním označením.

**4.2.3.17** Při kladení více kabelů do jedné trasy je nutné se vyvarovat každému bezdůvodnému vzájemnému křížení, aby byly při kontrole co nejpřehlednější.

<sup>19</sup>

**4.2.3.19** V případě krátkodobého křížování důlní železniční dráhy se podvleče kabel mezi pražci, tvárnici apod. tak, aby nemohlo dojít k jeho poškození při normálním provozu, ani při náhodném vykolejení vozidel. Místa, kde končí mechanické zajištění kabelu, musí být na obou koncích označena.

### **4.3 Kontroly elektrických zařízení třídy A**

**4.3.1.** Náplň a lhůty kontroly a pravidelných revizí elektrického zařízení určuje provozovatel v souladu s vyhláškou ČBÚ č. 75/2002 Sb. a č. 392/2003 Sb. (například podle NPD 31-2-22<sup>2</sup> a NPD 31-7-704<sup>5</sup>).

### **4.4 Kontroly elektrických zařízení třídy B**

<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> **4.2.3.18** Kladení kabelů v uhelných lomech a křížování kabelových tras s obslužnými komunikacemi se provádí podle NPD 31-3-32<sup>17</sup>.

<sup>20</sup> **4.4.1** Cílem prohlídek a kontrol elektrických zařízení třídy B je ověřit, zda jsou elektrická zařízení provozována v souladu s článkem 6.1.1 NPD 31-2-23<sup>1</sup>.

## PŘÍLOHA A

### MĚSÍČNÍ PROHLÍDKA STROJE (OMP) - vzor zápisu

#### Zápis o provedené odborné měsíční prohlídce stroje

Stroj: ..... Mechanik..... Měsíc a rok: .....  
.....

Kontrola byla provedena na zařízení, uvedeném pod body 1 až 25.

Škrtnuté jsou bez závad, k ostatním je přiložena zpráva:

1. ocelové konstrukce stroje
2. lana provozní a kotevní
3. brzdy a kryty
4. stav kulové dráhy otoče horní stavby včetně ozubeného převodu (pastorek a věnec) a podpěrného vozu včetně záchytných háků
5. převodovky s demontáží nahlížecích vík
6. koncové vypínače a tlačítka nouzového vypínání
7. hydraulické zařízení
8. stav mazacích systémů
9. zdvihové zařízení
10. pojistné spojky
11. dopravní pásy
12. sklonoměr
13. anemometr
14. hlučnost a vibrace
15. signalizační a provozní výstrahy
16. osvětlení stroje a pracovních prostorů
17. tlaková zařízení
18. protipožární zařízení
19. ochozy, zábradlí, schody a plošiny
20. bezpečnostní tabulky a nápisy
21. ochranné pracovní a zdravotnické prostředky
22. písemnosti náležející ke stroji
23. stav ochranných nátěrů
24. pořádek a úklid stroje
25. různé

Zpráva o závadách a termínech odstranění:

Dne: .....

Kompetentní osoby: .....  
.....

## PŘÍLOHA B

### ROČNÍ PROHLÍDKA STROJE (RPS) - vzor zápisu

#### Roční prohlídka stroje

provedena dne ..... ve smyslu příslušných obecně závazných právních předpisů na stroji záv.

číslo: ..... typu .....

výrobní číslo .....

prohlídku provedl: ..... za účasti .....

#### I. Údaje o dokladech stroje

Byla provedena kontrola následných dokladů:

- poslední protokol o nastavení pojistného zařízení;
- poslední protokol o kontrole ocelové konstrukce;
- protokoly předepsaných odborných prohlídek;
- inspekční certifikáty (hutní osvědčení) kotevních lan eventuálně pásnic

Výsledek prověrky:

## II. Údaje o provozu stroje

- v minulém měsíci bylo provedeno ..... preventivních oprav a jejich celková délka byla .....hodin
- poslední roční oprava byla provedena v měsíci/roce ..... o délce ..... dní
- příští roční oprava je plánována v měsíci/roce ..... o délce ..... dní
- závažné poruchy strojní a elektro v posledním čtvrtletí .....
- .....
- nejvyšší poruchovost vykazuje .....
- .....

## III. Prohlídka stroje

Kontrola stroje se zaměřením na bezpečnost osob a majetku, zejména na:

- stav přístupových cest;
- vhodnost a úplnost ochranných krytů;
- namátkové ověření funkce koncových vypínačů a tlačítek nouzového vypínání;
- kontrola brzd pohonů;
- kontrola funkcí vrátku zdvihu a výsuvu a ostatních mechanismů stroje, na nichž závisí bezpečnost osob a stroje;
- kontrola stavu exponovaných částí nosné ocelové konstrukce;
- kontrola kulové dráhy otoče horní stavby a podpěrného vozu;
- kontrola hydraulických zařízení;
- kontrola lan a pásnic;
- kontrola protokolů, zpráv (včetně odstranění závad) a obsahu ostatních odborných prohlídek stroje;
- kontrola vedení předepsané provozní dokumentace a její přítomnosti na stroji;



#### IV. Zjištěné závady a nedostatky

Pořadové číslo	Text	Zodpovědná osoba za odstranění závad	Termín odstranění

#### V. Hodnocení - závěry - nařízená opatření

.....  
podpis

Rozdělovník:

- .....
- Kontrolní kniha stroje

**PŘÍLOHA C-1**

**PROVOZNÍ DENÍK STROJE - vzor**

**PROVOZNÍ DENÍK**

Zaměstnavatel		Provozovatel		List		
organizační celek:				dne:		
hlášení vedoucího řidiče velkstroje:				směna: od: _____		
				do: _____		
I.	stav osádky	plánovaný:	od:	do:	evidence pracovní doby	
		minimální:			jméno	příchod
	pracovní náplň směnové osádky:					
				stav součt. hodin		počát. koneč.
	závady - odstranění (čas, kdo):					
	strojní					
	elektro					
	jiné					
II.	záznam o použití otevřeného ohně - svařování - pálení (místo použití otevřeného ohně a číslo povolení)					
III.	stav hasicích přístrojů					

IV.	<p>výsledek prohlídek provedených v rozsahu NPD 27 7016 denní/směnová - dekadní/týdenní (příslušnou prohlídku zaškrtněte)</p> <p>kontrolu provedl: _____ podpis: _____</p>
V.	stav pomocného zařízení
VI.	stav koleje a pláně, předvrtání, zjištěná důlní díla:
VII.	lékárnička z vybavení bylo použito:
VIII.	příkazy, sdělení, informace:
IX.	<p>kontrolní orgány: _____ vedoucí řidič velkstroje: _____</p> <p>revírník: _____ čas: _____ předal: _____</p> <p>_____ převzal: _____</p>

**PŘÍLOHA C-2**

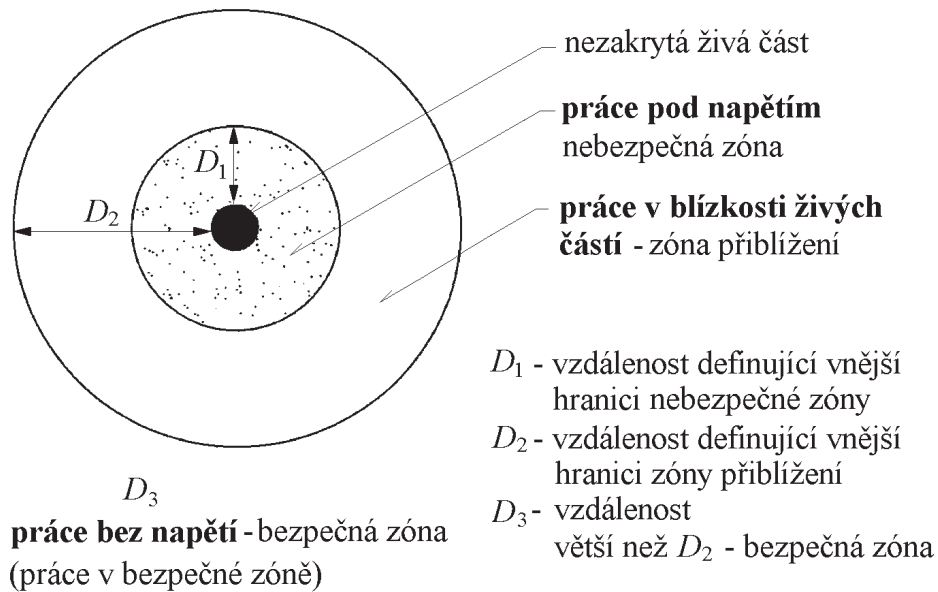
**PROVOZNÍ DENÍK STROJE – vzor SU, p.n., a.s.**

		<b>VELKOSTROJ:</b>						<b>ŘIDIČ VELKOSTROJE:</b>																				
		<b>NAPÁJECÍ VÝVOD:</b>						<b>SMĚNA: DENNÍ *) / NOČNÍ *)</b>												<b>DNE:</b>								
<b>I. EVIDENCE</b>	<b>PRACOVNÍ NÁPLŇ OSÁDKY:</b>						<b>EVIDENCE PRACOVNÍ DOBY OSÁDKY</b>																					
							jméno												příchod			odchod						
	<b>PŘEDÁNÍ ŘÍZENÍ STROJE</b>																											
	čas	předal	převzal	čas	předal	převzal																						
<b>II. PROHLÍDKY</b>	<b>PROHLÍDKY ELEKTRO: *)</b>			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	<b>KONTROLA IZOLAČNÍHO STAVU:</b>		SILOVÉ 500V:.....			OVLÁDACÍ 220V:.....			SVĚTELNÉ 220V:.....			JEŘÁBKOVÉ 500V:.....																
	<b>PROHLÍDKA STROJNÍ V ROZSAHU NPD 277016:</b>																											
	<b>KONTROLA KONCOVÉHO A NOUZOVÉHO VYPÍNÁNÍ:</b>		SMĚNOVÁ *)			DENNÍ *)			DEKÁDNÍ *)						ZVLÁŠTNÍ *)													
	<b>PROHLÍDKY, PROVEDENÉ PRACOVNÍKEM ELEKTRO:</b> JMÉNO.....PODPIS:.....																											
<b>PROHLÍDKY, PROVEDENÉ PRACOVNÍKEM STROJNÍM:</b> JMÉNO.....PODPIS:.....																												
<b>III. ZÁVADY</b>	<b>ZÁVADY - ODSTRANĚNÍ - STANOVENÍ NÁHRADNÍCH OPATŘENÍ VČETNĚ PODPISU:</b>																											
	A) STROJNÍ:																											
B) ELEKTRO:																												

IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>ZAJIŠTĚNÍ A ODJIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ.....</b>		1. ZAJISTIL ELEKTIKÁŘ		5. ODJISTIL ELEKTRIKÁŘ			
	Způsob zajištění elektrického zařízení:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas		
IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ ZAJIŠTĚNÉHO PRACOVISTĚ</b>		2. PŘEDAL ŘIDIČ VELK.		3. PŘEVZAL PŘEDÁK		4. UKONČIL A PŘEDAL	
	Práce, pro kterou se zajištění provedlo:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas	předák/řidič vel.	Čas
							Podpis:	
							Podpis:	
IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>ZAJIŠTĚNÍ A ODJIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ.....</b>		1. ZAJISTIL ELEKTIKÁŘ		5. ODJISTIL ELEKTRIKÁŘ			
	Způsob zajištění elektrického zařízení:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas		
IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ ZAJIŠTĚNÉHO PRACOVISTĚ</b>		2. PŘEDAL ŘIDIČ VELK.		3. PŘEVZAL PŘEDÁK		4. UKONČIL A PŘEDAL	
	Práce, pro kterou se zajištění provedlo:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas	předák/řidič vel.	Čas
							Podpis:	
							Podpis:	
IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>ZAJIŠTĚNÍ A ODJIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ.....</b>		1. ZAJISTIL ELEKTIKÁŘ		5. ODJISTIL ELEKTRIKÁŘ			
	Způsob zajištění elektrického zařízení:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas		
IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ ZAJIŠTĚNÉHO PRACOVISTĚ</b>		2. PŘEDAL ŘIDIČ VELK.		3. PŘEVZAL PŘEDÁK		4. UKONČIL A PŘEDAL	
	Práce, pro kterou se zajištění provedlo:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas	předák/řidič vel.	Čas
							Podpis:	
							Podpis:	
IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>ZAJIŠTĚNÍ A ODJIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ.....</b>		1. ZAJISTIL ELEKTIKÁŘ		5. ODJISTIL ELEKTRIKÁŘ			
	Způsob zajištění elektrického zařízení:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas		
IV. ZAJIŠTĚNÍ	<b>PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ ZAJIŠTĚNÉHO PRACOVISTĚ</b>		2. PŘEDAL ŘIDIČ VELK.		3. PŘEVZAL PŘEDÁK		4. UKONČIL A PŘEDAL	
	Práce, pro kterou se zajištění provedlo:		Jméno/podpis:	Čas	Jméno/podpis:	Čas	předák/řidič vel.	Čas
							Podpis:	
							Podpis:	
V. OSTATNÍ	<b>Z PŘENOSNÝCH HASÍCÍCH ZAŘÍZENÍ POUŽITO:</b>							
	<b>DŮVOD POUŽITÍ STABILNÍHO HASÍCÍHO ZAŘÍZENÍ:</b>							
	1. PRÁCE S OTEVŘENÝM OHNĚM: MÍSTO:				ČAS:			
	2. PRÁCE S OTEVŘENÝM OHNĚM: MÍSTO:				ČAS:			
V. OSTATNÍ	<b>Z LÉKÁRNIČKY POUŽITO:</b>							
	<b>ZÁZNAM PROVEDL: JMÉNO.....PODPIS:.....</b>							
VI. INFORMACE	<b>PŘÍKAZY A SDĚLENÍ TECHNICKÉHO DOZORU:</b>							
					PODPIS:		ČAS:	
					PODPIS:		ČAS:	
					PODPIS:		ČAS:	
VII. PŘEDÁNÍ	<b>PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ VELKOSTROJE</b>				<b>PODPISY</b>		<b>ČAS</b>	
	stroj převzal provozu:		SCHOPEN *) / NESCHOPEN *)		.....		.....	
	stroj předal provozu:		SCHOPEN *) / NESCHOPEN *)		.....		.....	

**PŘÍLOHA D** (informativní)

**Vzdušné vzdálenosti a zóny pro pracovní postupy a způsoby práce**



**Obrázek 1 – Zóny pro pracovní postupy a způsoby práce**

**Tabulka 1 - Vzdušné vzdálenosti zón**

Jmenovité sdružené napětí $U_s$ (efektivní hodnota)	Vnitřní i venkovní prostory	
	$D_1$	$D_2$
(kV)	(mm)	(mm)
do 1	>10	500
1 - 35	500	1 500
110	1 500	3 000

**PŘÍLOHA č.2**

**Upozornění OBÚ Most o kontrolách strojních a elektrických zařízení z roku 515/2000.**

425 / 1999

ARCHIV

Obvodní báňský úřad Most

Čj. 515/2000

V Mostě dne 21.2.2000  
Ing. Musil

Věc: Upozornění

Obvodní báňský úřad v Mostě /dále OBÚ/ vydává podle § 41 odst. 1, písm.g), zákona ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě ve znění pozdějších předpisů, v návaznosti na ustanovení § 8 odst.2, cit. zákona toto

upozornění :

Při kontrolách strojního a elektrického zařízení a velkostrojů prováděných podle § 6 odst.1, vyhl. Českého báňského úřadu /dále ČBÚ/ č. 26/1989 Sb. ve znění pozdějších předpisů a § 106 cit. vyhlášky bude OBÚ Most vyžadovat plnění povinností u dozorovaných organizací v tomto rozsahu:

1. U všech strojních a elektrických zařízení používaných při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu.
  - 1.1. Zda technické zařízení svou konstrukcí, provedením a technickým stavem splňuje požadavky na bezpečný výrobek (vyhl. č. 26/89 Sb. § 6 odst.1), ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky.
  - 1.2. Zda jsou vypracovány Pokyny pro obsluhu a údržbu zařízení (vyhl. č. 26/89 Sb. § 68) s využitím Návodu k používání zařízení (Nařízení vlády č. 170/97 Sb., kap. 1.7.4.).
  - 1.3. Zda všechny změny na zařízení, mající vliv na bezpečnost práce a provozu, jsou schváleny určeným pracovníkem a zaznamenány do dokumentace (vyhl. č.26/89 Sb. § 68 odst.3).
  - 1.4. Zda byly před uvedením do provozu provedeny příslušné prohlídky, zkoušky a revize zařízení (vyhl. č. 26/89 Sb. § 79 odst.1).
  - 1.5. Zda zařízení je uvedeno do provozu v prostředí a za podmínkách, pro které je určeno (vyhl.č.26/89 Sb. § 79 odst.1).



2. U nových, repasovaných, generálkovaných nebo rekonstruovaných velkostrojů, kolesových nakladačů, skládkových strojů a zařízení dálkové pásové dopravy nad 1800 mm šířky pásu.

2.1. Zda organizace zajistila provedení montáže a demontáže zařízení podle provozní dokumentace (vyhl.č. 26/89 Sb. § 107 odst.1).

2.2. Zda po skončení montáže, repase, rekonstrukce nebo velké opravy zařízení bylo provedeno jeho přezkoušení a zda o výsledcích byly vyhotoveny záznamy (vyhl. č. 26/89 Sb. § 107 odst.2).

2.2.1. Zda zevní prohlídka zařízení byla provedena minimálně v tomto rozsahu:

- a) prohlídka nosné ocelové konstrukce a ochranných nátěrů,
- b) prohlídka lan, pásnic a závěsů,
- c) prohlídka pohonů všech pohybů,
- d) prohlídka pásových dopravníků,
- e) prohlídka pevných a pohyblivých protizávaží,
- f) kontrola všech ovladačů, kontrolních a signalizačních prvků a jejich značení,
- g) prohlídka lávek, žebříků, schodišť, plošin a ochozů,
- h) prohlídka ochranných krytů a protiúrazových zábran,
- i) kontrola výstražných a bezpečnostních tabulek, nátěrů a informačních tabulí,
- j) kontrola vybavení velkostroje předepsanými bezpečnostními a zdravotními pomůckami,
- k) kontrola vybavení velkostroje prostředky požární ochrany,
- l) prohlídka kabelových rozvodů, smyček a převěsů,
- m) prohlídka připevnění veškerých rozvodů na nosnou ocelovou konstrukci.

2.2.2. Zda byla provedena výchozí revize elektrického zařízení v rozsahu stanoveném příslušnými normami<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> - ČSN 33 1500, ČSN 33 2000 - 6 - 61

2.2.3. Zda byly provedeny měřičské kontroly zařízení minimálně v tomto rozsahu:

- a) správného nastavení veškerých pojistných zařízení,
- b) vyváženosti velkstroje jako celku nebo jeho dílů (otočný svršek, nakládací výložník apod.),
- c) seřízení anemometru,
- d) nastavení sklonoměrů.

Poznámka: Za pojistná zařízení se ve smyslu tohoto upozornění považují veškerá pojistná zařízení k ochraně stability a k ochraně proti přetížení, definovaná ČSN 27 7015.

2.2.4. Zda byla provedena montážní zkouška zařízení minimálně v tomto rozsahu:

- a) funkční zkoušky všech pohybů v plném jejich rozsahu, včetně najetí na pracovní a bezpečnostní koncové vypínače,
- b) funkční zkoušky všech pásových dopravníků na velkstroji, včetně ověření správné a spolehlivé funkce blokovacích prvků a nouzového vypínání,
- c) funkční zkoušky pohybů nutných pro ověření vzájemných vazeb a blokování,
- d) funkční zkoušky vedení a navíjení veškerých lan,
- e) funkční kontroly veškerých brzd včetně jejich nastavení a seřízení,
- f) funkční kontroly správnosti zapojení všech ovladačů, spínačů blokovacích vazeb, řídicích systémů apod.,
- g) zkoušky správné funkce dorozumívacích zařízení,
- h) funkční zkoušky pro ověření správné funkce pojistných zařízení.

Montážní zkoušku zařízení provede revizní technik velkstrojů zhotovitele společně s revizním technikem velkstrojů uživatele.

2.2.5. Zda byly provedeny prohlídky a zkoušky vyhrazených technických zařízení v rozsahu předpisů, platných pro tato zařízení.

2.2.6. Zda byly o provedených revizích, prohlídkách a zkouškách vyhotoveny tyto doklady:

- a) prohlášení o shodě nových, repasovaných, rekonstruovaných a generálkovaných zařízeních včetně zhodnocení jejich vlivu na celý stroj,
- b) analýza rizik, která sloužila jako podklad pro upřesnění rozsahu montážní zkoušky,
- c) zápis o výsledku zevní prohlídky zařízení,
- d) zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení,
- e) zápis o výsledku montážní zkoušky zařízení,
- f) zápis o výsledku zkoušek vyhrazených technických zařízení,
- g) prohlášení o shodě použitých subdodávek, např. transformátorů, motorů VN, spouštěčů, rozváděčů, řídicích systémů, ochran a automatik, kabelů, ocelových lan apod.,
- h) protokoly o nastavení a seřízení sklonoměrů a anemometru,
- i) protokoly o měření vyváženosti a nastavení pojistných zařízení,
- j) výkresová dokumentace elektrického zařízení, odpovídající skutečnému provedení,
- k) protokoly o intenzitě osvětlení,
- l) protokol o výsledku podrobné prohlídky hlavní nosné ocelové konstrukce,
- m) protokoly o výsledcích všech provedených defektoskopických kontrol,
- n) souhrnné zhodnocení velkstroje, obsahující soupis zjištěných závad a dohodnuté termíny jejich odstranění,
- o) prohlášení o shodě pro celé zařízení,
- p) protokoly o nastavení VN ochran zařízení.

2.3. Zda byly zhodnoceny vlivy provedených změn zařízení oproti typu, schválenému státní báňskou správou podle vyhl. ČBÚ č. 5/1998 Sb., o vybraných důlních zařízeních na bezpečnost práce, provozu a vlastního zařízení. Přiřazované změny zařízení oznámí uživatel na OBÚ včetně zhodnocení změny a jejího vlivu na bezpečnost zařízení. Dále uvede, zda uvedená změna již byla realizována na stroji stejného typu, nebo zda se jedná o změnu novou. Změny na zařízení se rozdělují do těchto kategorií:

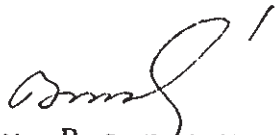
1. kategorie - náhrady jednotlivých prvků, jako např. spínačů, stykačů, ovladačů, čidel, měřidel, sklono-  
měřů, elektromotorů, převodovek, spojek, krytů,  
částí pochůzních cest při využití nových typů obdob-  
ných vlastností. Tyto změny schvaluje odpovědný pra-  
covník organizace dle organizačního řádu.
2. kategorie - změny hlavních napájení, náhrady systémů  
řízení, náhrady exponovaných dílů (zdvih, výsuv, otoč,  
pojezd, zdvih kabiny, úpravy dopravních cest, úpravy  
ocelové konstrukce, změny lan, úpravy pojistných za-  
řízení apod.) za jiné provedení. Tyto změny je třeba  
předem oznámit OBÚ. Součástí oznámení musí být návrh  
postupu, vedoucí ke zjištění bezpečnosti celého zaří-  
zení po provedené změně, včetně vypracování analýzy  
rizik. OBÚ po přezkoumání oznámení nařídí podle po-  
třeby další opatření (odhorné posouzení, provoz pro  
ověření vlivu změn na bezpečnost zařízení podle zák.  
č. 61/88 Sb. § 41 odst.1, písm. c), popřípadě si vy-  
hradí vydání opatření až po vlastní kontrole.
3. kategorie - zásadní změny schváleného typu - rekon-  
strukce, při nichž dochází ke změnám základních pa-  
rametrů (změna výkonnosti, rypné síly, rychlosti po-  
hybů, dosahových parametrů). Při těchto změnách na  
vybraných důlních zařízeních je nutno postupovat  
podle ustanovení § 3 odst.1, vyhl. ČBÚ č. 5/1998 Sb.  
U ostatních zařízeních se podle závažnosti rekonstrukce  
rozšíří požadavky OBÚ uváděné u 2. kategorie.

Dokumentaci změn dle 2. kategorie předloží organizace na  
OBÚ nejpozději 1 měsíc před uvažovanou realizací.

U změn 3. kategorie bude žádost o souhlas s užíváním za-  
slána na ČBÚ Praha prostřednictvím OBÚ.

Změny budou zapracovány do Pokynů pro obsluhu a údržbu  
zařízení (vyhl. č. 26/89 Sb. § 68).

- 2.4. Tímto se ruší Upozornění OBÚ Most vydané dne 27.12.1989  
pod čj. 5897/89.
- 2.5. OBÚ Most bude podle tohoto Upozornění postupovat od  
1.4.2000.

  
Ing. Miroslav B o r o v s k ý  
předseda úřadu

Obstoj. ...  
ul. U města Chersonu čp. 1429  
434 61 MOST

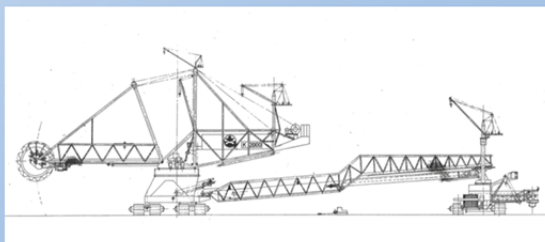
## PŘÍLOHA č. 3 [34]

Seznam všech nasazených velkostrojů na akciové společnosti a technické parametry vybraných kolesových rypadel.

<b>RYPADLA DB</b>				
SKRÝVKA:	K 10 000	KK 1 300	K 2 000	KU 800
LOM:	KU 300	K 650		
<b>ZAKLADAČE DB</b>				
SKRÝVKA:	ZP 5 500	ZP 6 600	ZP 6 600 /10	ZPD 8 000
	ZP 10 000	ZPDH 6 300		
LOM:	ZP 2 500	ZP 3 500		

### KOLESOVÉ RYPADLO K 2 000 - K 101

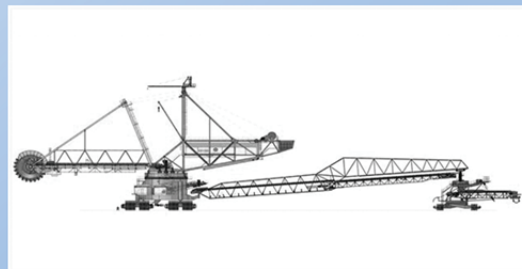
Kolesové rypadlo K 2000 N – K 101 je určeno k těžbě nadložní zeminy s možným výskytem tvrdých poloh a je výkonově zařazeno do TC2. Osazeno je bezkomorovým kolesem pro rozrušování a nakládání zeminy na dopravní linku. Pro zmenšení kusovitosti těženeho materiálu ještě před naložením na pásový dopravník je ve střední části rypadla zabudován dvourotorový drtič skrývky. Kolesový výložník je nevýsuvný, postup pro těžbu další třísky je zajištěn pojezdem hlavní stavby stroje. Celá hlavní stavba je umístěna na housenicovém podvozku. Nakládací výložník je příhradové konstrukce a je řešen jako výsuvný (teleskopický). Na konci je podepřen podpěrným vozem na housenicovém podvozku. Na stroji je instalován řídicí a informační systém SIMATIC.



teoretický výkon [m <sup>3</sup> /h]	5 500
průměr kola s korečky [m]	13,2
objem korečky [l]	1 300
počet koreček [ks]	15
hnací výkon pohonu kola [kW]	2 X 1 000
typ postupu do řezu	bez výsuvu (pojezdem hl. stavby)
výsuv [m]	-
šířka dopravních pásů [m]	2
rychlost dopravních pásů [m/s]	4,1
podvozek	housenicový
celkový instalovaný výkon [kW]	9 628
hmotnost stroje [t]	5 690
investiční majetek	4 204
inventární číslo	42 762
aktivace	1. 5. 1988
plán vyřazení	31. 12. 2031
výrobce	VŽKG Ostrava, Uničovské strojírny

## KOLESOVÉ RYPADLO KK 1 300 - K 111

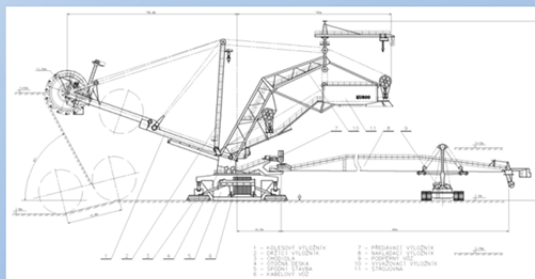
Rypadlo KK 1 300 – K 111 je určeno k těžbě nadložních zemin a to i velmi tvrdých partií. Konstrukce rypadla je klasické koncepce s nevýsuvným kolesovým výložníkem a teleskopickým spojovacím mostem. Ten je na konci uložen na housenicovém podpěrném voze. Podvozek hlavní části stroje je tvořen trojicí housenicových podvozků. Koleso je bezkomorové s 15 korečky. Rypadlo je nyní nasazeno na 2. skrývkovém řezu. Postupně by se mělo přemístit na 5. skrývkový řez, pro který je svými konstrukčními parametry určeno.



teoretický výkon [m <sup>3</sup> /h]	5 500
průměr kola s korečky [m]	13
objem korečky [l]	1 300
počet koreček [ks]	15
hnací výkon pohonu kola [kW]	2 x 1 150
typ postupu do řezu	bez výsuvu (pojezdem hl. stavby)
výsuv [m]	-
šířka dopravních pásů [m]	2
rychlost dopravních pásů [m/s]	4,1
podvozek	housenicový
celkový instalovaný výkon [kW]	9 628
hmotnost stroje [t]	4 977
investiční majetek	20 741
inventurní číslo	X
aktivace	1. 6. 2011
plán vyřazení	31. 12. 2035
výrobce	PRODECO, a. s.

## KOLESOVÁ RYPADLA KU 800

Kolesová rypadla typu KU 800 jsou dobývacím strojem technologických celků řady TC2. KU 800 se používá pro těžbu skrývky ve výškovém i hloubkovém řezu. Přední kolesový výložník je dvoudílný (výsuvný), a na jeho přední části je umístěno bezkomorové koleso s 15 korečky. Nakládací výložník je proveden jako mostový nosník, jehož jeden konec je zavěšen na střední stavbě rypadla, druhý konec je podepřen pomocným housenicovým podvozkem. Pohyb hlavní stavby stroje je zajištěn hydraulickým kráčivým podvozkem. Rypadlo je vybaveno jednorotorovým drtičem skrývky – kruhadlem. V Dolech Bílina se používají velkostroje KU 800/17 – K 105, KU 800/19 – K 98 a KU 800/18 – K 99, které mají následující technické parametry:



	K 98	K 99	K 105
teoretický výkon [m <sup>3</sup> /h]		5 500	
průměr kola s korečky [m]		12,6	
objem korečky [l]		1 000	
počet koreček [ks]		15	
hnací výkon pohonu kola [kW]		2 x 800 = 1 600	
typ postupu do řezu		s výsuvem kolesového výložníku	
výsuv [m]		15,8	
šířka dop. pásů [m]		2	
rychlost dopravních pásů [m/s]		4	
podvozek		Kračivý	
celkový instalovaný výkon [kW]			
hmotnost stroje [t]		4 613	
investiční majetek	4 115	4 195	4 265
inventurní číslo	42 367	42 703	43 148
aktivace	1.12.1984	1.12.1987	1.5.1991
plán vyřazení	31.12.2030	31.10.2032	31.8.2019
výrobce		Uničovské strojírny	

## PŘÍLOHA č. 4 [34]

### Klasický tabulkový výpis ze SAPu – Náklady zařízení , technická místa.

Název:	<b>Struktura nákladů na opravy rozdělené podle jednotlivých technických míst IS SAP</b>
Popis:	Dokument zobrazuje hodnoty nákladů na opravy, které byly zaúčtovány v systému SAP Severočeských dolů na jednotlivá technická místa dlouhodobého hmotného majetku. Umožňuje graficky zobrazit hodnoty nákladů za jednotlivé měsíce a detailně zobrazit hodnoty vybraného konkrétního měsíce.
	<i>Zobrazená hodnota je součet těchto nákladových druhů (je možné vybrat, které nákladové druhy budou započítány):</i>
511000-51499	511 - Opravy a udržování (opravy externí), 514 - Opravy a udržování (opravy v rámci SD)
501010, 501011, 501020	Materiál do spotřeby
501040	Přímý materiál
501041	Renovované SND
501050, 501051	Gumové pásmo
501090	Oleje a mazadla
501...	Spotřeba ostatního materiálu
515001-518999	Ostatní služby
Aktuálnost dat:	Data za období 1/ 2006 - 10/2014 (poslední aktualizace 10.10.2014 16:42:14)

## Náklady zařízení (technická místa - SAP + MAT)

Table					
Rýpadlo	Fiskál.rok/období	Zakázka		Technické místo	
K101	011.2013	230050020293	K101-revize motoru 1 drtiče HS	B-K101_-DS-MLP	Motor levý přední od mezipasu
K101	011.2013	230050020287	K101-revize motoru 3 drtiče HS	B-K101_-DS-MLZ	Motor levý zadní od mezipasu
K101	011.2013	230050020290	K101-revize motoru 2 drtiče HS	B-K101_-DS-MPP	Motor pravý přední od mezipasu
K101	011.2013	230050020284	K101-revize motoru 4 drtiče HS	B-K101_-DS-MPZ	Motor pravý zadní od mezipasu
K101	011.2013	230050020062	K101-RR-navažení zubů	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230000045053	K101 ppo 29.11.2013	B-K101_-DS-PRP	Převodovka pravá od mezipasu
K101	011.2013	230050020061	K101-RR-oprava pr.PS	B-K101_-DS-PRP	Převodovka pravá od mezipasu
K101	011.2013	230050020380	K101-RR-oprava vstupu PS drtiče HS S3871	B-K101_-DS-PRP	Převodovka pravá od mezipasu
K101	011.2013	230000045051	K101 ppo 29.11.2013	B-K101_-DS-ROP	Rotor pravý od mezipasu
K101	011.2013	230040083061	K101 Závěs "oko"klinu korečku	B-K101_-KO	Koleso
K101	011.2013	230050020031	K101-oprava kola	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneček,skluz
K101	011.2013	230040081516	Oprava 15 ks břitových korečeků včetně vý	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	011.2013	230040082692	K101 Oprava zubových korečeků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	011.2013	230040083290	K101 Oprava břitových korečeků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	011.2013	230040083322	K101 Víko ucpávky	B-K101_-KO-OIL	Mazání převodovky
K101	011.2013	230050020032	K101-oprava mazání kola	B-K101_-KO-OIL	Mazání převodovky
K101	011.2013	230050020033	K101-oprava PS kola	B-K101_-KO-PRE	Převodovka
K101	011.2013	230050020387	K101-RR-výměna vratného bubnu S4539 na K	B-K101_-KP-BUV	Vratný buben
K101	011.2013	230050020079	K101-RR-oprava průrazu na KP cca 2,5m	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	011.2013	230050020294	K101-revize elmotoru kol.pasu-levý	B-K101_-KP-MOL	Motor levý
K101	011.2013	230050020060	K101-RR-oprava motoru pr.pohonu	B-K101_-KP-MOP	Motor pravý
K101	011.2013	230050020408	K101-oprava motoru koles.pasu-pravý	B-K101_-KP-MOP	Motor pravý

K101	011.2013	230050020034	K101-RR-oprava pravé PS	B-K101_-KP-PRP	Převodovka pravá
K101	011.2013	230050020379	K101-RR-oprava PS KP S3241.	B-K101_-KP-PRP	Převodovka pravá
K101	011.2013	230050020064	K101-RR-oprava poh. bubnu	B-K101_-ME-BUH	Hnací buben
K101	011.2013	230050020216	K101-revize motoru pohonu mezipasu	B-K101_-ME-MOT	Motor
K101	011.2013	230050020065	K101-RR-výměna PS	B-K101_-ME-PRE	Převodovka
K101	011.2013	230050020218	K101-RR-oprava VB 1250x2300 S4263	B-K101_-NP-BUV	Vratný buben
K101	011.2013	230050020100	K101-RR-oprava průrazů NP	B-K101_-NP-GUR	Dopravní pásmo
K101	011.2013	230050020068	K101-RR-výměna pr.PS	B-K101_-NP-PRP	Převodovka pravá
K101	011.2013	230050020037	K101-RR-výměna bubnu PP	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	011.2013	230050020374	K101-revize hlídačů železa	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	011.2013	230040082536	Oprava hydraulického agregátu RKA 60/4 x	B-K101_-OS-HYD	Hydraulika ostatní
K101	011.2013	230050020048	K101-RR-revize HA	B-K101_-OS-HYD	Hydraulika ostatní
K101	011.2013	230050020063	K101-RR-revize HA	B-K101_-OS-HYD	Hydraulika ostatní
K101	011.2013	230050020067	K101-RR-revize HA	B-K101_-OS-HYD	Hydraulika ostatní
K101	011.2013	230040084013	Roční servis včetně nastavení pojistného	B-K101_-OS-JIS	Pojistné zařízení, spojky, snímače
K101	011.2013	230040084344	Provedení pravidelných kontrol HIFE pro	B-K101_-OS-JIS	Pojistné zařízení, spojky, snímače
K101	011.2013	230050020272	K101-RR oprava podvozku	B-K101_-OS-KAV	Kabelový vůz
K101	011.2013	230050020056	K101-RR-výměna vodorovné kladky	B-K101_-OS-KLA	Lanová kladka
K101	011.2013	230040084352	Provedení pravidelných kontrol EPS ,měsí	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	011.2013	230050020038	K101-RR-montáž přídavného mazání čepů KV	B-K101_-OS-OIL	Mazání
K101	011.2013	230040083691	Běžnou odbornou prohlídku ocelové konstr	B-K101_-OS-OKH	Ocelová konstrukce hlavní nosn
K101	011.2013	230050020036	K101-RR-dokončení lávky	B-K101_-OS-OKO	Ocelová konstr.ostatní, ochozy
K101	011.2013	230050020072	K101-RR-oprava OK	B-K101_-OS-OKO	Ocelová konstr.ostatní, ochozy
K101	011.2013	230050020035	K101-RR-oprava štítu a sloupů	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	011.2013	230050020066	K101-RR-oprava skluzu	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	011.2013	230050020073	K101-RR-oprava skluzu ,bočnic	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	011.2013	230040000567	Fasování materiálu K101 elektro	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230040082379	K101-zapojení mazacího lisu čepu KV	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230040083255	Měsíční kontroly SHZ	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230040083321	měsíční kontroly hlídačů železa	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230040083699	revize SHZ GABAR	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230040084153	Na základě RS 2013/UNN/RSA/01254 objedná	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230040084870	Oprava datového spojení systému GPS na v	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230050020372	K101-oprava tykadel po stroji	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	011.2013	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230040082582	K101 Spodní závěs girlandy	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230040082856	K101 Prochotěsné skříně	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230040083062	K101 Úprava rámu traťového zdvihu	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230040083139	K101 Napínací kolo housenice kabel.vozu	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230040083300	K101 Příprava ok zavětřování sloupů	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230050020049	K101-RR-oprava krytů	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230050020053	K101-RR-kontr.uchycení kuželů	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230050020055	K101-RR-zajištění pastorků PS	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230040083278	Oprava VN stykače v poli RM4.3, kontrola	B-K101_-OS-VNS	Vakuový stykač
K101	011.2013	230050020054	K101-RR-dotažení ozubeného věnce otoče	B-K101_-OT-OZV	Ozubený věnec
K101	011.2013	230050020291	K101-revize motoru 1 pojezdu PV	B-K101_-PO-MOL	Motor strana u DPD - rejdová,
K101	011.2013	230050020288	K101-revize motoru 2 pojezdu PV	B-K101_-PO-MOP	Motor strana u DPD - rejdová,
K101	011.2013	230050020285	K101-revize motoru 3 pojezdu PV	B-K101_-PO-MOR	Motor strana u rypadla - pevná
K101	011.2013	230040081377	Oprava T-konektorů na 6kV kabelu a vyčít	B-K101_-R6-KAB	Kabelový rozvod
K101	011.2013	230050020373	K101-revize traf na strojnově	B-K101_-R6-TRM	Transformátor motorový
K101	011.2013	230000045052	K101 ppo 29.11.2013	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	011.2013	230040082418	Výměna 20 ks housenicových článků podvoz	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	011.2013	230050020052	K101-RR-výměna hous.článků	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	011.2013	230050020292	K101-revize motoru 1 pojezdu HS	B-K101_-SP-MS1	Motor podvozek 1-vnitřní (střed)
K101	011.2013	230050020289	K101-revize motoru 2 pojezdu HS	B-K101_-SP-MS2	Motor podvozek 2-vnitřní
K101	011.2013	230050020286	K101-revize motoru 3 pojezdu HS	B-K101_-SP-MS3	Motor podvozek 3-vnitřní
K101	011.2013	230050020283	K101-revize motoru 4 pojezdu HS	B-K101_-SP-MV1	Motor podvozek 1-vnější (venkovní)



K101	011.2013	230050020282	K101-revize motoru 5 pojezdu HS	B-K101_-SP-MV2	Motor podvozek 2-vnější
K101	011.2013	230050020217	K101-revize motoru 6 pojezdu HS	B-K101_-SP-MV3	Motor podvozek 3-vnější
K101	011.2013	230050020279	K101-revize motoru pohonu vysypacího	B-K101_-VS-MOT	Motor
K101	011.2013	230040083297	K101 Vzpěra vysypacího výložníku	B-K101_-VY-OSS	Ostatní strojní
K101	011.2013	230040083500	K101 Kladka zdvihu KV	B-K101_-ZK	Zdvih koles.výložníku
K101	011.2013	230050020278	K101-revize zdvihového motoru levý	B-K101_-ZK-MOL	Motor levý
K101	011.2013	230050020277	K101-revize zdvihového motoru pravý	B-K101_-ZK-MOP	Motor pravý
K101	012.2013	230000045195	K101-PPO výměna hydr. čerpadla	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	012.2013	230000045197	K101-PPO přetěsnění vstupu	B-K101_-DS-PRP	Převodovka pravá od mezipasu
K101	012.2013	230070028400	K101-oprava OK kola	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	012.2013	230040083291	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	012.2013	230040083292	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	012.2013	230040084415	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	012.2013	230040084416	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	012.2013	230040085215	K101 Oprava zubových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	012.2013	230040085501	K101-příprava P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	012.2013	230070028345	K101-výměna hnacího bubnu	B-K101_-ME-BUH	Hnací buben
K101	012.2013	230040086404	K101-výměna mezipasu	B-K101_-ME-GUR	Dopravní pásmo
K101	012.2013	230070028342	K101-rozlepení a slepení pasu	B-K101_-ME-GUR	Dopravní pásmo
K101	012.2013	230040085172	K101-provedení nálezu PS MP S3800	B-K101_-ME-PRE	Převodovka
K101	012.2013	230040084125	K101 Podpěrný válec pr.420	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	012.2013	230040085210	provedení kontrol HIFE pro měsíc prosinec	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	012.2013	230040085272	Opravu pojízdného elektrického kladkostr	B-K101_-OS-JER	Jeřáby
K101	012.2013	230040085203	Provedení kontrol EPS pro měsíc prosinec	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	012.2013	230040085265	K101-oprava elmotoru 500V / 4 kW poh.PP	B-K101_-OS-MOS	Motory ostatní
K101	012.2013	230040073829	K-101 Zkreslení úpravy lávky	B-K101_-OS-OKO	Ocelová konstr.ostatní, ochozy
K101	012.2013	230000045196	K101-PPO oprava štítů	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	012.2013	230040000567	Fasování materiálu K101 elektro	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230040082770	K101-oprava motoru 4 AP 90L	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230040083336	oprava motoru 4API32M6 500V/5,5kW	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230040083850	Oprava zařízení SHZ Gabar na velkstroji	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230050020381	K101-uvolnění světlovodného kabelu ve sm	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230050020382	K101-vyčištění a oprava kabel.smyček	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230050020383	KVH nesený-oprava kroužkové hlavy	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230050020384	KVH16-revize elektrovýstroje	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230050020385	K101-oprava ventilátorů zdvihových motor	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	012.2013	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	012.2013	230040085178	K101 příprava čísel	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	012.2013	230040085308	K101 Příprava zajištění klínů korečků	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	012.2013	230040085349	K101 příprava klínů koreček	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	012.2013	230000045192	K101-PPO PP oprava spojů	B-K101_-PP-GUR	Dopravní pásmo
K101	012.2013	230040085208	K101-provedení rychlospojky v přívodu 35	B-K101_-RV-KAB	Kabelový rozvod
K101	012.2013	230040084012	Odbornou prohlídku převodovek pohonu zdv	B-K101_-ZK	Zdvih koles.výložníku
K101	001.2014	230000045365	K101-PPO kontrola a doplnění zubů	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	001.2014	230000045667	K101-oprava membrány	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	001.2014	230070028437	K101-oprava ok -2ks	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	001.2014	230040086233	K101-oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	001.2014	230040086715	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	001.2014	230000045640	K74-PPO oprava průrazů na P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	001.2014	230000045457	K101-PPO výměna VB	B-K101_-ME-BUV	Vratný buben
K101	001.2014	230040086530	K101-provedení nálezu na VB 1250x2300 S4	B-K101_-ME-BUV	Vratný buben
K101	001.2014	230000045392	K101-PPO výměna MP	B-K101_-ME-GUR	Dopravní pásmo
K101	001.2014	230000045366	K101-PPO výměna poh bubnu PP	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	001.2014	230000045458	K101-PPO oprava nap. šroubu	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	001.2014	230040086032	Provedení kontrol HIFE pro měsíc Leden 2	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	001.2014	230040086238	K101 Pistový hydrogenerátor-oprava	B-K101_-OS-HYD	Hydraulika ostatní
K101	001.2014	230040086064	K101-oprava brzdy motoru zdvihadla 0,5t	B-K101_-OS-JER	Jeřáby

K101	001.2014	230040086067	Provedení kontrol EPS pro měsíc Leden 20	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	001.2014	230000045669	K101-PPO výměna girl. lan MP	B-K101_-OS-LAG	Lano girlandové
K101	001.2014	230040085639	K101-oprava elmotoru 500V / 4 kW PP	B-K101_-OS-MOS	Motory ostatní
K101	001.2014	230000045459	K101-PPO oprava štítů přesypů na stroji	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	001.2014	230040000567	Fasování materiálu K101 elektro	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	001.2014	230000045364	K101-PPO výměna tlumič kabiny řidiče	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	001.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	001.2014	230040086246	K101-oprava pastorkové hřídele	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	001.2014	230000045323	K101-PPO oprava spojů PP	B-K101_-PP-GUR	Dopravní pásmo
K101	001.2014	230040086988	K101-oprava kabelových smyček na stroji	B-K101_-R6-KAB	Kabelový rozvod
K101	001.2014	230000045668	K101-PPO zajištění čepů	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	002.2014	230000046080	K101-PPO navažení zubů	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	002.2014	230000046039	K101-PPO oprava membrány	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	002.2014	230040086303	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	002.2014	230040086738	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	002.2014	230040086739	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	002.2014	230040086860	K101 Klín korečku	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	002.2014	230000046051	K101-PPO oprava průrazů	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	002.2014	230040086023	K101 oprava podpěrných válců pr.355	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	002.2014	230040087262	provedení pravidelných kontrol HIFE pro	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	002.2014	230040087176	K101 Oprava čerpadel	B-K101_-OS-HYD	Hydraulika ostatní
K101	002.2014	230040087270	K101 Oprava lávek na kabelovém voze č.19	B-K101_-OS-KAV	Kabelový vůz
K101	002.2014	230040087264	Provedení kontrol EPS pro měsíc únor 201	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	002.2014	230000046081	K101-PPO oprava štítů	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	002.2014	230040000567	Fasování materiálu K101 elektro	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	002.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	002.2014	230040086879	K101 Příprava zajištění zubů drtiče HS	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	002.2014	230040087458	K101 příprava nástavce čepu	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	002.2014	230040086495	K101 Oprava převodových skříní prašných	B-K101_-PP-PRE	Převodovka
K101	003.2014	230000046477	K101-doplnění zubů	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	003.2014	230040088580	K101 Příprava klínů zajištění zubů drtič	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	003.2014	230000046411	K101-PPO oprava ok	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	003.2014	230040089139	K101-oprava trhlín kolesa	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	003.2014	230040086337	K101-fasování zubů,špiček,bandáží	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	003.2014	230040087199	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	003.2014	230040087240	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	003.2014	230040088058	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	003.2014	230040088059	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	003.2014	230040088080	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	003.2014	230000046478	K101-kontrola vůli na PSK	B-K101_-KO-PRE	Převodovka
K101	003.2014	230000046500	K101-PPO gumarína	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	003.2014	230040088512	K101-příprava P1 z balíku č.719-1213	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	003.2014	230070028617	K101-výměna P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	003.2014	230000046274	K101-PPO oprava průrazu P2,spoje PP	B-K101_-ME-GUR	Dopravní pásmo
K101	003.2014	230040088511	K111-příprava 3ks P2 z balíku č.719-1213	B-K101_-ME-GUR	Dopravní pásmo
K101	003.2014	230070028616	K101-výměna P2	B-K101_-ME-GUR	Dopravní pásmo
K101	003.2014	230040086748	K101 Podpěrný válec pr.420-oprava	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	003.2014	230040087689	K101-oprava elhy EB 20/50	B-K101_-OS-ELH	Elhy
K101	003.2014	230040087692	K101-oprava ventilátoru měniče zdvihu	B-K101_-OS-FME	Frekvenční měnič
K101	003.2014	230040088413	provedení pravidelných kontrol HIFE pro	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	003.2014	230040087643	Parametrizace datového modelu - nastaven	B-K101_-OS-IRS	Informační a řídicí systém
K101	003.2014	230040088401	Provedení kontrol EPS pro měsíc březen 2	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	003.2014	230040088730	K101-kontrola motorů dopravní linky	B-K101_-OS-MOS	Motory ostatní
K101	003.2014	230000046268	K101-PPO oprava štítů,skluzů	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	003.2014	230000046479	K101-oprava skluzu	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	003.2014	230040086338	K101-fasování otěrových lišt	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	003.2014	230040088769	K101-oprava štítu nakl. výložníku a sýpk	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční

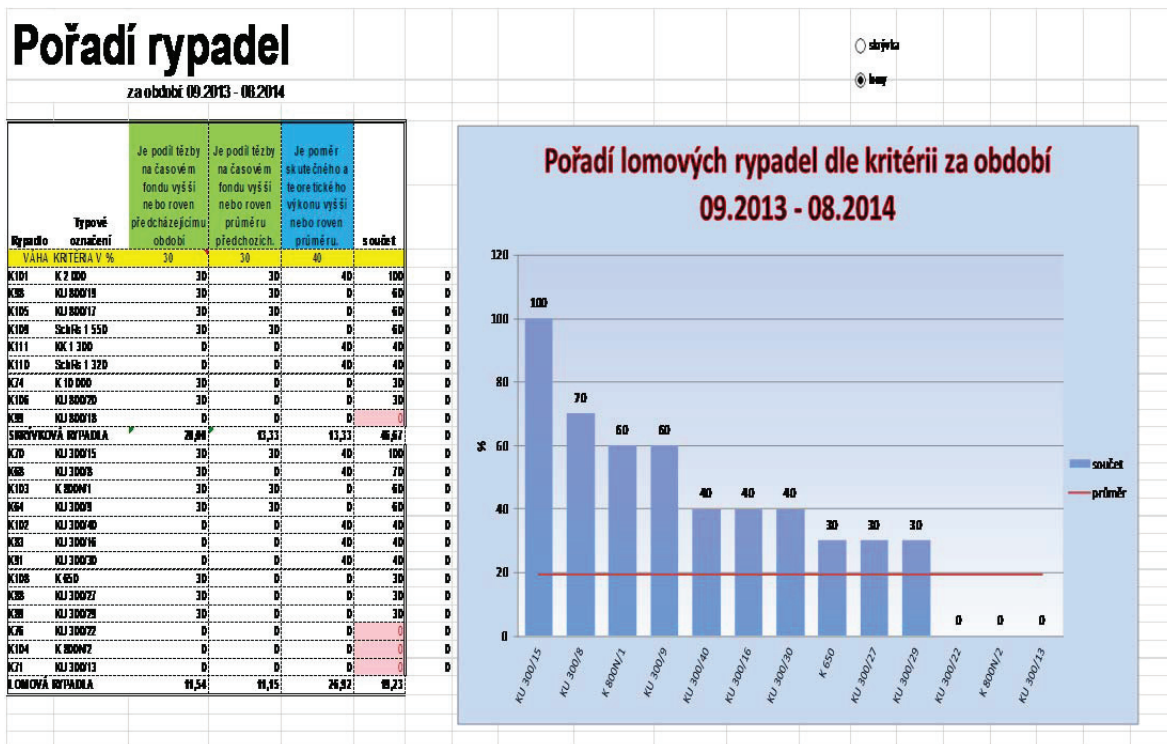
K101	003.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	003.2014	230040086101	K101-Příprava spojovacích dílů girland	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	003.2014	230040087668	K101-příprava brzdového kotouče	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	003.2014	230040087778	K101-příprava otěrových lišt	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	003.2014	230040087833	K101 Příprava plechů	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	003.2014	230040088419	K101-převínutí trať 500V/230V - 125W	B-K101_-OS-TRA	Transformátory ostatní
K101	003.2014	230040088415	PORUCHA PROVOZU	B-K101_-OS-VNS	Vakuový stykač
K101	003.2014	230000046270	K101-PPO výměna hous. článku	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	004.2014	230000046717	K101-PPO Výměna rotorů drtiče HS	B-K101_-DS	Drtič hlavní stavba
K101	004.2014	230040088330	K101-fasování ND na drtič	B-K101_-DS	Drtič hlavní stavba
K101	004.2014	230040089797	K101 Omytí rotoru drtiče	B-K101_-DS-ROL	Rotor levý od mezispasu
K101	004.2014	230040089796	K101 Omytí rotoru drtiče	B-K101_-DS-ROP	Rotor pravý od mezispasu
K101	004.2014	230040087885	K101 příprava čepů korečeků	B-K101_-KO	Koleso
K101	004.2014	230000046718	K101-PPO oprava trhlín	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prstenecek.skluz
K101	004.2014	230040086337	K101-fasování zubů,špiček,bandáží	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	004.2014	230040088812	K101 Oprava zubových korečeků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	004.2014	230040088813	K101 Oprava zubových korečeků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	004.2014	230000046873	K101-PPO oprava průrazů a spoje na P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	004.2014	230000046706	K101-PPO výměna P3	B-K101_-NP-GUR	Dopravní pásmo
K101	004.2014	230040089912	K101-sbalení P3	B-K101_-NP-GUR	Dopravní pásmo
K101	004.2014	230040088141	Pravidelný roční servis dieselařegátu O	B-K101_-OS	Ostatní
K101	004.2014	230040087734	K101 Oprava poháněcích bubnů praš. pasů	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	004.2014	230040089383	provedení pravidelných kontrol HIFE pro	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	004.2014	230040088847	Provedení reize na zařízení SHZ GABAR	B-K101_-OS-JIS	Pojistné zařízení, spojky, snímače
K101	004.2014	230040087964	Oprava přívodního vypínače VD4 na DSOH 1	B-K101_-OS-KAV	Kabelový vůz
K101	004.2014	230040089381	provedení kontrol EPS pro měsíc duben 20	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	004.2014	230040086338	K101-fasování otěrových lišt	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	004.2014	230000046684	K101 Oprava štítu kolesového pasu	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	004.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	004.2014	230040087932	K101 Příprava krytů	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	004.2014	230040089532	Roční servis kompresorové stanice Orlik	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	004.2014	230040089766	K101 příprava pouzder	B-K101_-PO-HOU	Housenicový pás
K101	004.2014	230040089723	K101-oprava Cu lan motorů zdvihu kola	B-K101_-RN-KAB	Kabelový rozvod
K101	004.2014	230000046719	K101-PPO Doražení a zajištění čepů house	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	005.2014	230000046877	K101-PPO Oprava zajištění zubů drtiče HS	B-K101_-DS	Drtič hlavní stavba
K101	005.2014	230000047285	K101-PPO Doplnění zubů drtiče HS	B-K101_-DS	Drtič hlavní stavba
K101	005.2014	230000047288	K101-PPO Oprava hydrauliky drtiče HS	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	005.2014	230040090133	K101 Příprava zajištění zubů	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojní
K101	005.2014	230040090609	K101 Demontáž zubů	B-K101_-DS-ROL	Rotor levý od mezispasu
K101	005.2014	230000046874	K101-PPO opravy na kolese	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prstenecek.skluz
K101	005.2014	230000047073	K101-PPO Výměna vlných plechů otěr.prst	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prstenecek.skluz
K101	005.2014	230000047284	K101-PPO Oprava sýpky kola popř. trhli	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prstenecek.skluz
K101	005.2014	230070028766	K101 Oprava trhlín na kolese	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prstenecek.skluz
K101	005.2014	230040089606	K101 Oprava břitových korečeků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	005.2014	230040089749	K101 Oprava břitových korečeků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	005.2014	230000047077	K101-PPO oprava průrazů na P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	005.2014	230000047258	K101-PPO výměna P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	005.2014	230040090357	provedení kontrol HIFE pro měsíc květen	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	005.2014	230040090014	K101 Oprava čerpadel	B-K101_-OS-HYD	Hydraulika ostatní
K101	005.2014	230040090717	K101- přeložka kabel.trasy	B-K101_-OS-KAV	Kabelový vůz
K101	005.2014	230040090351	provedení kontrol EPS pro měsíc květen 2	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	005.2014	230000047287	K101-PPO Oprava štítů a skluzů na stroji	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	005.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	005.2014	230040089846	K101 Příprava závěsů pro klíny korečeků	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	005.2014	230040090013	K101 Zkouška tlakové nádoby	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	005.2014	230040086336	K101-fasování dopadových válečeků	B-K101_-OS-VAD	Válečky dopadové
K101	005.2014	230090000721	K101-oprava koncovky 35kV - KVH č.35	B-K101_-RV-KAB	Kabelový rozvod

K101	005.2014	230000046876	K101-PPO Doražení a zajištění čepů house	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	005.2014	230000047286	K101-PPO Doražení a zajištění čepů house	B-K101_-SP-HOU	Housenicový pás
K101	006.2014	230040088071	K101-fasování zuby drtiče	B-K101_-DS	Drtič hlavní stavba
K101	006.2014	230040091889	K101-oprava OK drtiče HS	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojn
K101	006.2014	230040091568	K101-oprava ok kola,navařování korečků	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	006.2014	230040091890	K101-oprava ok kola	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	006.2014	230040090159	K101 Oprava břitových korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	006.2014	230040090876	K101 Příprava klínů korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	006.2014	230070028853	K101-oprava trhlín na skříně PS kola	B-K101_-KO-PRE	Převodovka
K101	006.2014	230040091419	K101-příprava P1(105,5m+spoj) z balíku č	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	006.2014	230070028880	K101-oprava spoje P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	006.2014	230070028851	K101-výměna P2	B-K101_-ME-GUR	Dopravní pásmo
K101	006.2014	230070028906	K101-výměna VB P3	B-K101_-NP-BUV	Vratný buben
K101	006.2014	230040091264	provedení kontrol HIFE pro měsíc červen	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	006.2014	230040090969	Oprava tenzometrického pojistného zařízení	B-K101_-OS-JIS	Pojistné zařízení, spojky, snímače
K101	006.2014	230040091528	K101-KVH16-oprava kroužkové komory	B-K101_-OS-KAV	Kabelový vůz
K101	006.2014	230040091252	provedení kontrol EPS pro měsíc červen 2	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	006.2014	230040086338	K101-fasování otěrových lišt	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	006.2014	230040000567	Fasování materiálu K101 elektro	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	006.2014	230040088989	Na základě SoD č.261/N/S/A/12 objednávat	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	006.2014	230040090837	K101-oprava přímé brusky ( fortunka )	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	006.2014	230040090974	Chemické čištění a konzervaci energetick	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	006.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojn	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojn
K101	006.2014	230040088921	Opravu 5 ks řetězových zvedáků, 2ks lano	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojn
K101	006.2014	230040091461	K101 příprava zajištění klínů korečků	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojn
K101	006.2014	230040091565	K101-výměna P4	B-K101_-VP-GUR	Dopravní pásmo
K101	007.2014	230040091475	K101 Oprava hydraulických válců	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230040091921	K101 Příprava zajištění zubů	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230040091943	K101 Úprava uchycení zubu drtiče	B-K101_-DS-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230040090610	K101 Příprava dílů rámu kabiny řidiče	B-K101_-KA-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230070028882	K101-oprava OK a ok kola	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	007.2014	230070028908	K101-oprava ok pro koreček	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	007.2014	230000047864	K101-PPO P1 oprava spoje	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	007.2014	230040092670	K101-provedení nálezu na VB 1250x23000 S	B-K101_-NP-BUV	Vratný buben
K101	007.2014	230070028906	K101-výměna VB P3	B-K101_-NP-BUV	Vratný buben
K101	007.2014	230040090757	K101 Oprava podpěrného válce	B-K101_-OS-BUO	Bubny ostatní
K101	007.2014	230040092365	K101-přetěsnění brzdového těmnu SVENDBO	B-K101_-OS-HBR	Brzda, obložení
K101	007.2014	230040092219	provedení kontrol HIFE pro měsíc červene	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	007.2014	230040090165	K101-HKV fasování ND	B-K101_-OS-KAV	Kabelový vůz
K101	007.2014	230040092245	provedení kontrol EPS pro měsíc červenec	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	007.2014	230040000567	Fasování materiálu K101 elektro	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	007.2014	230040092265	K101-zhotovení 2ks koncovek-kabel 35kV	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	007.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojn	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230040091608	K101 Příprava desek	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230040091925	K101 Příprava pouzder pro čep korečku	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230040092849	K101 Doražení čepů housenic HS	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojn
K101	007.2014	230040086336	K101-fasování dopadových válečků	B-K101_-OS-VAD	Válečky dopadové
K101	007.2014	230040086335	K101-fasování válečků linky	B-K101_-OS-VAL	Válečky linky
K101	007.2014	230070029000	K101 Příprava a montáž zajištění VV	B-K101_-VS	Výsuv vysýpacího výložníku
K101	008.2014	230000047809	K101-PPO Prodloužení a navaření zubů drt	B-K101_-DS-ROL	Rotor levý od mezipas
K101	008.2014	230000047971	K101-PPO Oprava trhlín na kolese	B-K101_-KO-KOL	Koleso, otěr.prsteneč,skluz
K101	008.2014	230000048213	K101-PPO Oprava zadků korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	008.2014	230040090139	K101 Příprava klínů korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	008.2014	230040091898	K101 Příprava závěsů korečků	B-K101_-KO-KOR	Koreček,zuby
K101	008.2014	230000048001	K101-PPO výměna P1	B-K101_-KP-GUR	Dopravní pásmo
K101	008.2014	230000047973	K101-PPO Výměna převodové skříně Mezipas	B-K101_-ME-PRE	Převodovka
K101	008.2014	230040093248	K101-PS S188 provedení nálezu	B-K101_-ME-PRE	Převodovka

K101	008.2014	230040092996	provedení kontrol HIFE pro měsíc srpen 2	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	008.2014	230040092997	provedení kontrol EPS pro měsíc srpen 20	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	008.2014	230000047812	K101-PPO Oprava protistěny sýpky kola	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	008.2014	230000048215	K101-PPO Oprava skluzu a sýpky na PV	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	008.2014	230040086338	K101-fasování otěrových lišt	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	008.2014	230040092176	Oprava zařízení SHZ Gabar na velkostroji	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	008.2014	230040093073	K101-dokončení opravy KVH16	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	008.2014	230040093227	K101-oprava kabelu - napájení MM	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	008.2014	230040093298	Oprava klimatizace v rozvodně na velikost	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	008.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	008.2014	230040092762	K101 Příprava plechů	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	008.2014	230040086336	K101-fasování dopadových válečků	B-K101_-OS-VAD	Válečky dopadové
K101	008.2014	230040093228	K101-kompletace kabelové trasy pro MM	B-K101_-R6-KAB	Kabelový rozvod
K101	008.2014	230040093230	K101-zhotovení spojky a koncovky	B-K101_-R6-KAB	Kabelový rozvod
K101	008.2014	230040093491	K101-oprava kabelu 6kV napájení DS-OH15	B-K101_-R6-KAB	Kabelový rozvod
K101	008.2014	230040093504	K101-sbalení a úklid nepotř.kabelů z MM	B-K101_-R6-KAB	Kabelový rozvod
K101	008.2014	230000047972	K101-PPO Doražení a zajištění čepů house	B-K101_-SP-HOU	Housnicový pás
K101	008.2014	230000048214	K101-PPO Doražení a zajištění čepů house	B-K101_-SP-HOU	Housnicový pás
K101	009.2014	230040088330	K101-fasování ND na drtič	B-K101_-DS	Drtič hlavní stavba
K101	009.2014	230040093431	K101 Příprava šroubů	B-K101_-KA-OSS	Ostatní strojní
K101	009.2014	230050023752	K101-RR MP Výměna vratného bubnu	B-K101_-ME-BUV	Vratný buben
K101	009.2014	230040093736	provedení kontrol HIFE pro měsíc září 20	B-K101_-OS-HFE	Hlídač železa
K101	009.2014	230040094080	K101-oprava el.výstroje rozvodny KVH 19	B-K101_-OS-KAV	Kabelový vůz
K101	009.2014	230040093664	provedení kontrol EPS pro měsíc září 201	B-K101_-OS-KVC	Čidlo,koncový vypínač, signalizace
K101	009.2014	230040091580	K101-fasování gírl. lan	B-K101_-OS-LAG	Lano girlandové
K101	009.2014	230040093987	K101-oprava motoru pojezdu KVH16	B-K101_-OS-MOS	Motory ostatní
K101	009.2014	230040094228	K101-oprava motoru PP 4AP90L	B-K101_-OS-MOS	Motory ostatní
K101	009.2014	230040093437	Běžnou odbornou prohlídku ocelové konstr	B-K101_-OS-OKH	Ocelová konstrukce hlavní nosn
K101	009.2014	230040092433	K101 Příprava nové lávky	B-K101_-OS-OKO	Ocelová konstr.ostatní, ochozy
K101	009.2014	230040086338	K101-fasování otěrových lišt	B-K101_-OS-OKS	OK štítů, sýpek, skluzů, boční
K101	009.2014	230040000567	Fasování materiálu K101 elektro	B-K101_-OS-OSE	Ostatní elektro
K101	009.2014	230040000564	Fasování materiálu K 101 strojní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	009.2014	230040093444	K101 Příprava prachotěsných skříní	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	009.2014	230040093779	K101 Oprava ruční hydraulické pumpy	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	009.2014	230040093947	Kalibrace výchozího nastavení lanoměru p	B-K101_-OS-OSS	Ostatní strojní
K101	009.2014	230040086336	K101-fasování dopadových válečků	B-K101_-OS-VAD	Válečky dopadové
K101	009.2014	230040094081	K101-úprava přívodní kabelové trasy	B-K101_-RV	Rozvody 35kV

# PŘÍLOHA č. 5 [34]

Příklady používaných zpracovaných hodnotících výstupů.



# Využití časového fondu rypadel

Za období 09.2013 – 08.2014

- skrytá ryp. měsíc
- skrytá ryp. kumulace
- kumul. ryp. měsíc
- kumul. ryp. kumulace

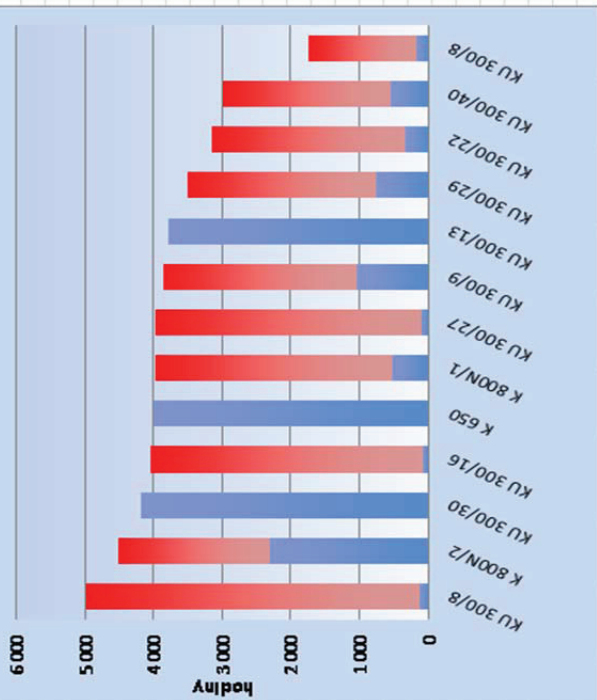
Rypadlo	Typové označení	08.2014			09.2013 – 08.2014			doba těžby v kumulaci / časový fond (%)	časový fond	doba těžby v kumulaci / časový fond (%)	
		SKRYTÁ	UHLI	CELKEM	SKRYTÁ	UHLI	CELKEM				
		hodiny			hodiny			%		%	
K105	KU 800/17	511	0	511	744,00	68,68	5 632	0	5 032	8 766	57,44
K110	ScArS 1320	241	0	241	744,00	32,39	4 654	3	4 657	8 766	53,16
K111	KK 1300	306	0	306	744,00	41,13	4 558	0	4 558	8 766	52,03
K38	KU 800/19	409	0	409	744,00	54,97	4 503	0	4 503	8 766	51,40
K39	KU 800/18	344	0	344	744,00	46,24	4 426	0	4 426	8 766	50,46
K101	K 2090	418	0	418	744,00	55,18	4 006	0	4 006	8 766	45,73
K74	K 10000	350	0	350	744,00	47,04	3 814	0	3 814	8 766	43,54
K109	ScArS 1550	394	0	394	744,00	52,96	3 763	42	3 805	8 766	43,44
K106	KU 800/20	339	0	339	744,00	45,56	3 787	0	3 787	8 766	43,23
	SKRYTÁ RYPADLA	3 312	0	3 312		49,46	38 537	46	38 582		48,94
K70	KU 300/8	0	471	471	744,00	63,31	1 36	4 863	4 993	8 766	57,00
K104	K 800W2	125	169	294	744,00	39,52	2 308	2 203	4 511	8 766	51,50
K91	KU 300/30	0	0	0	744,00	0,00	4 185	0	4 185	8 766	47,77
K83	KU 300/16	2	295	297	744,00	39,92	91	3 963	4 054	8 766	46,28
K108	K 650	341	0	341	744,00	45,83	3 992	0	3 992	8 766	45,57
K103	K 800W1	230	265	495	744,00	66,53	541	3 431	3 972	8 766	45,34
K88	KU 300/27	6	398	404	744,00	54,30	97	3 869	3 966	8 766	45,27
K04	KU 300/9	127	246	373	744,00	50,40	1 652	2 886	3 538	8 766	44,04
K71	KU 300/13	274	0	274	744,00	36,83	3 791	0	3 791	8 766	43,28
K09	KU 300/29	104	230	334	744,00	44,89	758	2 741	3 499	8 766	39,94
K76	KU 300/22	2	135	137	744,00	18,41	363	2 794	3 147	8 766	35,92
K102	KU 300/40	60	123	183	744,00	24,60	554	2 429	2 983	8 766	34,05
K68	KU 300/8	26	213	239	744,00	32,12	188	1 572	1 760	8 766	20,09
	LOMBVA RYPADLA	1 170	1 572	2 742		39,33	11 326	19 642	30 968		

## Využití časového fondu lomových rypadel

09.2013 – 08.2014

skrytá uhlí

uhlí



# Podíl těžby na časovém fondu a poměr výkonu rypadla (skrývková rypadla)

za období: 09.2013 - 08.2014

