

Riadenie a monitorovanie cestnej dopravy

Súčasnosť je charakterizovaná dynamickým rozvojom infraštruktúry. Neoddeliteľnou súčasťou je aj budovanie diaľničných úsekov vrátane cestných tunelov. Spoločnosť PPA CONTROLL, a. s., sa aktívne zúčastňuje budovania technológií tunelov a diaľnic od roku 2002. Nadviazala na bohaté odborné znalosti a skúsenosti, ktoré má z oblasti automatizácie a elektrosystémov v iných oblastiach a úspešne ich aplikovala aj v riadení a monitorovaní cestnej dopravy.

Technológia cestných tunelov

Prejazd tunelom sa javí bežnému vodičovi ako jazda cez diery v kopci, kde svieti zopár svietidiel a nejaké značky. Skutočnosť je však omnoho komplikovanejšia. Za bezproblémovým prejazdom tunela sa skrýva rozsiahla technológia, ktorá zabezpečuje kompletný chod tunela a bezpečnosť ľudí, ktorí ním prechádzajú. Riadenie celej technológie a dopravy zabezpečuje výkonný riadiaci systém, ktorý sa rozsahovo približuje riadeniu väčšej výroby prevádzky. Na tunel nepretržite dozerajú operátori v operátorskom pracovisku s vizualizáciou a videodohľadom. Jednotlivé technologické celky tunela si predstavíme v nasledujúcich riadkoch.

Prvoradé je zabezpečenie elektrickej energie pre tunel, bez ktorej by nefungovalo nič. Štandardne sa napájanie rieši dvoma nezávislými 22 kV linkami. Pripojená je len jedna linka, v prípade výpadku sa uskutoční automatický zaskok na záložnú linku bez zásahu operátora. Ak by zlyhali obidve napájacie linky, tak sa automaticky naštartuje záložný dieselgenerátor. Aby bol prechod na napájanie dieselgenerátorom bezvýpadkový, je použitá UPS batériového alebo rotačného typu, ktorá zabezpečí potrebné napätie počas nábehu dieselgenerátora.

Ďalším podstatným celkom je osvetlenie tunela. Osvetlenie vjazdových úsekov tunela je riešené reguláciou vo viacerých stupňoch podľa intenzity slnečného jasu v okolí tunelových portálov. Reguláciu je zabezpečená zrkovú pohoda vodičov, ktorí vchádzajú z vonkajšieho prostredia do tmavšieho priestoru tunela tak, aby sa oči plynulo prispôbili zmeneným svetelným podmienkam. Súčasťou osvetľovacieho systému tunela je aj osvetlenie únikových chodieb, LED značenie únikových ciest, značenie okrajov vozovky a vonkajšie osvetlenie predportálových úsekov.

Z hľadiska bezpečnosti je v prípade požiaru dôležitý vetrací systém tunela. V kratších tuneloch je riešený pozdĺžnym vetraním prúdovými ventilátormi pod stropom tunela. Na základe informácií zo snímačov kvality ovzdušia v tuneli sa ventilátory automaticky zapínajú a prevetrávajú tunel. Operátor má informácie o aktuálnom smere a intenzite prúdenia vzduchu v tuneli. V prípade požiaru treba odviesť dym mimo evakuovaných osôb a zabezpečiť prevetrávanie únikových ciest. Ventilátory v prípade požiaru pracujú bez blokády obmedzujúcich ich činnosť v bežnej prevádzke.

Riadenie dopravy v tuneloch je riešené svetelným premenným dopravným značením. V súčasnosti sa aplikujú dopravné značky a cestná svetelná signalizácia na báze LED. Operátor má k dispozícii preddefinované a schválené dopravné-prevádzkové stavy, ktoré mu umožňujú uzavrieť celý tunel a jednotlivé jazdné pruhy a znížiť maximálnu rýchlosť. Treba pripomenúť, že tunel je neoddeliteľnou súčasťou diaľnice, preto sa pri uzavretí tunela automaticky odkláňa aj doprava na najbližších križovatkách z diaľnice.

Elektrická požiarová signalizácia monitoruje všetky priestory tunela. Technologické miestnosti sú strážené opticko-dymovými hlásičmi požiaru, priestory s VN napätím sú vybavené odsávacími systémami. Tlačidlové hlásiče sú inštalované v únikových cestách a SOS kabínach. Dopravný priestor tunela je vybavený špeciálnym lineárnym optickým teplotným senzorom, ktorý vie určiť miesto vzniku požiaru pomocou analýzy šírenia svetla v optickom kábli. Výstup z ústrednej EPS majú priamo k dispozícii operátori a hasiči. SOS kabíny slúžia na komunikáciu osôb s operátorom. Sú vybavené

telefónom, prenosnými hasiacimi prístrojmi so snímačom odňatia a snímačmi vstupu osôb.

Operátor môže dávať pokyny osobám v tuneli prostredníctvom evakuačného rozhlasu. Má k dispozícii aj nahraté hlásenia v rôznych jazykoch.

Bezdrôtové spojenie zabezpečuje šírenie signálov vysielaciek záchranných zložiek, polície, údržby tunela a mobilných operátorov. Tiež šíri vysielanie Slovenského rozhlasu 1, do ktorého môže operátor lokálne vstúpiť s hláseniami pre vodičov.

Videodohľad predstavuje veľmi dôležitý systém, z ktorého operátori získavajú okamžité informácie o dianí v tuneli a jeho okolí. Je doplnený systémom videodetekcie, ktorý dokáže analýzou obrazu z kamier identifikovať mimoriadne udalosti v doprave, ako je vozidlo v protismere, stojace vozidlo, chodci, kolóna, zadymenie atď. Okrem toho je schopný detegovať vozidlo s nebezpečným nákladom a kontrolovať dodržiavanie maximálnej povolenej rýchlosti v celom úseku tunela.

Centrálny riadiaci systém riadi kompletne technológiu a dopravu v tuneli. Architektúra je riešená ako distribuovaná s centrálnou riadiacou jednotkou v redundantnej konfigurácii (hot-standby). Všetky komunikácie sú zdvojené a zálohované kruhovou architektúrou. Komunikačné káble v tuneli sú riešené ako optické. Riadiaci systém prijíma informácie zo senzorov a jednotlivých technologických celkov, vyhodnocuje ich a vykonáva priame automatické zásahy. Operátor pomocou vizualizácie sleduje funkčnosť zariadení a vykonáva manuálne zásahy.

Informačné systémy diaľnic

Na otvorených diaľničných úsekoch je tiež použitý riadiaci systém, ktorý monitoruje aktuálny stav a vykonáva riadenie. V okolí tunelov komunikuje s nadradeným systémom tunela a vykonáva jeho riadiace povely, najmä pre premenné dopravné značenie, ktoré zakazuje vjazd do tunela a odkláňa dopravu v prípade mimoriadnej udalosti. Obvykle informačný systém diaľnice zbiera údaje od meteostaníc a sčítavačov dopravy, ktoré prenáša do lokálneho operátorského pracoviska v príslušnom stredisku správy a údržby diaľnice. Zároveň kamerový dohľad poskytuje aktuálny prehľad o dianí na diaľnici.

Vybrané referencie

Spoločnosť PPA CONTROLL, a. s., realizovala dodávky technológií tunelov Horelica (rok 2004) a Bôrik (rok 2009) vrátane kompletných operátorských pracovísk. V oblasti informačných systémov diaľnic realizovala aj úsek D1 Piešťany – Ladce, D3 Hričovské Podhradie – Žilina-Strážov, D1 Važec – Mengusovce, D1 Mengusovce – Jánovce I. úsek, D1 Svinia – Prešov, D1 Studenec – Beharovce. Súčasťou realizácie boli aj lokálne operátorské pracoviská.

www.ppa.sk