

PŘEPOČTY DÁLNIČNÍCH MOSTŮ VE VELKÉ BRITÁNII ASSESSMENTS OF HIGHWAY BRIDGES IN GREAT BRITAIN

RADEK FALÁŘ

Stručné seznámení se současným stavem dálničních mostů ve Velké Británii a postupy jejich přepočtu včetně příkladů nejčastějších poruch.

A brief information on the state-of-the-art of highway bridges in the United Kingdom and principles of their assessments including examples of the most frequent defects.

Silniční a dálniční infrastruktura ve Velké Británii je z velké části vybudována již desítky let. Po letech provozu je největším objemem stavebních prací navyšování kapacity silnic a dálnic. S tím souvisí např. i rozšiřování mostů, jejich přepočty, opravy, rekonstrukce apod. V článku se budeme věnovat poznatkům a zkušenostem získaným zejména v jihozápadní oblasti Anglie, Wessexu, kde se rozkládá operační oblast tzv. Area 2.

AREA 2

Každá země Velké Británie má vlastní



1



2

nejvyšší odpovědný orgán, který je zodpovědný za veškeré silniční komunikace. V Anglii je tímto úřadem Highways Agency (HA). HA pracuje nad čtrnácti operačními oblastmi (obr. 1).

Zabezpečení provozu, údržby a modernizace dálnic v jednotlivých oblastech zajišťují soukromé firmy. Firmy jsou vybírány prostřednictvím veřejné soutěže a uzavírají s HA časově omezený kontrakt.

Operační oblast Area 2, kterou spravuje již ve druhé etapě konsorcium firem Mott MacDonald Ltd. a Balfour Beatty Infrastructure Services Ltd., zahrnuje především velmi důležité dálnice M4 z Newbury do Bristolu, M5 z Exeteru do Cheltenhamu, páteřní silnice A36 ze Southamptonu do Bristolu, A40 z Gloucesteru do Walesu, A303 z Exeteru na Londýn a další silnice nižších kategorií (obr. 2).

Správce operační oblasti zajišťuje v rámci své územní působnosti hlavní i pravidelné prohlídky mostních konstrukcí, provádí prostřednictvím svých hlídek monitorování oblasti a zajišťuje aktuální dopravní informace. V rámci pravidelných prohlídek shromažďuje technické informace, které jsou předávány projekčním týmům jako výchozí podklad pro zpracování přepočtu, studie proveditelnosti popř. návrhu rekonstrukce, a rovněž se vkládají do systémové databáze mostních konstrukcí.

DATABÁZE MOSTNÍCH KONSTRUKCÍ

Pro účely rychlého získávání podkladů při posuzování stávajících mostních konstrukcí je vytvářena databáze mostních konstrukcí SMIS. Je to v podstatě zabezpečená intranetová databáze, která je spravována Highways Agency a kde jsou uvedeny důležité informace týkající se dané mostní konstrukce po celý průběh její životnosti. V rámci této databáze je každá mostní konstrukce číselně identifikovatelná. Další údaje, které lze najít v této databázi, jsou: geodetické souřadnice polohy a situační plán, zatížitelnost normální, či výhradní a zda se most nachází na vybrané trase pro zvláštní vozidla přepravující velmi těžký nebo velmi vysoký náklad. Dále je zde možno nalézt např. výkresy skutečného provedení, všechny zprávy o výsledcích mostních prohlídek od uvedení mostu do provozu, záznamy o veškerém poškození nosné konstrukce nebo jejího vyba-

vení, záznamy o provedených sondách, či speciálních průzkumech, výsledky výpočtu zatížitelnosti apod. Stručně shrnuto, jedná se o jakýsi elektronický mostní list. Bohužel, ačkoli se jedná o nástroj velmi užitečný a výkonný, je to systém poměrně nový a zejména u starších konstrukcí v něm nelze najít požadované informace jako např. výkresy skutečného provedení.

TYPY MOSTNÍCH KONSTRUKCÍ

Dálniční síť je ve Velké Británii vybudována již desítky let. Většina mostních konstrukcí spadá svým stářím do období 60. a 70. let minulého století. V té době projektanti navrhovali a vyvíjeli různé typy přemostění. Některé jsou zdařilé, některé méně. Setkáme se zde s celou řadou konstrukčních řešení tak, jak je známe u nás. Nejčastější jsou mosty železobetonové klenbové, rámové, deskové, trámové, dále betonové předpjaté, následují ocelové a ocelobetonové spřažené. Velmi časté jsou spřažené konstrukce beton-beton, kdy základem bývá předpjatý trámový prvek, na který se nabetonuje železobetonová deska. Další zvláštností této doby jsou tzv. nosníky Preflex (u nás známé pod pojmem SNOP – spřažený nosník ohybem předpjatý). Jedná se o ocelový nosník s betonovou dolní pásnicí a s horní pásnicí spřaženou s betonovou deskou. Aby beton na dolní pásnici spolupůsobil, je v něm vyvozeno tlakové napětí tak, že se nadvýšený nosník ohne směrem dolů a obetonuje se dolní pásnice. Po zatvrdnutí betonu se nosník uvolní, a tím se do betonu vnese tlakové napětí. Pro přepočty zatížitelnosti takovýchto typů konstrukcí je často obtížné vůbec získat původní návrhové předpisy. Posouzení je navíc nutné provést podle současně platných předpisů na základě metodiky mezních stavů. Je proto vhodné zavést určité zjednodušující předpoklady, např. zanedbat beton na dolní pásnici a neuvažovat s ním pro výpočet únosnosti.

METODIKA PŘEPOČTU KONSTRUKCÍ

Stanovení zatížení pro návrh nových a přepočty stávajících mostních konstrukcí se provádí na základě metodiky mezních stavů podle tzv. Departmental Standards, které vydává HA ve spolupráci

s ostatními odpovědnými orgány jednotlivých zemí Velké Británie. Jedná se o ucelený soubor technicko-kvalitativních podmínek a doplněných návrhových norem BS (British Standard) pro účely navrhování a přepočítávání silničních mostů. Tento soubor se nazývá DMRB (Design Manual for Road and Bridges).

Na základě provedených prohlídek správce oblasti po dohodě s HA určí konstrukci, která má být přepočtena. Nejčastěji to bývá v rámci uceleného finančního programu, systematického monitoringu. Základem jakékoliv projektové činnosti pro HA, ať už se jedná o návrh nové nebo posuzování či rekonstrukci stávající konstrukce, je tzv. Approval In Principle (dále jen AIP). AIP je základní ustanovení pro další činnost a podléhá schválení HA. Jsou tam uvedeny identifikační údaje o konstrukci, vysvětlení důvodu, proč je daná konstrukce přepočítávána, popis navrženého modelu, uvažované zatížení a kategorie konstrukce. Posledně zmíněná kategorie je velice důležitý údaj, neboť na jeho základě se provádí kontrola statického výpočtu. Podle náročnosti a složitosti konstrukce se rozlišují kategorie 0, 1, 2, 3. Kategorie 3 je nejpřísnější a spadají sem staticky velmi složité působící konstrukce, které vyžadují kontrolu výsledku statického výpočtu nezávislou organizací. Většina běžných mostních konstrukcí spadá do kategorie 2, kdy kontrolu statického výpočtu provádí nezávislá skupina v rámci jedné organizace. Výsledkem celého procesu je zpráva o výsledcích přepočtu tzv. Assessment Report, kde je popsán podrobný postup analýzy konstrukce, zavedené předpoklady včetně materiálových charakteristik a shrnutí výsledků. Nedílnou součástí zprávy je tzv. Check Certificate, kterým autor potvrdí správnost obsahu zprávy. Zpráva se pak předloží HA ke schválení. Na základě výsledků zprávy se rozhoduje o dalším postupu (snížení zatížitelnosti, pokud

to podmínky provozu dovolují, studie proveditelnosti zesilujících opatření či rekonstrukce nebo odstranění stávající a návrh a realizace nové konstrukce).

PŘÍKLADY PORUCH

Nejčastějšími poruchami ocelových mostů jsou poruchy způsobené únavou a korozí v důsledku špatné údržby a detailů. Příklady únavového porušení příhradového ztužení ocelového komorového mostu před opravou a po opravě jsou uvedeny na obr. 3 a 4.

U betonových mostů je největším problémem nefunkční hydroizolace. V důsledku toho dochází k jejich značné degradaci vlivem vlhkosti. Na obr. 5 a 6 je ukázka degradace betonové mostovky spráženého ocelobetonového mostu na dálnici M5 vlivem karbonatace betonu.

SHRNUTÍ

V průběhu práce na projektu přepočtů mostních konstrukcí do Velké Británie bylo velkým přínosem seznámení se s tamními návrhovými a legislativními postupy. Velkou výhodou pro získávání informací o stávajících konstrukcích je bezesporu elektronická databáze mostních listů.

Z uvedených příkladů poruch mostů je patrné, že se tamní konstrukce potýkají se zhruba stejnými problémy degradace betonových a ocelových konstrukcí nebo jejich částí jako v tuzemsku, i přesto, že se nacházejí v mírnějších a stálejších klimatických podmínkách. Rovněž je zřejmé, že neméně závažné problémy konstrukcí byly způsobeny nevhodnými návrhy nebo nekázní na stavbě.

Ing. Radek Falář
Mott MacDonald, spol. s r. o.
Národní 15, 110 00 Praha 1
tel.: 221 412 819
e-mail: radek.falar@mottmac.com



Obr. 1 Operační oblast HA
Fig. 1 Highways Agency Areas

Obr. 2 Operační oblast Area 2
Fig. 2 Area 2

Obr. 3 Diagonála porušená únavovou trhlinou
Fig. 3 Broken diagonal with the fatigue crack

Obr. 4 Diagonála po opravě připojená třecím stykem
Fig. 4 Repaired diagonal using HSFG connection

Obr. 5 Jádrový vývrt degradované betonové desky mostovky
Fig. 5 Core sample of deteriorated concrete deck slab

Obr. 6 Odhalená horní výztuž desky
Fig. 6 Bared top reinforcement of deck slab

