

Ředitelství silnic a dálnic České republiky

Úsek výstavby

**UŽIVATELSKÝ NÁVOD
K ČESKÉMU SYSTÉMU HODNOCENÍ SILNIC
PROGRAMEM HDM-4**

Prosinec 2017

Schváleno ředitelem úseku výstavby č.j. 30606-17-ŘSD-11120 ze dne: 09 -03- 2018



Příloha C3

1. Úvod

Tento uživatelský návod je určen pro zpracovatele ekonomického hodnocení podle "Prováděcích pokynů pro hodnocení efektivnosti projektů dopravní infrastruktury", vydaných Ministerstvem dopravy ČR pod č. j. 59/2017-910-IVD/1. Uvedené Prováděcí pokyny jsou též dostupné na webových stránkách www.sfdi.cz. Tento uživatelský návod nenahrazuje základní manuál k modelu HDM-4, který mají k dispozici jeho oprávnění uživatelé. Znalost a ovládání výše uvedeného manuálu se předpokládá.

Tento uživatelský návod je pomůckou pro práci s českou verzí systému hodnocení silnic označenou jako "CSHS". Představuje upravenou verzi modelu HDM-4, kalibrovanou na podmínky ČR.

Technická pomoc

CSHS je majetkem Ředitelství silnic a dálnic České republiky. Pro informace kontaktujte:

Ředitelství silnic a dálnic České republiky
úsek výstavby, oddělení technické přípravy 11120
Čerčanská 2023/12
140 00 Praha 4
Česká republika

Ing. Pavel Borovička
tel: +420 241 084 118
E-mail: pavel.borovicka@rsd.cz

Ing. František Doubek
tel: +420 241 084 208
E-mail: frantisek.doubek@rsd.cz

2. Pracovní prostředí

Pracovní prostředí (workspace) modelu HDM-4 pro „Český systém hodnocení silnic“ (dále jen CSHS) obsahuje datový soubor, ve kterém byly všechny hodnoty pro datové položky kalibrovány s přihlédnutím k podmínkám silniční sítě ČR. Tento datový soubor je autorizovaný ŘSD ČR a jako takový musí být užíván jako závazný podklad jednotně pro všechna ekonomická hodnocení záměrů projektu zadávaná ŘSD ČR.

Příloha C3

3. Vozový park

Vozový park CSHS se skládá z následujících kategorií vozidel reprezentující skupiny vozidel z celostátního sčítání dopravy na území ČR:

Kategorie CSHS	Kód dle CSD 2010	Vozidlo – typ
1	LN	Ford Transit LWB 300 Base 2,2 TDCi
2	SN+SNP	Iveco Eurocargo ML 120E 18
3	TN+TNP	MAN TGS (nástupce TGA)
4	NSN	DAF FTx + návěs Schwarzmüller
5	A+AK	SOR C 12
6		<i>neobsazeno</i>
7	O	Škoda Octavia 1,4 TSI 110kW

Tabulka č.1. Vozový park

Tento rozsah vozového parku není dovoleno redukovat. Kategorie Traktor a Motocykl jsou vynechány.

4. Konfigurace prostředí CSHS

Variace dopravy (Traffic flow pattern)

Variace dopravy podle tříd komunikací byla provedena dle TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Silnice II. tříd jsou rozděleny podle provozu. Určující parametr ALFA je uveden pro každý sčítací úsek v celostátním sčítání dopravy.

D	dálnice a rychlostní silnice
E	silnice I. třídy, evropská mezinárodní silnice
I	silnice I. třídy, ostatní
II-H	silnice II. třídy, hospodářský provoz, $ALFA < 0.9$
II-S	silnice II. třídy, smíšený provoz, $0.9 < ALFA < 1.5$
II-R-L	silnice II. třídy, rekreační provoz letní, $1.5 < ALFA$
II-R-Z	silnice II. třídy, rekreační provoz zimní, $1.5 < ALFA$
MK	místní komunikace obcí a měst nad 10 000 obyvatel

Pro silnice III. tříd platí variace dopravy jako pro silnice II-H. Pro průtahy silnic obcemi a městy pod 10 000 obyvatel platí variace dopravy jako v extravilánu.

Období	I	II	III	IV	V
I (hodina)	1-90	91-440	441-1055	1056-4035	4036-8760
Počet hod.	90	350	615	2980	4725
D	8,7	8,0	7,4	5,9	2,3
E	8,7	8,0	7,5	6,1	2,1
I	8,9	8,3	7,7	6,3	2,0
II-H	9,3	8,6	8,0	6,5	1,8
II-S	9,2	8,3	7,8	6,5	1,8
II-R-L	12,7	11,1	9,4	6,1	1,6
II-R-Z	10,0	8,9	8,0	6,4	1,8
MK	9,2	8,7	8,1	6,5	1,7

Tabulka č.2. Variace dopravy

Pozn.: Období I-V vyjadřují části z celoročního úhrnu hodin (špička až noční provoz)

Kapacita komunikace (Speed Flow Types)

Kapacita komunikace (pvoz/pruh/hod) bude určena na základě následujících parametrů:

- kategoriální šířka (např. S6,5, D25,5 ...)
- nejvyšší povolená rychlost
- možností předjíždění (pro 2 pruhové komunikace)
- stupni stoupání (1/2/3)
- kapacitou křižovatek (na komunikacích se SSZ, s okružní křižovatkou a na vedlejších komunikacích na úrovnových neřízených křižovatkách)

Kapacita komunikace v modelu HDM-4 je určena následujícími parametry:

- maximální rychlost osamocené vozidla (speed limit/geometry/section)
- rychlost dopravního toku v kongesci (jam speed at capacity)
- maximální kapacita v kongesci (ultimate capacity)
- kapacita při maximální rychlosti (free-flow capacity)

Příloha C3

- jmenovitá kapacita (nominal capacity) při rychlosti 70 km/h, tj. 85% z rychlosti nejpomalejšího vozidla v dopravním proudu; v případě, kdy je max. rychlost < 70km/h je rychlost pro jmenovitou kapacitu rovna maximální

V CSHS jsou uvedeny základní typy komunikací určené především pro rozsáhlé (tahové) studie s nižším důrazem na detail. Pro hodnocení menšího rozsahu bude kapacita úseku zpracována detailně pro každý úsek. U místních komunikací vždy, především s ohledem na křižovatky. Součástí CSHS jsou aplikace pro výpočet a stanovení kapacit komunikací ve formátu *.xlsx. Nově vytvořená kapacita úseku bude nazvána podle následujícího kódu:

Číslo úseku - Typ komunikace, kategoriální šířka/rychlostní limit _ Omezení

Příklad č.1: **05 – M8(2p)/50_SSZ/OK**

úsek číslo 05, místní komunikace v kategoriální šířce 8m, 2 - pruhová, max. rychlost 50 km/h, v jednom směru omezení světelnou signalizací a ve druhém směru okružní křižovatkou

Příklad č.2: **N08 – S7,5/70_NeK/80%**

nový úsek číslo 08, silnice kategoriální šířky 7,5m; max. rychlost 70 km/h, v jednom směru omezení neřízenou křižovatkou (vedlejší silnice), možnost předjíždění na 80% úseku

Relativní nehodovost

Relativní nehodovost (počet nehod/100 mil. vozkm resp. počet osob/100 mil. vozkm) je určena třídou komunikace, počtem jízdních pruhů a tím, zda se jedná o extravilán nebo intravilán.

Pro silnice III. třídy bude použito hodnot pro silnice II. tříd.

Relativní nehodovost na stávajících úsecích bude vždy spočtena na základě skutečné nehodovosti na daném úseku (sčítací úsek dle Celostátního sčítání). V místech, kde data nebudou k dispozici, bude použito přednastavených údajů.

Ekonomické ztráty jsou definovány jako souhrnné průměrné ztráty u sledovaného druhu následku nehody se započtem jak osobních tak hmotných škod. Výpočet ztrát vychází ze statistických podkladů PČR, ŘSD ČR a studií CDV.

Ocenění následků nehod je stanoveno Resortní metodikou pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb (dále Resortní metodika).

Nehody	D 4p	D 6p	I. tř. 2(3)p Ext.	I. tř. 2p Int.	I. tř. 4p Ext.	I. tř. 4p Int.	II. tř. 2p Ext.	II. tř. 2p Int.	I. tř. 2(3)p Obchvat obce	I. tř. 2p Ext. stoup. pruh
s usmrcením	0,35	0,40	1,65	1,15	0,65	0,65	1,67	0,50	1,35	2,00
se zraněním	25,2	29,3	109,8	138,9	46,0	116,9	151,3	163,2	88,0	96,0
s hmotnou škodou	181	220	302	393	192	500	291	333	217	267

Klimatické zóny

Klimatické zóny jsou děleny podle nadmořské výšky do 3 skupin:

- 0 – 500 m n. m.
- 500 – 850 m n. m.
- > 850 m n. m.

Agregované vstupní údaje

Hodnocení protismykových vlastností a textury povrchu vozovky (Surface texture) je provedeno v klasifikačních stupních od 1-5 (1 – novostavba, 2 – bez známek deformací a poruch, 3 – viditelné známky deformací a poruch, 4 – zařazena na seznam oprav v nejbližším období, 5- havarijní stav) dle TP 87 – Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek.

Hodnocení podélné a příčné nerovnosti povrchu vozovky (Ride Quality IRI) je provedeno v klasifikačních stupních od 1-5 (1 nejlepší atd.) pro všechny třídy komunikací shodně dle TP 87 – Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek.

Hodnocení poruch krytu vozovky (Surface Condition) je provedeno v klasifikačních stupních od 1-5 (1 nejlepší atd.) pro všechny třídy komunikací ve třídě porušení D1 dle TP 87 – Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek.

Geometrie úseku je definována jednou položkou s nulovými hodnotami. Všechny parametry budou zpřesněny dle skutečnosti.

Dopravní zatížení úseku je definováno jednou položkou s nulovými hodnotami. Všechny parametry budou zpřesněny dle skutečnosti.

5. Silniční síť (road networks)

Definice úseku (definition)

Název úseku (name)	stávající úseky ve formátu 001, 002 ... nové úseky ve formátu N01, N02 ...
Identifikace úseku (ID)	dtto název úseku (!!!)
Název spojení (Link Name)	popis úseku od ... do ...
Identifikace spojení (Link ID)	číslo silnice (např. I/19, R6 ...)
Délka (Length)	délka úseku v km,
Šířka komunikace (Cway Width)	šířka zpevnění komunikace pro dvoupruhové kategorie, pro čtyřpruhové kategorie se uvažuje šířka zpevnění včetně zpevněné krajnice, šířky dle ČSN, u místních komunikací šířka zpevnění mezi obrubami

Písemný znak	b (m)	Šířka (m)
S	6,5	5,5
S	7,5	6,5
S	9,5	8,5
S	11,5	10,5
S	20,75	18,5
S	24,5	20,5
R	25,5	21,5
D a R	27,5	23,0
D a R	33,5	29,0
M	8,0	7,0

Tabulka č.3. Šířka komunikace

Šířka krajnice (Shoulder Width)	0 m, pro všechny případy
Směr dopravního toku (Flow Direction)	dle skutečnosti (obousměrný/jednosměrný)
Typ povrchu (Surface Class)	dle skutečnosti (asf. beton, cement. beton, nezpevněný)
Typ rychlostního toku (Speed flow type)	kapacita komunikace dle kategorií šířky, maximální povolené rychlosti, stupni stoupání, možnosti předjíždění, v intravilánu dle kapacity křižovatek (viz konfigurace prostředí CSHS)
Variace dopravy (Traffic Flow Pattern)	dle TP189, v dělení podle třídy komunikace (viz konfigurace prostředí CSHS)
Nehodovost (Accident Class)	dle třídy komunikace, počtu jízdních pruhů a umístění v obci nebo mimo obec
Klimatická zóna (Climate Zone)	dle nadmořské výšky
Třída komunikace (Road Class)	dle třídy komunikace
Kalibrační sada (Calibration Set)	dle typu povrchu vozovky
Kalibrace (Calibration Item)	dle typu povrchu vozovky
Typ krytu vozovky (Pavement type)	dle skutečnosti
Materiál obrusné vrstvy (Surface material)	dle skutečnosti

Příloha C3

Geometrie trasy (Geometry)

Stoupání + Klesání (Rise+Fall)	dle skutečnosti, digitální mapové podklady, zaokrouhlit na nejbližší násobek 5
Počet stoupání a klesání (No. of R+F)	dle skutečnosti, z digitálních mapových podkladů, v rozmezí hodnot 0,1 - 3
Příčný sklon (Superelevation)	uvažovat ve všech případech 2,5%
Průměrná křivolakost (Avg. Horiz. Curvature)	dle skutečnosti, z projektové dokumentace, z digitálních mapových podkladů, zaokrouhlit na násobky 5 °/km
Akcelerační šum (adral)	přednastavené hodnoty
Povolená rychlost (Speed limit)	dle omezení <u>dopravním značením</u> nebo na základě výpočtu omezení kapacity úseku vlivem křižovatky
Překročení povolené rychlosti (Speed limit enforcement)	ve všech případech použít hodnotu 1,00
Nadmořská výška (Altitude)	dle skutečnosti, zaokrouhlit na desítky metrů
Faktory omezení rychlosti (Speed Reduction Factor)	všechny hodnoty 1 (XNMT, road side friction, XMT)

Vozovka (pavement)

Thoušťka poslední obrusné vrstvy (Most recent surfacing thickness)	u nových komunikací dle vzorového příčného řezu, u stávajících podle detailních znalostí skutečnosti nebo expertním odhadem
Thoušťka předchozí obrusné vrstvy (Previous/old surfacing thickness)	u nových komunikací 0 mm, u stávajících podle detailních znalostí skutečnosti nebo expertním odhadem
Předchozí údržba (Previous works)	pokud jsou dostupná data uvádět dle skutečnosti, důležité parametry pro správné nastavení cyklu standardu údržby
Konstrukce vozovky (Strenght)	ve všech případech vozovek s asfaltobetonovým krytem používat výpočet SNP podle konstrukčních vrstev a koeficientů kvality materiálu (kódy dle TP 170+Dodatek č. 1)

Konstrukční vrstva	Typ vrstvy		Koeficient
Obrusná vrstva	BBTM, JV, JVD, JVP, DV, DVI		0,2
	PA		0,4
	AC, SMA, AKO, MA		0,45
Ložná vrstva	ACL, ACP		0,32
Podkladní vrstva	MZK, ŠD, ŠP, VŠ, MZ	CBR 20% (pro D, R)	0,09
		CBR 15% (ostatní)	0,08
	S, SC, KSC		0,14

Tabulka č.4. Koeficienty kvality materiálu konstrukčních vrstev

Ložná vrstva, stabilizace (Road Base) nepoužívat

Příloha C3

Stav vozovky (Condition)

Hodnoty jednotlivých poruch a deformací používat buď z dat Silniční databanky Ostrava, nebo přednastavené hodnoty dle expertního odhadu (viz Agregované vstupní údaje)

Další (Others)

Všechny ukazatele na této záložce používat přednastavené s následující výjimkou:

Efektivní počet jízdních pruhů

(ELANES)

skutečný počet průběžných jízdních pruhů, (odbočovací a přípojovací se nezapočítávají!)

Dopravní zatížení (Motorised Traffic)

ve všech případech používat všechny typy vozidel, koeficienty růstu dopravních výkonů používat v případech, kdy není k dispozici dopravní model v intervalech po 5 letech, v ostatních případech využít hodnot prognózované modelem s rozložením do intervalů např. po 5 -10 letech, výše uvedená pravidla platí i pro převedenou dopravu

Ocenění majetku (Asset valuation)

nekalibrované, nepoužívat

6. Pokyny pro zpracování hodnocení ekonomické efektivity staveb

Určení ovlivněné části silniční sítě

Při hodnocení ekonomické efektivity navrženého řešení, s použitím nákladově-výnosové metody (CBA), se provádí srovnávání souhrnných nákladů na výstavbu, provoz, údržbu a opravy, včetně nákladů na realizaci stavby za srovnatelné období na předem definované části silniční sítě ovlivněné výstavbou i budoucím provozem. Rozsah ovlivněné části sítě se stanoví na základě analýzy dopravního modelu. Zahrnuje jak část sítě, na které dojde ke změnám vlivem stavební činnosti, ale i další, související části sítě, na které dojde ke změnám v dopravním zatížení v souvislosti s přerozdělením dopravy po realizaci stavby (rozdělení dopravy mezi starou a novou trasou, změny vlivem atraktivity, atd.).

Pro výpočty s použitím CSHS se používá zásadně srovnatelný rozsah ovlivněné sítě, a to jak pro výchozí stav, tj. stav bez investování (někdy označovaný jako "základní varianta"), tak pro stav s investováním, tj. stav, který nastane vlivem realizace navrhovaného opatření. Hodnocení musí být provedeno na základě dopravního modelu, který splňuje následující podmínky:

- **shodný počet cest na ovlivněné síti, ve všech časových horizontech**, a to v obou případech, tj. pro stav bez investování i s investováním, tzn. **matice přepravních vztahů musí být na ovlivněné síti ve všech alternativách shodná**,
- další stavby realizované v průběhu sledovaného období musejí být obsaženy jak v základní alternativě, tak v návrhové (invariantnost řešení),
- skladba dopravního proudu bude stanovena na základě posledního celostátního sčítání dopravy.

Tyto okolnosti musí být zdokumentovány ve zprávě o výsledcích ekonomického hodnocení (viz závazná osnova zprávy).

Analýza citlivosti a rizik

Analýza citlivosti a rizik se řídí dle Resortní metodiky.

Další parametry hodnocení projektu

Hodnocení projektu musí být provedeno v pracovním prostředí (workspace) CSHS s použitím předepsaného vozového parku. Hodnocení projektu musí obsahovat následující prvky:

- doba analýzy
- diskontní sazba
- počáteční rok analýzy
- cenová úroveň pro stavební náklady
- zbytková hodnota
- ekonomické náklady

Doba analýzy

Doba analýzy je určena dle Resortní metodiky.

Diskontní sazba

Diskontní sazba je stanovena dle Resortní metodiky.

Počáteční rok analýzy

Za počáteční rok se považuje první rok výstavby.

Příloha C3

Zbytková hodnota

Zbytková hodnota je určena dle Resortní metodiky.

Ekonomické náklady

Všechna hodnocení v programu HDM-4 jsou prováděna za použití ekonomických nákladů, to znamená bez daně z přidané hodnoty a spotřební daně s použitím konverzních faktorů. Podrobnější postupy jsou uvedeny v Resortní metodice.