

TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek

V listopadu 2025 po dlouhém očekávání konečně vyšel revidovaný předpis TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek. Důvody revize a historie jejího průběhu, trvající téměř 10 let, byly popsány ve zpravodaji Silnice mosty č. 2/2025. Cílem tohoto příspěvku je zhodnotit, co se podařilo dokončením revize TP 87 zlepšit a co je ještě potřeba udělat dál, abychom opravy vozovek prováděli racionálně a efektivně a nedopouštěli se stále stejných chyb.

Úvod

Na začátku je potřeba znovu připomenout, že kvalitně provedená oprava vozovky nemusí být nic platná, pokud není navržena na základě správně provedeného diagnostického průzkumu.

Dokončením revize TP 87 máme k dispozici jasná a srozumitelná pravidla, jak tyto průzkumy správně zadávat, provádět a případně kontrolovat. Byla tak splněna důležitá, avšak nikoliv postačující podmínka k tomu, aby se kvalita diagnostických průzkumů zlepšila. Kromě stručného shrnutí správného postupu je tento článek zaměřen především na nejčastější chyby a problémy, se kterými se stále setkáváme.

Zásady správného diagnostického průzkumu

Nezbytným předpokladem správného diagnostického průzkumu je znalost poruch. Protože každá porucha má nějakou příčinu, oprava poruchy bez odstranění této příčiny nedává žádný smysl. Například pokud je životnost vozovky vyčerpána ještě před koncem návrhového období, tvoří se síťové trhliny, což může mít různé příčiny. Pokud je to nedostatečná tloušťka asfaltových vrstev, lze vyměnit pouze asfaltové vrstvy. Pokud je příčina neúnosné podloží nebo nekvalitní podkladní vrstvy, potřebný rozsah opravy je větší. V případě, že se síťové trhliny objeví na konci předpokládané doby životnosti vozovky, jedná se o přirozený jev a pátrání, co kdo pokazil, je bezpředmětné. Na únavu asfaltových vrstev, která se projevuje tvorbou síťových trhlin, se přece vozovka dimenzuje (viz TP 170). Tak by bylo možné pokračovat dál.

Pokud chceme opravovat vozovku, musíme o ní nasbírat potřebné informace a ty pak správně vyhodnotit. Přitom se nelze zaměřit jen na některá zjištění a ty pak preferovat a ignorovat ta ostatní. Proto TP 87 popisuje všechny potřebné diagnostické výkony tak, jak jdou obvykle za sebou.

► **Vizuální prohlídka** (sběr poruch), jejímž cílem je získat celkový přehled, jaké poruchy a v jakém rozsahu se na vozovce vyskytují. Nejlepší způsob je videozáznam s fotodokumentací. Přitom není možné ani potřebné každou poruchu zvlášť přesně měřit ani lokalizovat, důležitý je celkový přehled a jednoduchá statistika (viz dále).

► **Zjištění skladby konstrukce vozovky a podloží** pomocí jádrových vývrtů ve stmelěných vrstvách a pokračováním hloubkovými sondami v nestmelěných nebo nesoudržných vrstvách až do podloží. Toto lze v případě potřeby doplnit měřením pomocí georadaru.

► **Měření únosnosti vozovky rázovým zařízením (FWD)**. Výstupem jsou průhyby a moduly pružnosti vrstev, zbytková životnost vozovky a teoretická tloušťka zesílení asfaltovými vrstvami. Jedná se o velmi užitečné informace, se kterými se ale musí správně zacházet. Zvláště teoretické zesílení nelze automaticky považovat za návrh opravy vozovky bez ohledu na ostatní zjištěné informace a technologická omezení.

► **Laboratorní zkoušky** pro přesnější identifikace typu a kvality konstrukčních vrstev a podloží. Zvláštním požadavkem jsou zkoušky obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v asfaltových vrstvách podle vyhl. č. 283/2023 Sb.

Výstupem je pak celkové zhodnocení stavu vozovky na základě všech učiněných zjištění a návrh její opravy. Tato důležitá kapitola se však poněkud nevydařila z důvodů popsaných v předchozím příspěvku ve zpravodaji Silnice mosty č. 2/2025.

Nejčastější chyby

Nejlepším způsobem, jak podpořit správné postupy, je upozornit na vyskytující se chyby.

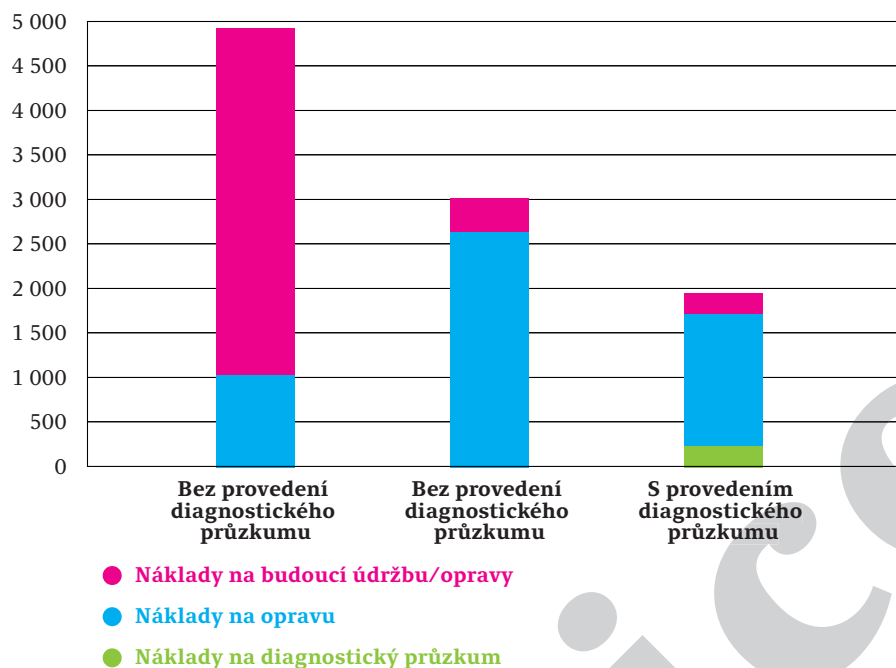
Podceňování významu a kvality diagnostického průzkumu

Špatně provedený nebo chybějící diagnostický průzkum může znamenat značné finanční ztráty, jak vyplývá z obrázku 1:

- 1) oprava je sice účinná, ale zbytečně nákladná (prostřední sloupec);
- 2) oprava je nedostatečná a neúčinná, náklady na údržbu a vynucenou novou opravu jsou vysoké (levý sloupec).

Jedno univerzální zadání, které se používá stále dokola

Diagnostický průzkum musí být zadán na základě reálných podkladů „na míru“ pro každý případ zvlášť dle tzv. **programu diagnostického průzkumu**. Cílem je tak technicky správně



Obrázek 1: Vliv kvality diagnostického průzkumu na efektivitu opravy vozovky

a optimální stanovení požadovaných diagnostických postupů. Pokud zadavatel neustále používá jedno univerzální zadání stále dokola, některé požadavky mohou být zbytečné, některé zadány nevhodným způsobem nebo zcela chybí. Přizpůsobení se takovému zadání je tak obtížné a nepřispívá k efektivitě prováděných diagnostických prací.

Nereálné požadavky na vizuální prohlídku podle TP 82

Konkrétní příklad takového zadání: „Prohlídka formou automatického videozáznamu s vyznačením poruch do situace (s přesností 0,1 m až 1,0 m) a tabulkovým výpisem poruch vč. uvedení staničení.“

K tomu je potřeba poznamenat:

- ▶ Není jasné, co je „automatický“ videozáznam a jak by se to z něj dělalo, když známe staničení polohy kamery, a ne perspektivně snímaných poruch. Speciální kamery jsou především proto, že umožňují snímání při běžné rychlosti, a ne že zaměřují zvlášť každou poruchu. Toto sice umí laserové zobrazovací systémy, je zde ale jeden malý problém, že neumí rozeznat ty poruchy, takže dostáváme přesné hodnoty, ale vůbec nevíme čeho.
- ▶ Obvykle se vyskytuje více druhů poruch, které se navzájem překrývají a na sebe navazují, někdy nelze rozeznat, kde která porucha začíná a kde končí. Lokalizovat tak stovky nebo tisíce poruch každou zvlášť a zanašet je ještě k tomu do situace prakticky provést nelze (obrázek 2).
- ▶ Takováto „přesná“ a nepochybně náročná inventarizace poruch nemá pro diagnostiku vozovky žádnou užitnou hodnotu, protože jak vozovka vypadá, z ní zcela jistě nezjistíme. Oproti tomu několik amatérských fotek pořízených za zlomek ceny napoví mnohem víc.



Obrázek 2: Jak rozeznat a zaměřit každou poruchu zvlášť s přesností 0,1 m až 1,0 m?

Absurdita požadavku TP 82 vyplývá z následujícího příkladu pokusu o realizaci v praxi:

Správce komunikace požadoval provést sběr poruch podle TP 82, tj. zaměřit všechny poruchy každou zvlášť s přesností 0,1 m až 1,0 m jak podélně, tak šířkově na úseku silnice II. třídy o délce 3 km. Souhlasil s tím, že jediný možný způsob je pěší pochůzka za účasti geodetů, kteří budou poruchy zaměřovat za účasti projektanta pro tabulkový výpis a zakreslení do situace a odborníka, který bude geodetům poruchy ukazovat a vysvětlovat. Akce se prováděla za plné uzávěry komunikace s objíždkou. První zaměřované poruchy byly 3 souběžné podélné trhliny rozvětvená o délce 20 m až 30 m. Protože se šířka trhlín měnila v rozmezí 0,2 m až 2,0 m, k lokalizaci každé trhliny geodet potřeboval zaměřit asi 40 bodů. Pak bylo potřeba se vrátit na začátek, protože zde byly ještě tři příčné trhliny rozvětvené.



Obrázek 3: Poruchy vozovky dva roky po její opravě

Nastal ale problém, když se projektant ptal, ke kterým trhlinám má přiřadit plochy, kde se rozvětvené příčné a podélné trhliny protínají, aby tyto plochy nepočítal 2x. Správce rozhodl, že k trhlinám podélným s tím, že se tato plocha od trhlin příčných odečte, čímž se ale počet zaznamenaných trhlin, které se musely rozdělit, a souvisejících zaměřovacích bodů ještě zvýšil. Pak se zjistilo, že některé rozvětvené trhliny jsou velmi intenzivní, a navíc doprovázené plošnými deformacemi, a proto se musí překlasifikovat na trhliny síťové. Geodet s projektantem si proto vyžádali pauzu, protože se museli již poněkolkrát vrátit na začátek a své záznamy náležitě opravit. Dále si geodet vyžádal značení poruch barvou, protože se v přibývajících sporných rozhraních poruch již nemohl vyznat, zvláště když na umístění těchto rozhraní nepanoval jednotný názor. V pravé podélné trhlíně rozvětvené měřené jako první byla ještě identifikována vyjetá kolej, u které bylo potřeba změřit hloubku pomocí latě. Projektant se ptal, jak má do situace v měřítku 1 : 1 000 kreslit 3 překryté poruchy s přesností 0,1 m včetně záznamu o hloubce koleje, na což dostal odpověď, že dle TP 82. Přesto se po zmapování prvních 30 m pokračovalo dále, kde trhliny po malém přerušení pokračovaly a nepravidelně přecházely v síťové trhliny a výrazné plošné deformace při okraji, které bylo nutné specifikovat odděleně. Šířku měnily od 1 m do 8 m a k jejich „přesnému“ vymezení bylo potřeba stále více zaměřovacích bodů. Toto vše ještě začaly protínat nahodilě vysprávkvy, čímž se počet identifikovaných poruch a zaměřovacích bodů ještě znásobil. Po čtyřech hodinách tak bylo pomocí 800 zaměřovacích bodů zmapováno necelých 100 m a bylo jasné, že zbývajících 2 900 m se do konce pracovní směny a trvání uzávěry již nestihne. Situaci ještě zkomplikoval požadavek Policie ČR, že na takto počmáranou silnici nelze pustit provoz. Správce komunikace tak musel urychleně zajistit náležitě čištění a od dalšího sběru poruch podle TP 82 definitivně upustil.

Rutinní přebírání výsledků měření FWD

Někteří zpracovatelé diagnostických průzkumů se řídí výhradně výsledky z měření FWD, jako by nic jiného neexistovalo. Takovéto „návrhy opravy“ jsou pak úplně mimo realitu, přičemž permanentní výmluva obvykle zní: „Nám to tak při výpočtu vyšlo.“ Stále není vůle prosadit, že není možné řídit se hypotetickým



výpočtem, který neumí zohlednit technologii, možné postupy opravy a to, že všechny poruchy s únosností vozovky nemusí přímo souviset.

Byl zaznamenán případ, kdy z měření FWD vyšlo teoretické zesílení 80 mm. Přitom ve vozovce evidentně chyběly podkladní vrstvy, resp. pod asfaltovými vrstvami byly na základě laboratorního zatřídění zjištěny materiály, které s bídou splňovaly požadavky na podloží vozovky. Výsledky FWD byly příznivé, protože bylo sucho a jílovité podloží a jílem kontaminované podkladní vrstvy vykazovaly pevnou konzistenci. Dále nikomu nevadilo, že ve vozovce zůstalo 100 mm asfaltových vrstev s trhlínami všeho druhu, o kterých se dalo předpokládat, že se prokopírují do nového krytu. Dalším příkladem nekompetence byl „diagnostický průzkum“ vozovky v havarijním stavu, přičemž z výsledků měření FWD vyplývala životnost 25 let a žádné zesílení.

Na obrázku 3 jsou vidět poruchy vozovky dva roky po její opravě, provedené jen na základě výsledků FWD a ignorování stavu poruch a zjištění ze sond.

Kopané sondy

Kopané sondy se prováděly v minulosti, kdy pro vrtané sondy nebyla k dispozici vhodná lehká a snadno mobilní technika. Pokud bychom dnes pokračovali v provádění kopaných sond, bylo by to při srovnání se sondami vrtanými časově, organizačně a finančně náročné. Častou motivací pro kopané sondy jsou rozdílné představy, jak by taková kopaná sonda měla vlastně vypadat. Zatímco na obrázku 4 je funkční kopaná sonda, na obrázku 5 je jakási vydlabaná mělká jamka, pomocí které je identifikace podkladních vrstev a podloží opravdu záhadou.

Naprosto nedostatečnou sondáž podporují i některá zadání, jako např. „jádrové vývrty Ø 150 mm do hloubky min. 1,5 m“. To umožňuje předstírat, že podkladní vrstvy a podloží lze zkoumat jen pomocí jádrových vývrťů do asfaltových vrstev. Levný zhotovitel diagnostiky má tak cestu volnou a serióznímu zhotoviteli přece nikdo nebrání dělat hloubkové sondy na vlastní náklady.

Protože vrtané sondy lze jen těžko za účelem nižších nákladů „redukovat“, bývají zpochybňovány ve prospěch sond kopaných na základě podivných argumentů, jako např. že při provádění vrtaných sond se materiál rozemele na prach. Že to není pravda, lze snadno doložit.

Zbytečné požadavky na rozbor asphaltových směsí

Úplně mimo je požadavek na rozbor asphaltových směsí za účelem stanovení příčin poruch, protože ne všechny poruchy asphaltových vrstev mají svoji příčinu v asphaltových vrstvách (například reflexní trhliny). I kdyby byla příčina v asphaltové vrstvě, běžný laboratorní rozbor na její odhalení obvykle nestačí. Těž nemá smysl dělat rozbor asphaltové směsi u vrstev, kde je předem jasné, že se budou muset odstranit.

Někteří zastánci takovýchto rozborů tvrdí, že potřebují vědět, zda je asphaltová vrstva v pořádku a lze ji ve vozovce ponechat. K tomu je nutné poznamenat, že pokud bychom takto měli asphaltovou směs opravdu objektivně posoudit, bez předložení průkazní zkoušky (receptury), podle které se tato směs vyráběla, to není možné. Pouze na základě samostatně provedeného jednoduchého rozboru lze odhalit jen velmi hrubé odchylky, při jejichž výskytu by vrstva ve vozovce s velkou pravděpodobností již dávno nebyla. Potom zůstávají dvě možnosti:

- 1) Směs dle rozboru vyhovuje, ale vrstva vykazuje závažné poruchy. Tak to tu rozbitou vrstvu ve vozovce necháme, protože vyšel rozbor?
- 2) Směs vrstvy, která ve vozovce leží např. 15 let, dle rozboru nevyhovuje, ale vrstva nevykazuje žádné poruchy. Tak ji budeme odstraňovat jen proto, že vyšel rozbor?

Celé to nadává smysl, jen se zbytečně utrácí peníze za rozbor a pak se soutěží, kdo za takovéto předražené zadání nabídne nejnižší cenu. Další kuriozitou je, kdy se rozbor asphaltové směsi požaduje provést na „směsném vzorku“, zhotoveném ze všech na sobě ležících vrstvách. Na dotaz, s čím se mají výsledky takového rozboru porovnat, přišla odpověď, že podle ČSN 73 6121.

Nepochopení vzájemných souvislostí

Viz citace požadavku zadavatele: „V případě, že pro návrh technologie bude zvolena technologie recyklace za studena, musí být součástí diagnostiky i výpočet únosnosti podloží.“

Vůbec není jasné, co je to „výpočet únosnosti podloží“. Únosnost podloží lze identifikovat dle zatřídění zemin, zkouškou CBR nebo měřením FWD, přičemž žádný postup pro nějaký samostatný výpočet neexistuje. Zvláštní ale je, proč se má podloží zkoumat jen v případě recyklace. Nedává to smysl, dopředu přece nemůžeme vědět, zda se recyklace vůbec bude provádět. Celý požadavek je zmatečný, protože únosnost podloží se přece musí zkoumat vždy.

Požadavek na „zjednodušený“ diagnostický průzkum

Lze pochopit, že na méně významných komunikacích lze některé položky redukovat, ale vše má své limity. Například se vůbec nepožaduje vizuální prohlídka – bez ní to ale nejde a požadují se jen jádrové vývrty „do horních podkladních vrstev a podloží“, což je naprosto skandální požadavek. Buď zadavatel neví, co je to jádrový vývrt, nebo podporuje ty dodavatele, kteří to za nízkou cenu „nějak zvládnou“, přičemž na životnosti opravené vozovky přece nezáleží. Co též nelze pochopit, je, když zadavatel požaduje provedení diagnostického průzkumu na základě jednoho jádrového vývrtu a rozboru asphaltové směsi. Samozřejmě bez vizuální prohlídky, protože stav asphaltových vrstev se



Obrázek 4: Funkční kopaná sonda



Obrázek 5: Vydlabaná mělká jamka

přece zjistí z toho rozboru. Absurditu takového požadavku ještě umocňuje, že z jednoho jádrového vývrtu nelze získat dostatek materiálu, aby bylo vůbec možné nějaký rozbor provést.

Při zadání se již dopředu ví, jakým způsobem se bude vozovka opravovat

V zadání je uvedeno: „Požaduje se diagnostický průzkum za účelem návrhu výměny obrusné vrstvy.“ Nelze přece dopředu požadovat, co má být výstupem z diagnostického průzkumu. Jak to obvykle dopadne, je patrné z obrázků 6 a 7. Však to opraví zhotovitel v rámci záruky.

Nedestruktivní diagnostický průzkum

Požaduje se moderní „nedestruktivní diagnostika“ georadarem doplněná měřením FWD. Nic takového ale v realu neexistuje, návrh opravy vozovky bez vizuální prohlídky a sondáže není možný. Takováto nesprávná zadání jsou obvykle inspirována existencí velmi sofistikovaných zařízení, která jsou ale určena pro potřeby síťové úrovně, a ne diagnostiky vozovky.

Podivný požadavek na zatřídění zeminy v podloží

Zadavatel požaduje zatřídění zeminy v podloží jen v případě, že poruchy konstrukce vozovky jsou způsobené špatným pod-



Obrázek 6: Výsledek výměny obrusné vrstvy na havarijním podkladu



Obrázek 7: Výsledek výměny obrusné vrstvy na podkladu s trhlinami

ložím. Jak ale máme vědět, že „poruchy jsou způsobené špatným podložím“, když neprovedeme jeho zatřídění? Na to přišla odpověď, že pokud jsou na vozovce síťové trhliny, vždy musí být špatné podloží vlivem nefunkčního odvodnění. To ale není pravda, další možnou příčinou mohou být nekvalitní konstrukční vrstvy, jejich nedostatečná tloušťka nebo přirozené opotřebení na konci návrhového období vozovky.

Další požadavky, o jejichž smyslu lze pochybovat

Stanovení míry zhuštění nestmelených vrstev – nestmelené podkladní vrstvy jsou v existující vozovce dohnuty přirozeným sedáním vlivem provozu, proto takovéto zkoušení nemá žádný smysl.

Rozpojitelnost nestmelené vrstvy – je to naprostý výmysl, žádná takováto zkouška neexistuje.

Stanovení maximální objemové hmotnosti a optimální vlhkosti (Proctor) – v podkladních vrstvách se často vyskytují směsi kameniva s $D > 32$ mm, kde není možné Proctora provádět. Dále

by to vyžadovalo zvláštní kopané sondy pro provedení jamkové metody. Vůbec ale není jasné, proč by se toto mělo zkoušet a k čemu by to mělo být potřebné.

Laboratorní rozbor hydraulicky stmelené vrstvy – zrnitost a obsah jemných částic. Jakmile je ve směsi jednou pojivo, něco takového není možné.

Místo diagnostického průzkumu se požaduje geotechnický nebo geologický průzkum

Dalo by se to pochopit, pokud by např. vozovka procházela aktivním sesuvem. Běžně ale nic takového není potřeba. Aby se zadání splnilo, naprosto nesmyslně se část diagnostického průzkumu nazve geologickým/geotechnickým průzkumem. Daleko větší problém nastane, když se inženýrsko-geologický průzkum požaduje při zadání projektové dokumentace pro opravu vozovky. V lepším případě následuje složité domlouvání mezi geologem a projektantem, co je vůbec potřeba, jelikož geolog bez znalostí diagnostiky a technologie stavby vozovek sám opravu vozovky nenavrhne. Bohužel častější je případ, že se provede mnohonásobně dražší inženýrsko-geologický průzkum, který je pro účely návrhu opravy vozovky nepoužitelný, obsahuje všechno možné, jen ne zatřídění zemin podloží podle klasifikace (ČSN 73 6133), zhodnocení materiálů podkladních vrstev a tloušťky vrstev.

Neznalost principu vyhodnocení měření únosnosti FWD

Zadavatel diagnostického průzkumu požadoval „provést nejprve vizuální prohlídku a měření FWD včetně vyhodnocení a následně svolat poradu o dalším postupu“. Měření FWD ale nelze vyhodnotit bez znalosti tlouštěk vrstev, které se musí zjistit z jádrových vývrtů a sond. Přitom je podivné, že toto některým uchazečům nevadilo, spíše naopak, když jiný uchazeč, který na tento nedostatek upozornil, byl ze soutěže vyřazen.

Podivné reakce některých zadavatelů

Zajímavé jsou reakce některých zadavatelů na dotaz, zda mohou poskytnout informace o existenci inženýrských sítí. Obvykle se tomu diví a ptají se, proč se to požaduje. Když se jim vysvětlí, že by mohlo dojít k poškození těchto sítí při vrtání hloubkových sond, jejich reakce je, že to po nich ještě nikdo nepožadoval. Jak je možné bezpečně vrtat a nikdy nic nepoškodit, tak zůstává tajemstvím. Pro úplnost lze ještě zmínit jeden související postřeh. Některé firmy preferující kopané sondy je dovedou tak dokonale zapravit, že na povrchu vozovky vůbec nejde poznat, kde se prováděly. Přitom dokonalost zapravení kopaných sond je přímo úměrná nezájmu o stav inženýrských sítí ve vozovce.

Něco pozitivního nakonec

V poslední době lze pozorovat, že nastává mírné zlepšení. Předpokládá se, že k tomu dále přispěje dokončená revize TP 87. To však neznamená, že bychom měli ve snaze o nápravu nějak polevit. Naopak se musíme snažit ještě víc.

Ing. Jan Zajíček