



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR



## Metodika návrhu technologického vybavení odpočívek

Samostatná příloha standardu PPK – ODP  
vydání 07/2020



Spolufinancováno Evropskou unií  
Nástroj pro propojení Evropy

# **Obsah**

1	Širší kontext.....	3
2	Koncept základní architektury .....	4
2.1	Základní technologický koncept.....	4
2.2	Informační architektura .....	5
3	Přehled detekčních technologií .....	7
3.1	Detektory na vjezdech a výjezdech.....	7
3.2	Detektory na parkovací místa .....	12
3.3	Videodohled .....	15
4	Metodika návrhu vybavení odpočívky .....	17
4.1	Potřeba technologické vybavenosti odpočívky .....	17
4.2	Doporučení pro technologický návrh odpočívky .....	17
4.3	Kalibrace a vyhodnocování provozu .....	22
5	Závěr .....	23

## Seznam použitých zkratek

Zkratka	Význam
AETR	Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
ITP	Intelligent truck parking
KPI	Klíčové ukazatele výkonnosti
LIDAR	Light detection and ranging
NDIC	Národní dopravní informační centrum
PDZ-IP11	Značení v prostoru odpočívky
PHM	Pohonné hmoty
PPK	Požadavky na provedení a kvalitu
SSZ	Světelné signalizační zařízení
SW	Software
VMS	Doplňkový modul pro rozpoznání SPZ
ZPI-P	Informační tabule pro parkování

# **1 Širší kontext**

Rostoucí objemy silniční nákladní dopravy, závazné požadavky mezinárodní dohody AETR na povinné přestávky řidičů a zvláštními předpisy stanovené omezení provozu nákladních vozidel kladou čím dál větší nároky na kapacitu a kvalitu parkovacích míst pro nákladní vozidla.

Tento vývoj s sebou přináší nejen potřebu rozšíření existujících parkovacích kapacit, ale také jejich vybavení moderními technologiemi vedoucímu k jejich efektivnějšímu využívání. Přestože trend nasazení telematických řešení vyplývá z potřeb nákladní silniční dopravy, musí tato řešení zohledňovat i pohyb ostatních kategorií vozidel v prostoru odpočívky.

Pro dosažení efektivního systému parkování je třeba nejen disponovat aktuálními informacemi o obsazenosti odpočívky, ale také zajistit přenos těchto informací řidičům a provozovateli odpočívky. Na tento základní proces mohou být navázány další služby s přidanou hodnotou, jako je např. informování o výhledové obsazenosti apod.

Vybavování odpočívky technologiemi zaměřenými na parkování představuje, minimálně v rámci ČR, nový přístup. Tento dokument tak přináší, kromě metodického rámce s vodítkem, jak vybavovat odpočívky technologiemi, také přehled základních typů monitorovacích technologií. Způsob integrace do informačních systémů ŘSD ČR s centrálním systémem inteligentního parkování ilustruje koncept informační architektury. Dokument jako celek plní mj. i osvětovou funkci pro projektanty odpočívky a dotčené pracovníky z řad ŘSD ČR, jakožto podklad pro specifikaci požadavků na podobu konkrétních odpočívky.

Tato metodika doplňuje požadavky stanovené v technologickém předpisu „Technologické vybavení odpočívky“ o širší kontext s cílem usnadnit proces stanovení požadavků na podobu a zpracování technologického projektu odpočívky.

## 2 Koncept základní architektury

Základní funkce systému monitoringu parkování spočívá v automatizovaném zjišťování aktuální obsazenosti parkovacích stání a zprostředkování této informace řidičům a provozovateli odpočívky (ŘSD ČR) v reálném čase. Vstupní data jsou pro tyto účely generována detektory umístěnými na odpočívkách a přenášena k vyhodnocení. Koncepty základního technologického rámce a informační architektury tohoto řešení jsou uvedeny níže.

### 2.1 Základní technologický koncept

Technologické zajištění sestává z technologií umístěných přímo na odpočívce a technologií na trase.

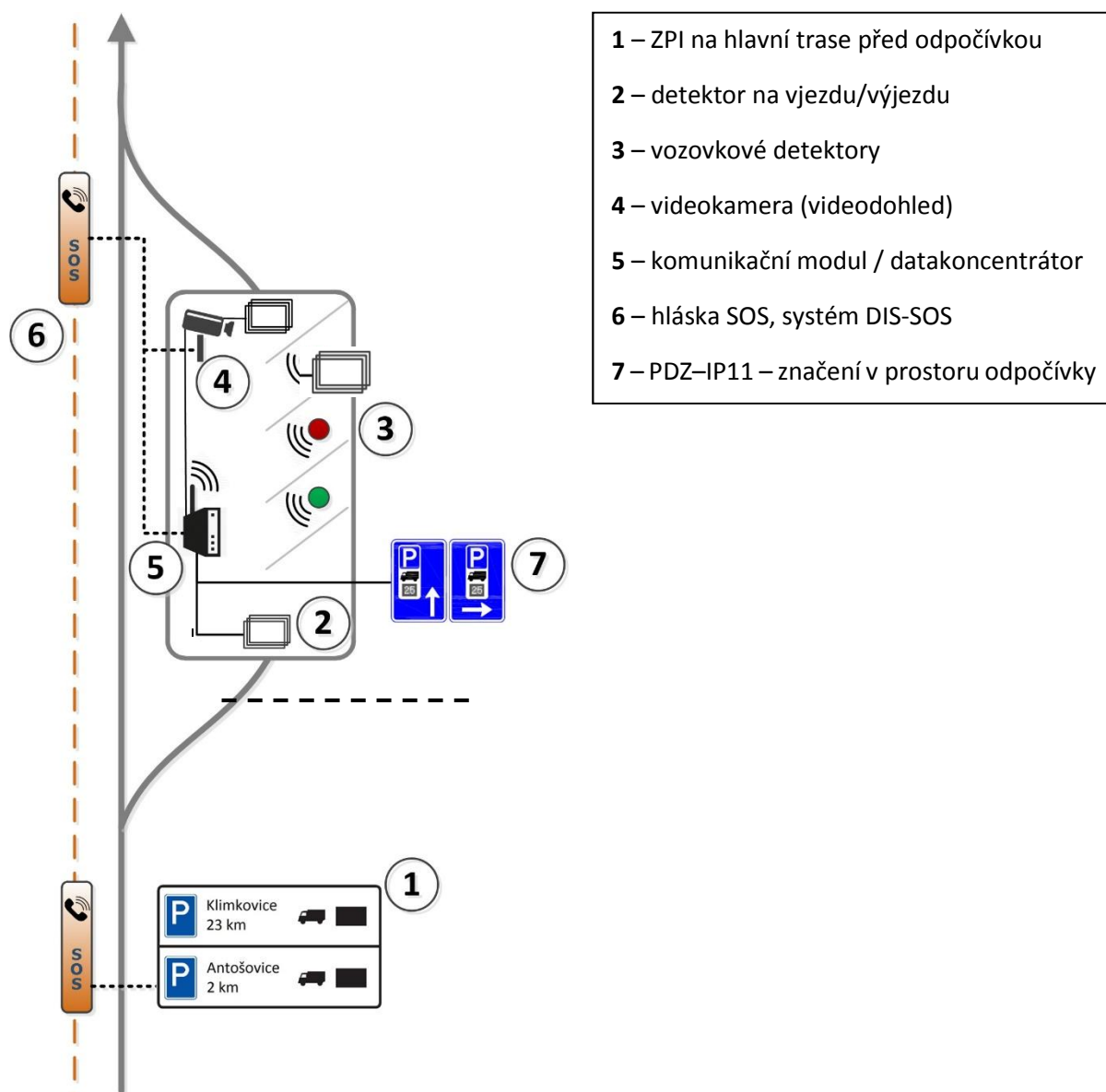
#### Trasa

- **Zařízení pro provozní informace (ZPI)** – Na hlavní trase musí být umístěny ZPI informující řidiče o počtu volných parkovacích míst na odpočívkách následujících ve směru jízdy.

#### Odpočívka

- **Detektory** – Na odpočívce mohou být osazeny jak průjezdové detektory (např. indukční smyčky), tak vozovkové detektory na jednotlivých parkovacích místech.
- **Komunikační modul / datakoncentrátor** – Detekční technologie budou napojeny na komunikační modul, který bude přes přístupový bod napojen do sítě ŘSD. Preferováno je připojení přes přilehlou SOS hlásku do sítě DIS-SOS, pokud bude na dané lokalitě k dispozici.
- **Videodohled** – Odpočívky osazené detekčními technologiemi musí být osazeny videokamerami pro potřeby dohledu a validace stavu obsazenosti z dohledového pracoviště ŘSD.

Modelové schéma systému s napojením na DIS-SOS je uvedeno na následujícím obrázku:



obr. č. 1 Modelové schéma vybavení odpočívky technologiemi

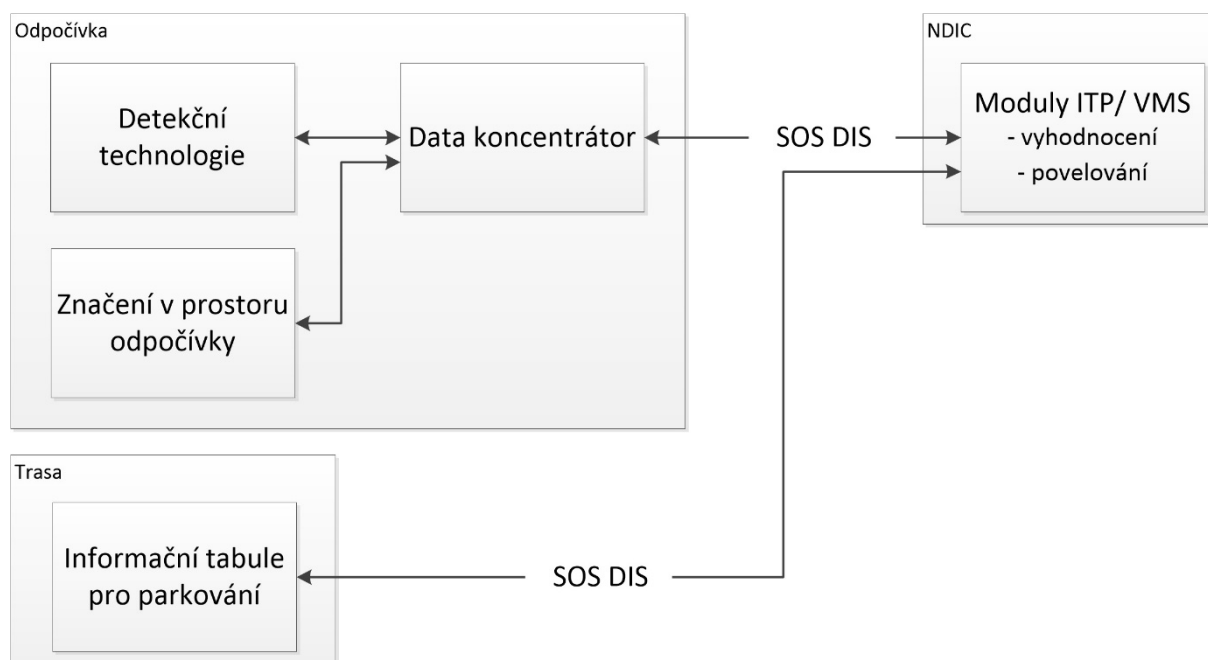
Z pohledu detekčních technologií je principiálně možné využít různé způsoby detekce. Přehled těchto technologií společně s uvedením preferovaných řešení je prezentován v kapitole 3.

## 2.2 Informační architektura

Detekční technologie na odpočívce budou komunikačně napojeny do jednoho komunikačního bodu, který bude připojen do sítě ŘSD ČR. Data budou přenášena v surové (nezpracované podobě) v reálném čase ke zpracování v rámci NDIC. Namísto informací o obsazenosti parkovacích míst jsou tak přenášena přímo detekční data jednotlivých detektorů. Tato data budou zpracovávána v centrálním SW modulu ITP (Intelligent Truck Parking) na NDIC pro všechny integrované odpočívky.

K vyhodnocení budou z odpočívky přenášena jak provozní (stavová) data technologií, tak dopravní data z odpočívky v čitelném formátu podle definovaného protokolu (viz technologický předpis „Technologické vybavení odpočívky“).

Základní komunikační schéma s přenosem přes DIS-SOS je znázorněno na obrázku níže.



obr. č. 2 Základní komunikační schéma

Informační tabule pro parkování (ZPI-P) představují zvláštní typ jednořádkového ZPI a jejich datová integrace tak bude prováděna analogicky. Informační tabule budou povelovány z SW modulu VMS na NDIC.

Obdobně bude zřizování kamerových bodů na odpočívkách fakticky představovat přidávání nových koncových prvků do systému videodohledu ŘSD.

### 3 Přehled detekčních technologií

Detekční technologie je možné rozdělit do dvou základních skupin. Jedná se o průjezdné detektory, které detekují pohybující se vozidlo na zvoleném profilu a detektory obsazenosti, které detekují obsazenost parkovacího stání. Zatímco průjezdné detektory zpravidla generují kromě informace o průjezdu vozidla také kvalitativní parametry jako je např. rychlost a kategorie vozidla, detektory obsazenosti obvykle poskytují dvoustavovou informaci volno-obsazeno pro parkovací místo.

Oba typy detekce je možné použít pro stanovení obsazenosti odpočívky, odlišný je však způsob zpracování dat. Zatímco detekce obsazenosti na parkovacích místech je z pohledu provozovatele „bezúdržbová“, v případě vyhodnocování obsazenosti z vjezdů a výjezdů je nezbytná periodická kalibrace dispečerem na základě videodohledu. Tato potřeba je způsobena nemožností zajistit 100% přesnost detekce na vjezdových a výjezdových profilech. Tuto nepřesnost je potřeba korigovat vnějším zásahem lidské obsluhy.

Výhodou průjezdných detektorů je naopak možnost stanovení počtu vozidel v celém prostoru odpočívky, tedy nejen vozidel odstavených na parkovacích stáních.

Různé detekční technologie se navzájem liší jak jejich umístěním (intrusivní, neintrusivní), tak fyzikálním způsobem detekce.

Metodika je koncipována jako technologicky neutrální tzn., že u jednotlivých technologií jsou vedle jejich základní charakteristiky uvedeny jejich klady a zápory vycházející z technických specifikací, reálného provozu a pilotního ověření v prostředí ČR.<sup>1</sup>

Nezávisle na typu detekční technologie je základním požadavkem schopnost poskytování dat v reálném čase centrálnímu prvku ŘSD pro vyhodnocení.

#### 3.1 Detektory na vjezdech a výjezdech

Průjezdné detektory mohou být umístěny na vjezdech a výjezdech z odpočívky. Výhodou tohoto přístupu jsou relativně nízké investiční i provozní náklady, neboť jsou technologie instalovány v řádu jednotek, je-li správně zvoleno jejich umístění. Detektor na vjezdu do odpočívky (popř. na vjezdu na parkoviště pro nákladní vozidla) registruje vjíždějící vozidla. Tato data jsou porovnávána se stejným detektorem na výjezdu. Systém je tak schopen určit, kolik nákladních vozidel se v daném okamžiku na odpočívce nachází. Porovnáním s celkovou kapacitou parkoviště je možné určit teoretický počet volných parkovacích míst. Řidiči nákladních vozidel často zastavují i mimo vyznačená parkovací místa nebo zastaví pouze na čerpací stanici pro doplnění PHM a pokračují v jízdě. Pro poskytování validních dat je tak nutné, aby logika vyhodnocení tyto jevy zohledňovala, případně aby byla upravena hodnota kapacity parkoviště.

Průjezdnými detektory je možné sledovat také obsazenost skupin parkovacích míst, tedy např. na vjezdu a výjezdu z parkovací uličky, pokud stavební uspořádání odpočívky neumožňuje přejezd mezi řadami.

Pro průjezdné detektory je obecně doporučeno:

- Pro potřeby monitoringu obsazenosti je v případě jejich nasazení **nutné obsadit všechny vjezdy a výjezdy**



---

<sup>1</sup> Poskytování dopravních informací v reálném čase na síti TEN-T na odstavných plochách pro kamiony, CDV, v. v. i., 2018



- Pro účely konzistence detekce na jednotlivých profilech je doporučeno **osadit tyto průjezdy stejným typem technologií**
- Je doporučeno, aby průjezdný **detektor umožňoval klasifikaci vozidel** se zohledněním parametru jejich délky, a to minimálně na osobní, nákladní vozidla (kat. 3+4+5) a soupravy (kat. 6+7+8). Tento požadavek souvisí se závislostí délky parkujících vozidel (poptávka) a dostupných typů parkování pro osobní a nákladní vozidla (nabídka).
- Je doporučeno instalovat detekční systémy, které kombinují více metod detekce (např. indukční smyčky s piezoprutem) pro dosažení vyšší přesnosti detekce

Základní výhody a nevýhody řešení s použitím detektorů na vjezdech a výjezdech z odpočívky jsou uvedeny v následujícím boxu.

	<p>Pro vyhodnocení obsazenosti postačuje dvojice detekčních zařízení</p> <p>Umístění detekčních profilů na vjezdu a výjezdu postačuje ke zjištění celkového počtu vozidel v oblasti</p> <p>Technologie zpravidla umožňují klasifikaci vozidel podle typů (osobní, nákladní, nákladní soupravy apod.)</p> <p>V kombinaci s detektory umístěnými na parkovacích místech je možné dopočítat počet nelegálně parkujících vozidel</p>
	<p>Klade vyšší požadavky na dispečera/dohled, protože vlivem nepřesností detekce dochází v čase ke kumulativní chybě v automatizovaném stanovení obsazenosti odpočívky. Dispečer tak musí periodicky kontrolovat obsazenost parkoviště podle videodohledu a kalibrovat hodnotu obsazenosti pomocí SW modulu na centrálním prvku</p>

Níže je uveden rámcový přehled technologií podle fyzikálního principu detekce. Uvažovány byly technologie schopné klasifikace vozidel. Jedná se o:

- indukční smyčky,
- laser,
- radar,
- videodetekce,
- alternativní metody,

které jsou dále popsány.

### 3.1.1 Indukční smyčky

#### 3.1.1.1 Stručný popis

Indukční smyčka je nejběžnějším typem intruzivního detektoru.

Základní princip indukční smyčky spočívá ve změně indukčnosti indukční části oscilátoru při průjezdu vozidla. Vlastní smyčka je cívkou, která je napájena oscilátorem o frekvenci 20–150 KHz. Díky tomu je v okolí smyčky vytvořeno homogenní magnetické pole, které narušuje průjezd vozidla, respektive kovové masy jeho karoserie. V závislosti na principu řešení dané konkrétním výrobcem pak řídící jednotka detektoru vyhodnocuje změny, které vyvolává změna indukčnosti cívk.

Indukční smyčky jsou využívány v celé řadě oblastí detekce silničních vozidel – detekce obsazenosti pruhu, rychlosti, poptávkový systém obsluhy SSZ apod., ovládání vjezdu a výjezdu, automatické sčítání vozidel – obsazenost, směr jízdy, klasifikace apod.

### Sledování dopravního proudu vozidel



- intenzita [voz/h]
- rychlost [km/h],
- délka vozidel [m]
- obsazenost detektoru

Kromě těchto základních veličin lze prostřednictvím detailní analýzy výstupních signálů indukčních smyček získat celou řadu dalších informací jako např.:

- klasifikaci vozidla (třídu, typ vozidla) – jednoduchou formou na základě celkové délky vozidla nebo analýzou signálu
- výšku šasi vozidla
- směr jízdy vozidla

Smyčkový detektor je pro zvýšení přesnosti možné dovybavit piezoelektrickým senzorem. Ten je schopen detekovat počet náprav vozidla, čímž může být zpřesněna kategorizace vozidel.

#### 3.1.1.2 Výhody / nevýhody

	<p>Dlouhodobě osvědčená a funkční technologie</p> <p>Vysoká přesnost sčítání/detekce i klasifikace vozidel</p> <p>Nezávislost na povětrnostních a světelných podmínkách</p> <p>Nízká cena</p>
	<p>Intrusivní detektor – nutný zásah do povrchu vozovky</p> <p>Kvalita instalace ovlivňuje spolehlivost a životnost</p> <p>Opravy vozovky vyžadují často i reinstalaci smyček</p>

#### 3.1.1.3 Technologické požadavky

Smyčky by měly být umístěny do přímého úseku komunikace, kde budou vozidla pojíždět přes střed smyčky rovnoměrným pohybem, tzn. nebudou zrychlovat ani brzdit. Odchytky od těchto požadavků mají negativní vliv zejména na přesnost klasifikace, v extrémních případech pak i na spolehlivost detekce, respektive detekovaných parametrů.

Prioritou je zajistit, aby všechna vozidla pojížděla smyčku středem. Vzhledem k různým typům a délkám vozidel (osobní, nákladní) může být dosažení tohoto chování v prostoru odpočívky obtížné. Pokud nejsou k dispozici vhodné lokality, je možné smyčky umístit již před/za odpočívky do připojovacích pásů (kde ovšem vozidla akcelerují a decelerují).

### 3.1.2 Laser

#### 3.1.2.1 Stručný popis



Technologie LIDAR (Laser Imaging / Light Detection And Ranging) je metoda dálkového měření vzdálenosti na základě výpočtu doby šíření pulsu laserového paprsku odraženého od snímaného objektu. Vznikla počátkem šedesátých let minulého století, krátce po vynálezu laseru. Zkombinovala laser se schopností vypočítat vzdálenost měřením času návratu signálu pomocí vhodných snímačů a elektroniky. Využívá se pro měření vzdálenosti, mapování terénu, měření vlastností atmosférických jevů aj., kdy výsledkem mapování je mračno bodů, které se po zpracování může interpolovat do podoby digitálního modelu povrchu či 3D modelů budov, aut a jiných objektů.

Laserové detektory představují neintrusivní řešení, u kterého lze dosáhnout vysoké přesnosti. V případě nižších požadavků na klasifikaci vozidel (8+1 tříd) se stává cenově konkurenceschopnou oproti ostatním technologiím. Přesnost detekce vozidel výrobci uvádí více než 99 %, přesnost klasifikace je uváděna na úrovni 98 %.

Detektory poskytují tyto základní typy dopravních dat:

- detekce vozidel,
- rychlost,
- délka, šířka, výška,
- klasifikace vozidel až do 28 tříd – přesnost klasifikace 8+1 typicky >96 %.

#### 3.1.2.2 Výhody / nevýhody

	Pokročilá technologie klasifikace vozidel Neintrusivní
	Náchylnost na pohyb v důsledku větru, chvění konstrukce apod. (umístění na výložníku) Velká vozidla mohou zakrýt malá

#### 3.1.2.3 Technologické požadavky



Detekční část systému se umísťuje obvykle do středu jízdního pruhu ve výšce 3–8 m nad komunikací. Technologie je citlivá na zastínění sledovaného prostoru např. stojícími vozidly. V těchto případech úspěšnost detekce rapidně klesá.

### 3.1.3 Radar

#### 3.1.3.1 Stručný popis

V rámci těchto senzorů jsou využívány mikrovlny, tedy elektromagnetické vlnění o frekvenci vyšší než 2 GHz. Základní princip detekce vozidel spočívá v odrazení signálu od předmětu (v tomto případě vozidla) a stanovení zpoždění, které je dáno mezi signálem vyslaným a přijatým. Na základě této znalosti lze stanovit vzdálenost měřeného předmětu. Z tohoto principu jsou pak odvozeny všechny další veličiny, které jsou sledovány (stanovovány na základě implementovaných algoritmů).

#### 3.1.3.2 Výhody / nevýhody

	Nezávislost na povětrnostních a světelných podmínkách Neintruzivní řešení Nízké provozní náklady
	Extrémně nízké teploty a silný provoz snižují kvalitu detekce Vyšší požadavky na umístění (blízkost kovových konstrukcí, protihlukové stěny apod.) Velká vozidla mohou zakrýt malá

#### 3.1.3.3 Technologické požadavky

V rámci zásad pro umísťování jednotlivých technologií je zapotřebí dodržovat zejména podmínky pro jejich umístění ve vztahu k detekované oblasti. Jedná se zejména o výškové umístění, které se může lišit v závislosti na sledované oblasti - jízdním profilu. Obecně lze očekávat potřebu umístění detekční technologie ve výšce cca 4 metry a výše.

### 3.1.4 Videodetekce

#### 3.1.4.1 Stručný popis

Videodetekce s ANPR technologií jakožto součást vjezdové i výjezdové brány je v současnosti jediná použitelná technologie (v masivním měřítku) pro jednoznačnou identifikaci konkrétního vozidla prostřednictvím systému automatického rozpoznávání registračních značek. Pro kategorizaci vozidel je nutné tuto detekci kombinovat s dalšími technologiemi. Spolehlivost klesá v nepříznivých klimatických podmínkách (mlha, sněžení, hustý déšť). Pro provoz v noci je nutné systém dovybavit infračerveným přísvitkem. Technologie založené na kamerových systémech vyžadují relativně náročnější údržbu spočívající v čištění jejich objektivů.



Princip činnosti je založen na digitalizaci statického obrazu, kdy průjezd vozidla změní hodnoty barev a jasu, což je pak signálem pro jeho detekci a identifikaci. Jedná se o neintrusivní typ detektoru, kdy se samotná detekční kamera umísťuje na vhodné místo z hlediska místních světelných podmínek a pozorovacích úhlů projíždějících vozidel.

V zásadě jsou možné dva přístupy k počítání:

- Počítání založené na detekci RZ
- Počítání založené na detekci vozidla nad virtuální smyčkou – Na samotném obrazu softwarově definovat virtuální smyčky, jejichž polohu a tvar lze zvolit dle potřeby (a dle umístění kamery). Systém vyhodnocuje obsazení těchto smyček, kdy projíždějící automobil změní hodnoty barev a jasu ve sledované oblasti, díky čemuž je identifikováno, a na výstupu pak generuje impuls podobný impulsu z klasické smyčky.

K detekci může být využita kamera s vestavěným procesorem a veškeré vyhodnocení může probíhat přímo v kameře. Pokud není jiný důvod, není nutné přenášet obraz do dalších prvků systému a objem přenášených dat se tak omezí pouze na počty vozidel.

#### 3.1.4.2 Výhody / nevýhody

	<p>Jednoduché řešení pro instalaci</p> <p>Snadná možnost provádět změny v úpravách virtuálních smyček</p> <p>Jednoduchá konfigurace detektoru (rekonstrukce, změna geometrie vozovky)</p>
	<p>Náchylnost na povětrnostní podmínky (mlha, sněžení, hustý déšť) a světelné podmínky</p> <p>Nutný pravidelný servis (profylaxe, mytí kamery)</p> <p>Náchylnost na pohyb kamery z důsledku větru, chvění konstrukce apod. (umístění na výložníku)</p> <p>Velká vozidla mohou zakrýt malá</p> <p>V noci kamery vyžadují pouliční osvětlení nebo přísivity</p> <p>V případě řešení s dočasným uchováváním RZ nutné řešit otázky ochrany osobních údajů</p>

#### 3.1.4.3 Technologické požadavky

Každá instalace musí být individuálně zhodnocena z hlediska zorného pole kamery pro snímání vozidel, což má vliv na výšku instalace a směr snímání.

Kamery vyžadují pravidelnou údržbu (čištění čoček apod.).

Pro provoz 24/7 je nezbytná funkčnost i v noci zajištěná obvykle instalací IR přísvitů v dostatečné míře nebo osvětlením sledované oblasti.

### 3.1.5 Alternativní metody

Alternativní způsoby souvisejí s rozvojem vybavenosti moderními systémy na straně vozidel. Jedná se zejména o palubní jednotky poskytující různé druhy služeb. Z potenciálně využitelných se jedná zejména o:

- palubní jednotky výkonového zpoplatnění,
- kooperativní systémy.

#### 3.1.5.1 *Využití jednotek výkonového zpoplatnění (mýto)*

Jedná se o systém, ve kterém obecně dochází k výměně informací mezi vozidlovou jednotkou OBU a jednotkou a centrálním systémem prostřednictvím mobilních sítí nebo DSRC. Jedná se o relativně levné a vysoce spolehlivé řešení umožňující jednoznačnou identifikaci vozidla, pro plnou funkčnost pro monitoring parkovacích stání však musí být zajištěno vybavení všech zájmových vozidel OBU jednotkami. Systém mýtného nebyl pro tyto účely primárně vyvíjen, mj. používané datové věty neobsahují příslušné atributy. Pro identifikaci počtu parkujících nákladních vozidel na odpočívkách je však tento systém z technického hlediska potenciálně využitelný, a to bez nutnosti instalovat technologie na odpočívky.

#### 3.1.5.2 *Kooperativní systémy*

Alternativou je pak technologie kooperativních systémů (C-ITS), která se v posledních letech rozvíjí celosvětově. Výhodou C-ITS je fakt, že kromě jednoznačné identifikace vozidla lze mezi jednotlivými prvky systému přenášet i množství dalších informací, jako je rychlost vozidla, poloha, stav jednotlivých systémů vozidla, informace o odpočívce, počtu volných parkovacích míst atd. C-ITS tak mohou v budoucnu plně nahradit ostatní detekční technologie (při dosažení 100 % penetrace ve vozidlovém parku).



V blízké budoucnosti bude možné jejich prostřednictvím šířit aktuální informace o obsazenosti odpočívek pro zobrazení přímo ve vozidlech.

## 3.2 Detektory na parkovací místa

Kapitola je rozdělena na dvě části, a to na vozovkové detektory monitorující jednotlivá parkovací stání a na neintrusivní technologie umožňující detekci na více stáních najednou.

Stranou jsou ponechány neintrusivní technologie, které principiálně nejsou vhodné pro instalace ve venkovním prostředí na dálniční odpočívky z důvodu citlivosti na povětrnostní podmínky (ultrazvukové senzory) nebo z důvodu náročnosti instalace (sloupek nad každým parkovacím místem apod.).

S využitím těchto detektorů ve spojení s informačním systémem lze na rozlehlejších parkovištích navádět řidiče nákladních vozidel na konkrétní volné parkovací místo, což může být velmi užitečné v období špičky, kdy se obsazenost parkoviště blíží 100 %.

	Přesná informace o obsazenosti každého parkovacího místa Umožňuje navádění na konkrétní parkovací místo
	Detekce pouze na vybavených parkovacích místech

### 3.2.1 Vozovkové detektory

Sledování obsazenosti na parkovacích stáních je možné prostřednictvím vozovkových detektorů, které jsou pro kamionová stání umístěny minimálně v počtu 2 detektorů/senzorů na každé parkovací místo. Tyto senzory umožňují zpravidla instalaci přímo do vozovky a rozměrově se příliš neliší, kdy se jedná o puky/knoflíky o průměru cca 7–15 cm v závislosti na konkrétním produktu.

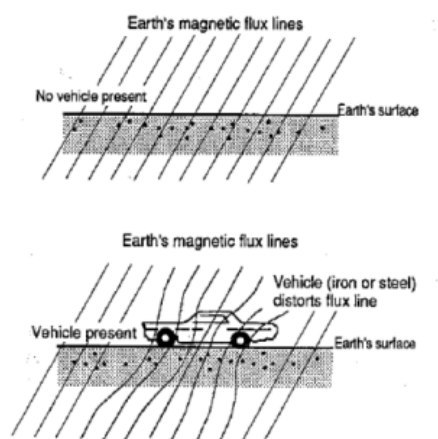
Při tomto přístupu jsou detektory umístěny tak, že zaznamenávají přítomnost vozidla nad konkrétním detektorem a evidují, zda je nad ním v daný okamžik vozidlo.

Instalace probíhá vývrtem do vozovky, kam se umístí senzor a zalije se zálivkou. V závislosti na konkrétním výrobci je možné senzor překrýt živičným povrchem nebo je vrchní hrana senzoru umístěna v úrovni vozovky.

	<ul style="list-style-type: none"><li>Operuje v pasivním módu, bez potřeby externího napájení, provoz na baterii až 10 let</li><li>Bezdrátová komunikace</li><li>Nezávislost na povětrnostních podmínkách</li><li>Nízká jednotková cena, nízké provozní náklady</li><li>Bezúdržbovost</li><li>Magnetometry díky své konstrukci mají vyšší mechanickou odolnost než indukční smyčky</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Intrusivní detektor – nutnost zásahu do vozovky</li><li>Obnova z důvodu vybití baterie</li><li>Nutnost velkého počtu zařízení</li><li>Obtížná/nemožná reloka po zalití do vozovky</li></ul>

#### 3.2.1.1 Magnetometry

Princip fungování magnetometru spočívá v detekci změny hustoty siločar magnetického pole země. Přítomnost vozidla, kovové masy, zvýší hustotu těchto siločar a může tak být detekována přítomnost vozidla. Využití těchto detektorů tak spočívá zejména na parkovacích plochách, kdy se sleduje obsazenost daného parkovacího stání. Vedle toho je možné je v obecnější rovině využít jako jednoduchý automatický sčítač dopravy, který stanovuje pouze počty vozidel bez možnosti jejich klasifikace.



obr. č. 2 Změna hustoty siločar magnetického pole Země při přejezdu vozidla

Magnetometry mohou poskytovat tyto základní a odvozené dopravně-inženýrské parametry:

- přítomnost vozidel,
- intenzita vozidel [voz.h<sup>-1</sup>],
- obsazenost [%],
- rychlost (v kombinaci více detektorů).

Magnetické detektory jsou pasivní zařízení, které nevysílají energii. Aby vozidlo bylo zaznamenáno, musí proto aspoň jeho část projet nad snímačem.

Zdrojem energie jsou zabudované baterie, které zajistí provoz zařízení na 5–10 let, některé varianty umožňují i solární dobíjení, které může provoz prodloužit (v případě parkovacích senzorů je doba osvětlení redukována zaparkovanými vozidly a nelze tedy očekávat významný přínos tohoto řešení).

Přesnost měření pro účely sčítání vozidel je nad 95 %, pro detekci přítomnosti vozidel nad 98 %.

Jedná se v současné době o nejrozšířenější technologii detekce obsazenosti. Nejsou závislé na povětrnostních podmínkách a celkově vykazují vysokou životnost. Data jsou přenášena bezdrátově. Nevýhodou je pak nutnost zásahu do vozovky při instalaci a omezená zóna detekce, kvůli čemuž je nutné na jedno parkovací místo pro nákladní vozidla instalovat minimálně dva magnetometry.

### **Magnetometry + infračervený**

Přesnost detekce je u kombinovaných detektorů je v zásadě totožná s magnetometry. Infračervený detektor funguje na principu odrazu vysílaného paprsku zpět k senzoru, tzn. že tento způsob detekce je ve venkovním prostředí citlivý na zákryt (např. listí, sníh). Identifikace zaparkování vozidla nad senzorem je dána logikou vyhodnocení obou způsobů detekce, a je závislá na konkrétním výrobci.

V ostatních aspektech jsou tyto detektory obdobné jako magnetometry popsané výše.

#### **3.2.1.2 Mikroradar**



V rámci těchto senzorů jsou využívány mikrovlny, tedy elektromagnetické vlnění o frekvenci vyšší než 2 GHz. Základní princip detekce vozidel spočívá v zachycení signálu od předmětu (v tomto případě) vozidla a stanovení zpoždění, které je dáno mezi signálem vyslaným a přijatým. Na základě této znalosti lze stanovit vzdálenost měřeného předmětu. Z tohoto principu jsou pak odvozeny všechny další veličiny, které jsou sledovány (stanovovány na základě implementovaných algoritmů).

Nevýhodou vozovkových mikroradarů je jejich násobně vyšší cena oproti magnetometrické technologii. Z tohoto důvodu se v zahraničí instalují spíše v jednotkách kusů např. pro detekci zastavení vozidel na stopčáře před křižovatkou.

### **3.2.2 Technologie pro hromadný monitoring**

Pro sledování obsazenosti na více parkovacích místech najednou lze využít videodetekční technologii, mikrovlnný radar nebo laserové detekce. Tyto technologie jsou investičně poměrně náročné a vyžadují přímou viditelnost mezi detektorem a parkovacími místy za dodržení definovaných „pozorovacích“ úhlů. Ty je pro dosažení požadované úspěšnosti nutné dodržet i ve ztížených podmínkách, které parkoviště pro kamiony představují (dochází k zákrytům vozidel, parkování mimo vyznačená místa apod.) Na tyto technologie jsou tedy kladeny vysoké nároky na jejich umístění. Současně mají tyto technologie ve srovnání s vozovkovými detektory řádově větší spotřebu a je nezbytné zajistit jejich napájení. Z hlediska údržby videodetekční technologie vyžadují pravidelné čištění objektivu kamery pro zachování spolehlivosti detekce.

Z uvedeného vyplývá, že jsou tyto technologie vhodné pro parkovací plochy s odpovídajícím okolním prostředím, které bude umožňovat instalaci detektoru do požadované pozice a současně nebude omezovat přímou viditelnost mezi detektorem a všemi monitorovanými parkovacími místy.

	Jeden detektor na skupinu parkovacích míst Detekce obsazenosti jednotlivých parkovacích míst Neintrusivní detektor
	Nutnost pravidelné údržby detektoru (u videodetekce) Citlivost videodetekce a laserové detekce na povětrnostní vlivy Vysoké požadavky na umístění

#### 3.2.2.1 Radarové a laserové detektory

Nasazení radarových a laserových detektorů pro monitoring skupin parkovacích míst není v současné době příliš rozšířené. Produkty na trhu cílí zejména na monitoring parkování ve městech, což se odráží i v podobě detektorů. Ty jsou koncipovány pro sledování jednotek parkovacích míst osobních automobilů v řadě za sebou. Na základě provedeného průzkumu trhu a reálných nasazení se pro potřeby monitoringu parkování kamionů jejich běžné nasazení při současném stupni vývoje nezdá vhodné.

Tyto typy detektorů nebyly ani součástí pilotního testování na odpočívce Vražné, proto by jejich případné nasazení na dálničních odpočívkách měl předcházet pilotní nebo ověřovací provoz v dostatečné době trvání.

#### 3.2.2.2 Videodetekce

Technologie založená na principu videodetekce umožňuje definovat virtuální smyčky ve snímaném obraze, ve kterých je detekována přítomnost vozidel. Pro pokrytí rozsáhlejší parkovacích ploch je nutné instalovat více videokamer, které je následně nutné řádně nakalibrovat.

Spolehlivost detekce je závislá na povětrnostních a světelných podmínkách.

Z vyhodnocení pilotního testování detekčních technologií prováděných Centrem dopravního výzkumu vyplývají následující doporučení:

- Z hlediska nákladů umístit videodetekční zařízení tak, aby pomocí jednoho detektoru bylo možné detekovat více parkovacích míst.
- Jako okrajové podmínky je zde třeba zohlednit délkový dosah detekce, úhel, stejně jako mrtvý úhel detektorů v trojrozměrném prostoru. Toho lze dosáhnout příslušnou montážní výškou (při zohlednění v narůstajících nákladech) a nastavením úhlu kamery.
- Kromě toho je třeba brát v potaz zastínění vozidly – zejména u nesprávně zaparkovaných vozidel. Je nutné dbát na odpovídající osvětlení v noci a zohlednit oslnění vozidly, odrazy světla nebo oslnění slunečním zářením v každém ročním období.

### 3.3 Videodohled

Dohledové kamery slouží primárně pro potřeby dispečera údržby a dopravního centra k dohledu nad automatizovaným sběrem dat. Sekundárně jsou tak vhodné na ověření či kalibraci informace o počtu dostupných parkovacích míst prováděný manuálně dispečerem dopravního centra, který následně manuálně zadá informaci do dispečerského systému, např. v případech výpadku automatické detekce.



K monitoringu počtu parkovacích míst zásadně využíváme telematické systémy, tedy tvorba informací o parkování probíhá zcela automaticky pouze pod dozorem dispečera dopravního centra.

Použité kamery jsou většinou otočné se zoomem, a tím zajišťují dispečerovi možnost monitorování větší plochy odpočívky / parkoviště. Současně je možno terciárně využít kamerového systému jako preventivního systému pro snížení kriminality nebo jako evidenčního nástroje v případě např. vzniku dopravní nehody.

## 4 Metodika návrhu vybavení odpočívky

Tato kapitola se zaměřuje na postup, jak optimálně navrhnout technologické zajištění monitoringu parkování na odpočívkách. Vzhledem k široké variabilitě možných podob odpočívek z hlediska jejich stavebního a dopravního uspořádání neexistuje jediné univerzální řešení, které by bylo optimální pro všechny situace. Metodika tak definuje základní parametry a principy, podle nichž bude možné stanovit vhodné a funkční řešení s přihlédnutím k provozní stránce projektu.

### 4.1 **Potřeba technologické vybavenosti odpočívek**

Aby bylo možné plánovat přestávky řidičů nákladní dopravy a efektivně navigovat řidiče na volná parkovací místa, je nutné, aby byly odpočívky vybavovány technologiemi soustavně a systematicky. Telematické prvky by se měly stát nedílnou součástí odpočívky, instalace technologií společně s datovou integrací do systému NDIC by mělo být součástí následujících aktivit:

- výstavba nových odpočívky,
- stavební rekonstrukce stávajících odpočívky,
- doplnění technologií na existující odpočívky,

a to pro všechny velikosti odpočívky<sup>2</sup>:

- malá odpočívka,
- střední odpočívka,
- velká odpočívka.

Konečným cílem by mělo být vybavení všech odpočívky na prioritních tazích. V případě doplňování technologií na existující odpočívky bez návaznosti na jiné stavební akce na odpočívce je, vzhledem k časové a finanční náročnosti, doporučena prioritizace vybavování dle následujících bodů:

- 1) Vytipování odpočívky na tazích s vysokými intenzitami dálkové nákladní dopravy
- 2) Vytipování přetížených odpočívky
- 3) Prioritizace odpočívky s vyšším počtem parkovacích míst (velké, střední)
- 4) Nasazování technologií na několik odpočívky následných ve směru jízdy (nikoliv izolované vybavování jednotlivých odpočívky)

Poslední bod souvisí s vyšší užitnou hodnotou skupiny vybavených odpočívky. To je přínosné pro dynamické plánování (během jízdy) přestávek řidičů nákladní dopravy. Vedlejším efektem je v tomto případě optimalizace využívání parkovacích kapacit (rovnoměrnější využívání odpočívky).

### 4.2 **Doporučení pro technologický návrh odpočívky**

Metodika se zaměřuje na několik základních parametrů odpočívky a požadavků jejich provozovatele (ŘSD ČR), které mají vliv na podobu technologického vybavení odpočívky. Před zpracováním projektu dovybavení, rekonstrukce nebo výstavby nové odpočívky je vhodné zohlednit několik aspektů, které jsou níže formulovány do podoby doporučení. Pro přehlednost je na konci každého doporučení jeho obsah heslovitě shrnut ve formě „kritéria“.

Zpracování projektu vždy vychází z umístění odpočívky na konkrétní lokalitě se specifickými místními podmínkami, čemuž se musí přizpůsobit i projekt technologického vybavení odpočívky. Uvedená

---

<sup>2</sup> Dělení v souladu s Konceptí dálničních odpočívky 2018 – 2033, Úsek provozní ŘSD ČR, 2018

doporučení byla formulována obecněji tak, aby byla aplikovatelná pro co nejširší spektrum stavebních a dopravně-organizačních variant odpočívek.

#### 4.2.1 Činnosti dle stupně realizace

Návrh technologického zajištění respektující doporučení uvedená v této metodice bude součástí projektu výstavby/rekonstrukce odpočívky. V případech, kdy není možné realizovat vybavení odpočívky technologiemi současně s výstavbou nové nebo rekonstrukcí existující odpočívky, je nutné v rámci realizace provést stavební přípravu na instalaci těchto technologií.

Požadovaná stavební příprava sestává z instalace chrániček v kabelových trasách a přípravy přípojných bodů pro napájecí a komunikační napojení jednotlivých prvků v souladu s projektem technologického zajištění.

##### **Kritérium 1 – Provedení minimálně stavební přípravy**

**Při rekonstrukci a výstavbě všech typů odpočívek je požadováno zpracování projektu technologického vybavení. V rámci realizace je požadováno provést minimálně stavební přípravu pro pozdější instalaci technologií dle projektu.**

#### 4.2.2 Zohlednění technického stavu existující odpočívky

V případě doplňování technologií na existující odpočívky by tyto projekty měly být plánovány se zohledněním plánu rekonstrukcí a očekávané životnosti dané odpočívky. Doba životnosti používaných intrusivních senzorů je výrobcem udávána až 10 let (reálná životnost baterií může být v konkrétních reálných podmínkách nižší). Vozkově senzory jsou obvykle určeny na jednorázovou instalaci zalitím do vozovky, což má dopad na jejich obtížnou relokaci (výřezem). Z hlediska efektivního nakládání s finančními prostředky je tak před zahájením projektu doporučeno vedle nahlédnutí do plánů rekonstrukcí (nemusí být k dispozici pro několikaletý horizont) zhodnotit také očekávanou životnost odpočívky, zejména jejího vozkového krytu. Na základě tohoto posouzení je pak možné přizpůsobit technologický návrh, případně prioritně vybavit jinou odpočívku. Návrhová životnost vozovky je udávána na cca 25 let, přičemž u obrusné vrstvy je to přibližně polovinu této doby, tzn. 12–15 let.

##### **Kritérium 2 – Životnost odpočívky:**

**Pokud předpokládaná životnost vozkového krytu odpočívky odpovídá minimálně předpokládané životnosti intrusivních detektorů, je vhodné odpočívku vybavit těmito technologiemi.**

#### 4.2.3 Vybavení dle počtu příjezdových uliček k parkování

Velikost odpočívky do určité míry souvisí s počtem příjezdových uliček k parkovacím stáním.

V případě malých odpočívky s 1 příjezdovou uličkou je dostačující informovat řidiče o celkovém počtu volných parkovacích míst. Pro tato uspořádání je možné řešení pouze s vjezdovým a výjezdovým detektorem, bez nutnosti osazovat detekci jednotlivá parkovací místa. Vlivem nepřesností detekce v čase však takové osazení klade zvýšené nároky na dispečera, který musí periodicky provádět kalibraci obsazenosti odpočívky na základě videodohledu.

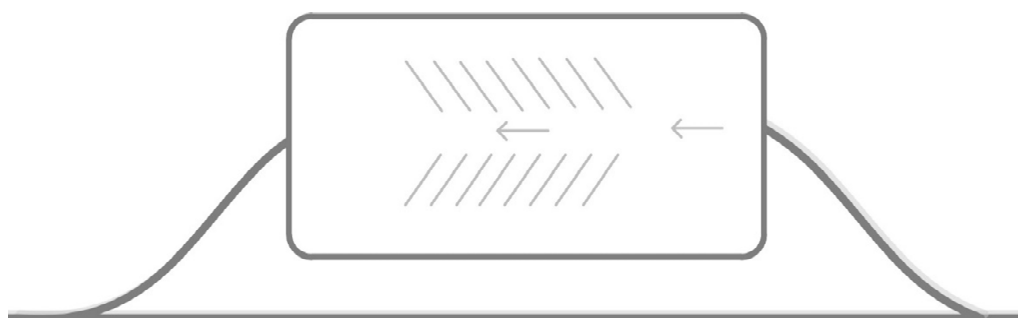
Na odpočívkách se složitějším dopravním uspořádáním s více příjezdovými uličkami je pro řidiče přínosná a v některých případech zásadní informace i o tom, v které řadě se volné místo nachází. V závislosti na stavebním a dopravním uspořádání nemusí být pro řidiče nákladných souprav možné po njetí do jedné parkovací uličky přejet k volnému místu v jiné řadě. V těchto případech je přínosná

informace o počtech volných stání v jednotlivých řadách/uličkách. Tato informace by měla být řidičům dostupná ještě před vjezdem na odstavnou plochu, nejlépe v místě rozhodnutí, aby tak mohl zvolit řadu s volnými stáními. Distribuce této informace může být zajištěna u rozlehlějších odpočívek proměnnými značkami v prostoru parkoviště (PDZ IP11). V těchto případech je žádoucí sledovat obsazenost detektory monitorujícími jednotlivá parkovací stání.

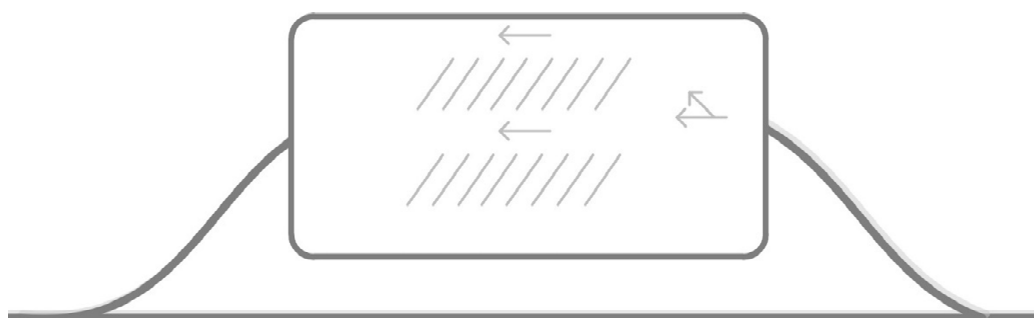
**Kritérium 3 – Počet příjezdových uliček k parkovacím stáním na odpočívce:**

- **1 příjezdová ulička**
  - *možnost detekce obsazenosti pouze jednotlivých parkovacích míst*
  - *možnost detekce pouze na vjezdu a výjezdu*
- **2 a více příjezdových uliček**
  - *požadována detekce obsazenosti jednotlivých parkovacích míst*
  - *PDZ IP11 pro navádění na volná místa v rámci odpočívky (do jednotlivých řad parkovacích stání)*

Pro větší názornost jsou níže uvedena schémata odpočívky s 1 a 2 příjezdovými uličkami.



obr. č. 3 Ilustrační schéma odpočívky s 1 příjezdovou uličkou k parkovacím místům



obr. č. 4 Ilustrační schéma odpočívky se 2 příjezdovými uličkami k parkovacím místům

#### 4.2.4 Monitoring obsazenosti vyznačených stání a odpočívky

Vzhledem k nedostatku parkovacích kapacit na odpočívkách dochází k nežádoucímu odstavování vozidel i mimo vyznačená stání. V těchto případech překračuje počet vozidel kapacitu odpočívky. Zatímco řidičům bude poskytována informace o počtu volných vyznačených parkovacích stání, pro správce/provozovatele odpočívky je cenná i informace o překročené kapacitě s jejím číselným vyjádřením. Toto číslo vyjadřuje míru „nelegálního“ parkování. Tyto informace mohou být využity dopravními inženýry pro potřeby plánování rozšíření parkovacích kapacit, změn dopravního režimu apod.

Tato data o komplexní obsazenosti je možné získat průjezdnými detektory umístěnými na vjezdu a výjezdu z odpočívky v kombinaci s monitoringem jednotlivých parkovacích stání. Počet „nelegálně“ parkujících je rozdíl mezi počtem vozidel v prostoru odpočívky a počtu vozidel detekovaných na parkovacích stáních.

Pokud není cílem kvantifikovat nelegální parkování, ale pouze monitorovat, zda k němu na odpočívce dochází, je vhodné na exponovaná místa umístit detektory obsazenosti. Exponovanými místy mohou být:

- Plochy, které jsou využívány pro odstavování vozidel po naplnění kapacity parkoviště. Data z těchto senzorů mohou sloužit jako podpůrný ukazatel naplněnosti kapacity.
- Plochy, kde při odstavení vozidel může docházet k ovlivnění detekčních systémů (z důvodu zákrytu, ovlivnění směru jízdy vozidel kvůli vyhýbání mimo ideální stopu pro průjezdné detektory apod.). Data z detektorů obsazenosti pak mohou sloužit pro kontrolu validity dat z průjezdných detektorů.

**Kritérium 4 – Informace o překročení kapacity:**

***Pokud jsou provozovatelem odpočívky požadována data o překročené kapacitě parkoviště, je nutné osadit:***

- ***Detektory na vjezdu, výjezdu a***
- ***detektory na jednotlivých parkovacích stáních***

***Tato kombinace je vhodná zejména pro střední a velké odpočívky.***

**Kritérium 5 – Identifikace nelegálního parkování**

***Jednotlivé detektory obsazenosti mohou být instalovány na exponovaná místa mimo vyznačená stání pro:***

- ***indikaci naplněnosti kapacity parkoviště***
- ***kontrolu validity dat průjezdných detektorů***

#### 4.2.5 Umístění detektorů

Na základě vyhodnocení provozu detekčních technologií na odpočívce Vražné (D1, km 318)<sup>3</sup> je doporučeno v rámci návrhu zohlednit následující zjištění:

- přesnost detekce je ovlivněna nesprávným, ale častým chováním řidičů (nedodržování rozestupů, nedodržení průjezdů dle vodicích čar atd.)
- byly vysledovány nejméně atraktivní místa na parkovací ploše (které lze přirozeně vysledovat na jakémkoliv odpočívce) – je na zvážení, zda by nebylo vhodně tato místa (cca 3–5) osadit magnetickými detektory tak aby byla zajištěna 100% spolehlivost na těchto místech – informace o zaplnění těchto nejméně atraktivních míst by mohla být kalibračním údajem pro tzv. reset hodnoty zaplněnosti odpočívky
- při instalaci magnetických detektorů obsazenosti je nejdůležitějším faktorem pro kvalitu detekce přizpůsobení polohy parkovacích detektorů místním podmínkám a trendům/způsobům chování řidičů nákladních vozidel (na některých místech stačí pro správné vyhodnocení obsazenosti 1 čidlo, na některých by byly potřeba čidla 3)
- u smyčkové technologie je nutné provést kalibraci s ohledem na požadovaný cíl detekce (přizpůsobení primárně na detekci nákladních / vícenápravových vozidel)

<sup>3</sup> Poskytování dopravních informací v reálném čase na síti TEN-T na odstavných plochách pro kamiony, CDV, v. v. i., 2018

- u průjezdných magnetických detektorů je klíčovým kritériem pro zachování přesnosti poloha detektorů – ideálním místem pro umístění by byl již odbočovací či připojovací pruh na odpočívku a z odpočívky, kde je vysoká pravděpodobnost správného přejezdu vozidla nad detektorem

#### **Kritérium 6 – Umístění detektorů**

##### **Průjezdné**

- **Průjezdné detektory by v první řadě měly být umístěny v ose reálného pohybu vozidel a podle této podmínky zvolit umístění detektorů v rámci prostoru odpočívky** (případně je vhodné doplnit stavební prvky pro směrové vedení vozidel/kamionů; případně umístit na vjezd/výjezd takovou soustavu detektorů, která průjezd zachytí – např. paralelní dvojice smyček)
- **Vozidla by nad detektorem neměla zrychlovat ani zpomalovat** (umístění na odbočné pruhy dálnice realizovat jen pokud není možné zajistit podmínku v první odrážce)
- **V případě nasazení průjezdných detektorů na vjezdy a výjezdy instalovat stejný typ detektoru a výrobce**
- **U videodetekce a laseru je nutné stavebními prvky zajistit, aby v detekčním prostoru (v zorném poli kamery a v řezu laseru) nedocházelo k parkování vozidel a následnému blokování detekčních technologií, které má významný dopad na snížení přesnosti detekce**

##### **Vozovkové detektory obsazenosti**

- **Vozovkové detektory obsazenosti je vhodné osazovat minimálně v počtu 2 ks na jedno parkovací místo pro kamiony**

**Je doporučeno stavebními prvky zamezit nebezpečné manévrování (mechanickými zábranami, obrubníky, atp.), aby nedocházelo např. k couvání z tělesa dálnice zpět na parkovací plochu s negativním dopadem na přesnost detekce.**

#### **4.2.6 Umístění proměnných značek s počtem volných stání na odpočívce**

Pokud je na odpočívce více skupin parkovacích stání, je vhodné použít proměnné značky s počtem volných stání ve skupině dle výkresu opakovaných řešení ŘSD R 109/III, popř. R 109/IV. Konkrétní místo se určí s ohledem na aktuální stavební a dopravní řešení odpočívky a s přihlédnutím k možnostem datového a energetického připojení.

#### **4.2.7 Umístění zařízení pro provozní informace na trase před odpočívkou**

ZPI informující o počtu volných parkovacích míst se umísťují dle výkresu R 109/I, popř. R 109/II. Neumisťují se u odpočívky s kapacitou nižší než 25 nákladních vozidel. Konkrétní místo se určí s ohledem na aktuální stavební a dopravní řešení odpočívky a s přihlédnutím k možnostem datového a energetického připojení.

Na dálnicích se doporučuje osazení ZPI v blízkosti existujících datových a napájecích přípojných bodů, např. SOS hlásek, je však nutno dodržet odstup min. 100 m od hlásky a od jiných značek vyjma kilometrovníků.

#### **4.2.8 Vybavenost dle typu odpočívky**

Odpočívky se dle své velikosti a vybavenosti dělí do tří typů na:

- velké,
- střední,
- malé.

Velikost odpočívky má dopad na počet instalovaných technologických prvků, svoji roli hrají však další místní podmínky jako např. rozhledové poměry pro detekční zařízení. Je třeba zajistit stejnou kvalitu služeb a spolehlivosti detekce na všech parkovacích místech (primárně pro nákladní vozidla). Územně rozlehlejší odpočívky a odpočívky se složitějším dopravním uspořádáním tak pro zajištění požadované úrovně detekce, dohledu a poskytování služeb mohou vyžadovat instalaci dodatečných prvků. Vedle tabulí navádějících na volná parkovací místa (viz kritérium č.3 Počet příjezdových uliček k parkovacím stáním na odpočívce) se jedná zejména o:

- Kamerové body pro dohled nad celým prostorem odpočívky
- Opakovače/repeatery pro přenos dat z detektorů do datakoncentrátoru

#### **Kritérium 7 – Velikost odpočívky**

**Větší odpočívky vyžadují vyšší počet technologických detekčních a dohledových prvků.**

**Volba typu detekce (průjezd, detekce obsazenosti) se odvíjí od počtu příjezdových uliček k parkování a požadavku na monitoring nelegálního parkování (viz kritéria č. 3, 4 a 5). Počet příjezdových uliček k parkování má vliv také na umístění PDZ IP11 pro navádění na volná místa v rámci odpočívky (viz kritérium č. 3).**

### **4.3 Kalibrace a vyhodnocování provozu**

Po uvedení systému inteligentního parkování do provozu musí dodavatel systému garantovat přesnost detekce. Doporučeno je stanovit KPI (klíčové ukazatele výkonnosti) a jednotné mechanismy jejich kontroly. V závislosti na nasazených technologiích a následného servisu musí být prováděna periodická údržba a kalibrace detektorů tak, aby byla dlouhodobě zajištěna požadovaná přesnost.

S časovým odstupem (cca 2 měsíce) po dosažení bezproblémového provozu systému je doporučeno zpracovat dopravně analytický materiál s cílem zkvalitnění datové základny. Kvalita detekčních dat může být ovlivněna nejen přesností technologie ale také dopravním chováním řidičů na odpočívce (např. parkování mimo vyznačená stání, v těsné blízkosti průjezdných detektorů apod.). Zpracovaný dokument by měl obsahovat minimálně:

- Analytickou část
  - Popis dopravního chování na odpočívce
    - pohyb vozidel v rámci odpočívky
    - průběh obsazování odpočívky
    - obvyklé stavy na odpočívce během dne
  - Vyhodnocení dat z technologií oproti reálnému stavu (např. na základě videodohledu)
  - Posouzení validity informací z jednotlivých senzorů
  - Identifikace problematických jevů (s dopadem na validitu informací poskytovaných systémem inteligentního parkování)
- Návrhovou část
  - Návrh konkrétního řešení (např. doplnění sensoriky, realizace dopravně-regulačních opatření apod.)

Návrhová část bude zpracovaná v takovém detailu, aby mohla představovat základní podklad pro realizaci opatření. Po provedení těchto opatření by mělo opět následovat vyhodnocení provozu obsahující minimálně Analytickou část (viz struktura dokumentu výše). Tímto způsobem může být zkvalitnění datové základny provedeno v několika krocích.

Závěry z analytických materiálů by se měly promítnout do aktualizovaného znění této metodiky.

## **5 Závěr**

Metodika uvádí sadu doporučení, která pokrývají nejen návrhovou ale i provozní fázi odpočívek vybavených technologiemi monitoringu parkování. Majorita doporučení se týká přípravy projektu technologického vybavení. Tato doporučení musí být do návrhu vybavení promítnuta pro dosažení efektivního provozu systému monitoringu obsazenosti parkovacích míst.