

IO 04 AREÁLOVÉ OSVĚTLENÍ

Budova CPIT TL4 v areálu Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava

Technická zpráva

Stavebník:	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava
Hlavní projektant:	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, 162 00 Praha 6 IČ: 29029210, DIČ: CZ29029210
Místo stavby:	Studentská 6180/7, Ostrava – Poruba, pozemky parc. č. 1738/14 a 1738/15 v k.ú. Poruba
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro provedení stavby (dále „DPS“)
Zakázkové číslo:	230217
Datum:	06.2024
Vypracoval:	Radim Blaták, ČKAIT: 1202146
Zodpovědný projektant:	Radim Blaták, ČKAIT: 1202146
Paré:	

OBSAH:

1	ÚVODNÍ ÚDAJE	3
1.1	ZODPOVĚDNÉ OSOBY	3
1.2	ROZDĚLENÍ SAD	3
1.3	OSTATNÍ	3
2	ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ	3
2.1	PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	3
2.2	PODKLADY	3
2.3	LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	5
2.4	ZATŘÍDĚNÍ KOMUNIKACÍ	5
2.5	KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	5
2.6	VNĚJŠÍ VLIVY	5
2.7	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	5
3	TECHNICKÁ ČÁST	6
3.1	VENKOVNÍ ROZVOD NN	6
3.2	VENKOVNÍ ROZVOD SLP	6
3.3	VENKOVNÍ AREÁLOVÉ OSVĚTLENÍ	6
3.4	KABELOVÉ TRASY A ROZVODY	7
3.1	OCHRANA PŘED ATMOSFÉRICKÝM PŘEPĚTÍM	9
4	ZÁVĚR	10
4.1	BEZPEČNOST PRÁCE	10
4.2	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	10
4.3	VLIV PS NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	10
4.4	MONTÁŽE SILNOPROUDÝCH A SLABOPROUDÝCH ZAŘÍZENÍ	10
4.5	UVEDENÍ DO PROVOZU	10

1 ÚVODNÍ ÚDAJE

1.1 ZODPOVĚDNÉ OSOBY

Projekt vypracoval Radim Blaťák, autorizovaný technik ČKAIT 1202146 v oboru technika prostředí staveb, elektrotechnická zařízení.

1.2 ROZDĚLENÍ SAD

Sada 01-06	Investor
Sada 07	Projektový archív

1.3 OSTATNÍ

Pokud tato dokumentace (z důvodu upřesnění a přiblížení technických parametrů, kvality projektovaných prvků a navrhovaných řešení) obsahuje požadavky nebo odkazy na obchodní firmy nebo názvy, technologie či specifická označení výrobků, jsou tyto odkazy, názvy a označení nezávazné a zadavatel v souladu s § 89 odst. 6 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, umožňuje použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení. Nabídka musí být v souladu se současně používanými materiálovými standardy a požadavky na zabezpečení spolehlivého provozu a servisu zařízení investora.

2 ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

2.1 PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projekt řeší:

- venkovní kabelové rozvody AO, NN, SLP
- osvětlení dotčených prostor
- systém uzemnění AO
- kabelové trasy a způsoby kladení

2.2 PODKLADY

Stavební dokumentace objektu a připomínky investora.

Technické normy ČSN EN a ostatní předpisy (výčet nejdůležitějších):

ČSN 33 2000-1 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace budov - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 (332000)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem

ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 (332000)

Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (332000)

Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2(332000)

Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 (332000)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN 73 6005

Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 33 2000-7-714 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-714: Zařízení jed nouúčelová a ve zvláštních objektech - Venkovní světelné instalace

ČSN CEN/TR 13201-1

Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Výběr tříd osvětlení

ČSN EN 13201-2

Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky

ČSN EN 13201-3

Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet

ČSN EN 40-1

Osvětlovací stožáry – Část 1: Termíny a definice

ČSN EN 40-2

Osvětlovací stožáry – Část 2: Obecné požadavky a rozměry

ČSN EN 60598-2-3 ed. 2

Svítlidla – Část 2-3: Zvláštní požadavky – Svítlidla pro osvětlení pozemních komunikací

ČSN EN 13201-4

Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření

ČSN EN 50110-1 ed. 3 (343100)

Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)

ČSN EN 62305-1 ed. 2(341390)

Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy

ČSN EN 62305-2 ed. 2 (341390)

Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika

ČSN EN 62305-3 ed. 2 (341390)

Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života

ČSN EN 62305-4 ed. 2 (341390)

Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

Vyhláška č.405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.

Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

2.3 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Legislativní základ pro zřizování zařízení AO je vymezen zákonem č.183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění. Nově budovaná zařízení soustavy AO nevyžadují podle § 103, odst. (1), písm. e) stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu. Nově budovaná zařízení se pouze umísťují v území formou územního souhlasu podle § 96, odst. (2), písm. a). Opravy a údržba stávajícího zařízení soustavy AO nevyžaduje ohlášení ani jiné opatření stavebního úřadu.

2.4 ZATŘÍDĚNÍ KOMUNIKACÍ

Před návrhem osvětlení komunikací byla provedena jejich klasifikace dle ČSN CEN/TR 13201-1. Zatřídění relevantních oblastí dle ČSN CEN/TR 13201-1 bylo provedeno na základě údajů o dotčených komunikacích. Vozovka byla zatříděna do třídy M6.

2.5 KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ

Elektrické části soustavy veřejného (areálového) osvětlení patří mezi vyhrazená elektrická zařízení dle nařízení vlády č.190/2022 Sb. o vyhrazených elektrických zařízeních. Zhotovitel může provádět práce na elektrických částech soustavy pouze na základě oprávnění vydaného organizací státního odborného dozoru dle zákona č.250/2021 Sb. o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů. Pracovníci, kteří vykonávají práce na elektrických částech soustavy, musí mít odbornou kvalifikaci dle vyhlášky č.50/1978 Sb., nebo NV č.194/2022 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice. Nové stavby, rekonstrukce a úpravy soustavy veřejného osvětlení mohou být prováděny pouze na základě projektové dokumentace pro tyto účely zpracované. Projektová dokumentace musí být odsouhlasena pověřeným pracovníkem investora.

2.6 VNĚJŠÍ VLIVY

Určení vnějších vlivů je provedeno dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2:2022 komisionálně a uvedeno v samostatném protokolu.

2.7 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude zajištěna v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-54 ed.3, a souvisejícími normami podle odkazů v těchto normách. Ochrana při poruše je zajištěna ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje.

Ochrana před zkratem bude provedena pojistkami a jističi.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí bude provedena izolací, kryty a přepážkami.

3 TECHNICKÁ ČÁST

3.1 VENKOVNÍ ROZVOD NN

3.1.1 Napěťové soustavy: elektrická instalace: 3NPE ~ 50Hz, 400V/230V TN-S

3.1.2 Venkovní areálové instalace

Venkovní areálové instalace silnoproudu zahrnují vedení areálového osvětlení kabelem CYKY-J 5x6 a CYKY-O 5x1,5 (rezerva pro možné budoucí řízení DALI), vedení pro venkovní pracovní zóny kabely CYKY-J 5x10, vedení pro pohon závor kabelem CYKY-J 3x4, vedení pro napájení systémů 5G kabelem CYKY-J 5x6 a vedení pro nabíjecí stanici elektromobilů, kabelem 1-CYKY-J 4x240. Jednotlivá vedení budou uložena v zemi v korugovaných chráničcích, dimenzovanými dle potřeby a montážních návodů dodavatelů.

Vedení pro napájení systémů 5G bude smyčkově zataženo do příslušných stožárů VO, do pojistkových skříní, kde bude provedeno jištění technologie instalované na daném stožáru.

Vedení pro nabíjecí stanici bude ukončeno v pilíři na hlavním jističi 400A. Další výbava rozvaděče bude doplněna po upřesnění instalace nabíjecích stanic. Z rozvaděče RH budou do venkovního pilíře zataženy datové kabely UTP cat.6 outdoor, pro řízení výkonu nabíjecích stanic na základě momentální spotřeby budovy CPIT4.

Místem napojení bude hlavní rozvaděč RH situovaný v objektu TUO CPIT TL4.

3.2 VENKOVNÍ ROZVOD SLP

Venkovní areálové instalace SLP zahrnují rozvod mikrotrubiček a optických kabelů SM 8vl. Do jednotlivých stožárů VO, osazených technologií 5G. Rozvody SLP budou vedeny ve stejném výkopu s rozvodem areálového osvětlení a budou uloženy do HDPE chráničků.

Místem napojení bude rozvaděč DR situovaný v objektu TUO CPIT TL4 ve 2.NP (m.č.2.03).

Jednotlivé přívody optických kabelů budou zataženy ve stožárech do výšky 5m, vyvedeny ze stožáru ven a ukončeny rezervním smotkem délky 5m.

3.3 VENKOVNÍ AREÁLOVÉ OSVĚTLENÍ

3.3.1 Napěťové soustavy: elektrická instalace: 3NPE ~ 50Hz, 400V/230V TN-S

3.3.2 Technické řešení

Pro osvětlení parkovišť a pojezdových ploch budou instalovány stožáry AO výšky 6m, které budou osazeny LED svítidly 28W/3748lm/3000K. Nově zřizované areálové osvětlení, bude napojeno kabelovými vedeními CYKY-J 5x6 z hlavního rozvaděče RH objektu TUO CPIT TL4. Souběžně s napájecím vedením bude vedl kabel CYKY-O 5x1,5 pro budoucí možné řízení systémem DALI. Stožáry AO budou vybaveny stožárovými svorkovnicemi, ve kterých bude provedeno jištění jednotlivých svítidel a odbočení k další trase. Svítidla budou připojena vodičem CYKY-J 3x1,5. Stožáry jednotlivých větví budou mezi sebou propojeny uzemňovacím vodičem a u každého sloupu bude provedeno přizemnění PE vodiče.

3.4 KABELOVÉ TRASY A ROZVODY

3.4.1 Venkovní (podzemní) kabelové trasy všeobecně

V zeleném pásu budou kabely uloženy ve výkopu hloubky 900 mm, v pískovém loži tl. 100 mm. Kabel bude zasypán další vrstvou písku tl. 100 mm a dále zeminou. Minimální krytí kabelu musí být 700 mm, v zásepové vrstvě bude osazena výstražná folie dle ČSN 73 6006. V chodnicích budou kabely

uloženy v chrániče do hloubky 350mm.

Pro ukládání vedení do země platí následující zásady:

- kabely se kladou do pískového lože min. 8 cm pod a nad kabelem
- vzdálenosti kabelu od stávajícího objektu má být 60 cm, výjimečně pouze 30 cm
- při křížování s hromosvodem musí být kabel nad uzemňovacím vedením, v místě křížování alespoň 50 cm
- pokud zemina obsahuje soli nebo kyseliny či hniijící látky, doporučuje se provést ochranu jak mechanickou tak protichemickou např. použitím trub, kanálů či jiných podobných komponentů, které tuto ochranu mohou zajistit
- klást kabely ve vrstvách nad sebou v celé trase se nedovoluje
- při křížování kabelů (nebo umístění kabelů nad sebou jen v krátkém úseku) je nutno mezi vrstvy umístit nehořlavé přepážky

Pro rozlišení jednotlivých druhů vedení v zemi se užívá výstražných folií různých barev, které mají následující význam:

- barva červená: silové kabely
- modrá: kabely řídicích systémů, železničních zabezpečovacích zařízení
- oranžová: sdělovací kabely

Hloubka uložení kabelů:

napětí	terén	chodník	vozovka
1 kV	35 cm – s pevným zákrytem		
1 kV	70 cm	35 cm	100 cm
10 kV	70 cm	50 cm	100 cm
25 kV	100 cm	100 cm	100 cm

Uložení kabelů musí být dle platných norem:

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 (332000)

Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 73 6005

Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

Investor musí zajistit vytýčení všech stávajících inženýrských sítí před zahájením zemních prací. Výkopové práce nesmí být zahájeny, pokud nebudou tyto sítě vytýčeny. Již realizované inženýrské sítě musí být chráněny proti mechanickému poškození.

V ochranných pásmech zemních kabelových vedení musí být výkopy prováděny ručně s max. opatrností, aby nemohlo dojít k úrazu nebo škodám na majetku. Při jejich provádění musí být splněny požadavky správců inženýrských sítí. Pokud by výkopové práce měly být zahájeny po ukončení platnosti vyjádření jednotlivých správců inženýrských sítí, musí investor zajistit prodloužení jejich platnosti. V místech se zvýšeným pohybem osob musí být při snížené viditelnosti řádně osvětleny, případně zřízeny lávky pro jejich bezpečný přechod.

Po uložení kabelu (před záhozem zeminou) je nutno provést geodetické zaměření skutečného stavu nově zbudované kabelové trasy. V případě zaměření kabelu po záhozu (když je nutné provést zához trasy neprodleně po položení kabelu) zajistí odpovědný pracovník vyznačení lomových bodů. Značení bude provedeno umístěním kolíků v těchto lomových bodech se zaznamenanými hloubkami uložení kabelového vedení.

Na položených kabelech se nesmí provádět žádné úpravy těžkými stavebními stroji, zřizovat skládky materiálů a ani jiným způsobem bránit v přístupu ke kabelové trase.

Po ukončení výkopových prací musí být terén uveden do původního stavu a předán jeho správci.

Při souběhu kabelů NN s ostatními podzemními sítěmi musí být dodrženy minimální vodorovné odstupové vzdálenosti dle ČSN 73 6005, Příloha A, tab. A1.

Při křížení kabelů NN s ostatními podzemními sítěmi musí být dodrženy minimální svislé vzdálenosti dle ČSN 73 6005, Příloha A, tab. A2. Kabely budou navíc osazeny v místě křížení v chrániče.

Nejmenší dovolené vodorovné vzdálenosti při souběhu kabelu nn (1kV) s :

	Inženýrská síť	vzdálenost	Poznámka
1.	<i>silové kabely</i>		
	1 kV	0,05m	
	10 kV	0,15m	
	35 kV	0,20m	
	110 kV	0,20m	
2.	<i>sdělovací kabely</i>	0,3m	(nechráněné)
		0,1m	(v kanálu nebo chráničkách)
3.	<i>plynovod</i>		
	(do 0,005 MPa)	0,4m	
	(do 0,3 MPa)	0,6m	
4.	<i>vodovod</i>	0,4m	
5.	<i>tepelné vedení</i>	0,3m	
6.	<i>kabelovody</i>	0,1m	
7.	<i>stoky</i>	0,5m	

Nejmenší dovolené svislé vzdálenosti při křížení kabelu nn (1 kV) s :

	Inženýrská síť	vzdálenost	Poznámka
1.	<i>silové kabely</i>		
	1 kV	0,05m	

	10 kV	0,15m	
	35 kV	0,20m	
	110 kV	0,20m	
2.	<i>sdělovací kabely</i>	0,3m	nechráněné
		0,1m	v kanálu nebo chráničkách
3.	<i>plynovod</i>		
	(do 0,005 MPa)	0,1m	kabel v chráničce přesahující plynovod na každou stranu o 1m
	(do 0,3 MPa)	0,1m	kabel v chráničce přesahující plynovod na každou stranu o 1m
4.	<i>vodovod</i>	0,4m	nechráněné
		0,2m	v kanálu nebo chráničkách
5.	<i>tepelné vedení</i>	0,3m	
6.	<i>kabelovody</i>	0,3m	
7.	<i>stoky</i>	0,3m	

Veškeré elektromontážní práce musí být prováděny při vypnutém a zajištěném stavu elektrické instalace a při dodržení všech bezpečnostních předpisů. Všechna rozvodná kabelová vedení musí být provedena v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

3.1 OCHRANA PŘED ATMOSFÉRICKÝM PŘEPĚTÍM

Ochrana bude zajištěna ve smyslu ČSN EN 62305-3 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 kovovými stožáry AO, které slouží jako náhodné jímače, svody a uzemnění, a strojenými zemniči, na které budou připojeny všechny stožáry AO.

Uzemnění je tvořeno páskem FeZn 30x4 mm nebo drátem FeZn Ø10 mm. Propojení stožárů s uzemňovací soustavou slouží zároveň jako přizemnění vodiče PE ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed. 3.

UPOZORNĚNÍ

V soustavě AO není technicky možné zajistit ochranu osob před zásahem bleskem, případně před úrazem elektrickým proudem způsobeným úderem blesku do soustavy. Z tohoto důvodu musí být při blízkosti se bouřce omezeny činnosti na elektrických zařízeních, je nutno přerušit kontakt s kovovými částmi soustavy. Při bouřce je nutno dodržovat bezpečnou vzdálenost od stožárů veřejného osvětlení, které mohou sloužit jako náhodné jímače pro úder blesku.

3.1.1 Zemniče

Souběžně s kabelovými rozvody budou ukládány strojené zemniče pro zajištění elektrické bezpečnosti a ochranu před úderem blesku. Provedení zemničů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. V soustavě se používají pásy FeZn 30/4 mm a dráty FeZn Ø10 mm. Použitý hromosvodní materiál a součásti musí vyhovovat požadavkům řady norem ČSN EN 62561.

Zemniče musí být ukládány tak, aby se eliminoval vliv kolísání zemní vlhkosti (a tím i zemního odporu) během ročních období. Zemnič musí být uložen v hlíně (nesmí být zasypán pískem) minimálně 10 cm pod kabelem.

Všechny spoje a přechody zemničů a uzemňovacích přívodů přes rozhraní prostředí musí být chráněny proti korozi vhodnou pasivní ochranou dle požadavků ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. Uzemňovací přívody ke stožárům ze země budou opatřeny pasivní ochranou v délce nejméně 30 cm pod povrchem a 20 cm nad povrchem země. V případě přechodu z betonu na povrch bude provedena pasivní ochrana v délce 10 cm v betonu a 20 cm nad povrchem.

4 ZÁVĚR

4.1 BEZPEČNOST PRÁCE

Návrh technického řešení byl vypracován v souladu s platnými normami ČSN. Manipulaci s rozvaděči a s elektrickým zařízením smí provádět pouze osoba s kvalifikací "znalá" přezkoušená ze základů elektrotechnických a bezpečnostních předpisů. Na zařízení musí být prováděna pravidelná údržba a prohlídky (revize) dle platných norem a předpisů. Osoby určené k obsluze elektrických zařízení musí být náležitě a prokazatelně proškoleny a obeznámeny s provozním zařízením a nebezpečím, jež může vzniknout při práci (ČSN EN50110-1 ed.3).

Zvláště musí být poučeny o první pomoci při úrazech elektrickým proudem.

Pro požáry a zátopy platí ČSN 343085 ed.2, ze které vyjímáme:

Při hašení požáru v blízkosti elektrických zařízení nebo požáru samotného elektrického zařízení pod napětím smí být použito pouze sněhových, nebo práškových hasicích přístrojů.

4.2 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Žádné z instalovaných zařízení nesmí být zdrojem sálavého tepla. Proudové zatížení kabeláže nesmí způsobit ohřev, který by mohl být zdrojem požáru.

4.3 VLIV PS NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Instalované silnoproudé a slaboproudé systémy nebudou mít vliv na stávající životní prostředí. Žádná použitá zařízení nejsou zdrojem nebezpečného záření, nedochází u nich k emisi škodlivin, jsou bezhlučná a nevzniká zde ani jiná možnost ohrožení životního prostředí.

4.4 MONTÁŽE SILNOPROUDÝCH A SLABOPROUDÝCH ZAŘÍZENÍ

Instalace budou provedeny dle příslušných norem ČSN EN. Montáž silnoproudých a slaboproudých systémů může provádět pouze montážní organizace, která má pro tuto činnost prokazatelně proškolené pracovníky. Při montáži jednotlivých systémů je třeba dodržet pokyny výrobce pro jejich umístění a nastavení (viz technická dokumentace systémů a prvků).

4.5 UVEDENÍ DO PROVOZU

Dodavatel musí po skončení montážních prací zajistit provedení výchozí revize dle ČSN 33 2000-6 ed.2 a ČSN 33 1500, bez které nesmí být zařízení předáno, nebo uvedeno do provozu.

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrických zařízení je správná obsluha a údržba elektrických zařízení dle příslušných norem a pokynů výrobců.

Zejména musí být dodrženo:

- Pravidelné revize el. zařízení (ČSN 33 1500), které budou prováděny 1 x za 4 roky
- dílčí revize zařízení VO 1 x ročně (vizuální kontrola, dotažení spojů, čištění, výměnu světelných zdrojů a poškozených částí)
- obnovu nátěrů 1 x za 4 roky (stožárů, výložníků, rozvaděčů apod.)
- bezprostřední odstraňování následků poruch v závislosti na rozsahu a pracnosti