

**ZADÁVACÍ DOKUMENTACE K VEŘEJNÉ ZAKÁZCE ZADÁVANÉ DLE ZÁKONA
Č. 137/2006 SB., O VEŘEJNÝCH ZAKÁZKÁCH, VE ZNĚNÍ POZDĚJŠÍCH
PŘEDPISŮ (DÁLE JEN „ZVZ“)**

NÁZEV VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

Název veřejné zakázky:	VR 67B:Nákup řídičského simulátoru pro Dopravní VaV centrum
------------------------	---

**POŽADAVKY TECHNICKÉ SPECIFIKACE ŘIDIČSKÉHO SIMULÁTORU NÁKLADNÍHO
VOZIDLA A AUTOBUSU**

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE

Obchodní firma nebo název / obchodní firma nebo jméno a příjmení:	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Sídlo / místo podnikání / místo trvalého pobytu (příp. doručovací adresa):	Líšeňská 2657/33a, 636 00 Brno - Líšeň
IČ:	44994575
Osoba oprávněná jednat jménem či za zadavatele:	prof. Ing. Karel Pospíšil, Ph.D., MBA

Obsah

Obecné informace.....	3
Úvod.....	3
Definice a zkratky	3
Rozsah prací	4
Položky, které nejsou součástí rozsahu prací dodavatele	4
Specifikace simulátoru	5
Modelové schéma simulátorového prostředí.....	5
Základní komponenty prostředí simulátorů.....	6
Pracoviště operátora (CO – Centrum operátora)	8
Funkce a provoz	10
Softwarové vybavení, Scénáře	10
Data	16
Grafický systém.....	17
Audio.....	19
Dynamika vozidel.....	19
Pohybová základna.....	21
Prostředí/kabina řidiče.....	23
Fyziologické měření a sledování řidiče.....	26
Počítačový systém	27
Počítače	27
Licence	28
GUI.....	28
Technické požadavky na údržbu	28
Dokumentace.....	28
Obecné požadavky	28
Školení.....	28
Provoz a údržba	29
Dodatečné informace vyžadované od uchazeče	29

Obecné informace

Úvod

Tento dokument upravuje požadavky na technické vybavení, které bude vybráno výběrovým řízením CDV.

Základní funkcí dodaného vybavení je řídičský simulátor nákladního vozidla s možnou modifikací kabiny na autobus. CDV bude řídičský simulátor využívat k **vědecko-výzkumným** účelům např. v oblasti zkoumání distrakce pozornosti řidiče a jeho mentálního zatížení při vykonávání sekundárních úloh při řízení. Zařízení bude využíváno rovněž k účelům **výukovým a výcvikovým**. V neposlední řadě bude simulátorová technika sloužit v oblasti **komerční**, např. možná spolupráce ve sféře automobilového průmyslu při návrhu a testování asistenčních systémů řidiče. Dodané zařízení bude nainstalováno na pracovišti CDV.

Jakékoli odchylky od požadavků v těchto technických podmínkách musí být zřetelně označeny v nabídce uchazeče.

Definice a zkratky

V tomto dokumentu jsou použity následující definice a zkratky:

Term	Popis
ABS	protiblokovací systém
EEG	Elektroencefalogram
EMG	Elektromyografie
ESC	Elektronický stabilizační program
FOV	Zorné pole
GSR	Galvanická kožní reakce
HMI	Rozhraní člověk-stroj
ms	milisekundy
μ	koeficient tření mezi pneumatikou a vozovkou
SDDRM	System Development Design Review Meeting
TBS	Test před dodávkou
TN-S	Kabel s odděleným nulovým a zemnicím vodičem
UPS	Nepřerušitelný zdroj energie
SIM	Simulátor

Poznámky k požadavkům:

[platí pouze pro SIM Trucku] – požadavek se vztahuje pouze k simulátoru nákladního vozidla (Truck)

[platí pouze pro SIM Busu] – požadavek se vztahuje pouze k simulátoru autobusu (Bus)

“**MUSÍ**” – tato poznámka je uvedena u každého požadavku, který musí být ze strany uchazeče splněn

“**MĚL BY**” – tato poznámka je uvedena u každého požadavku, který nemusí být bezpodmínečně splněn, avšak zvyšuje komfort a kvalitu využití simulátorové techniky pro potřeby CDV, tudíž počet a způsob řešení požadavků “MĚL BY” bude zohledněn při výběru dodavatele.

Rozsah prací

- Dodání plně funkčního simulátoru řízení dle parametrů technické specifikace, včetně zařízení na záznam dat z experimentů.
- Instalaci veškerého doručeného vybavení na pracovišti CDV
- Doprava, naložení a vyložení do sídla zadavatele, včetně přepravního obalu.
- Školení provozních zaměstnanců a pracovníků údržby v rozsahu nutném pro obsluhu simulátoru
 - servis, údržba, dodávka náhradních dílů a další služby sjednané ve smlouvě
 - dodávka musí obsahovat manuály údržby z mechanického i elektrického hlediska i seznam doporučených náhradních dílů. Veškerá dokumentace musí být dodána ve dvou (2) papírových kopiích. Dokumentace musí být také dodána v elektronické formě.

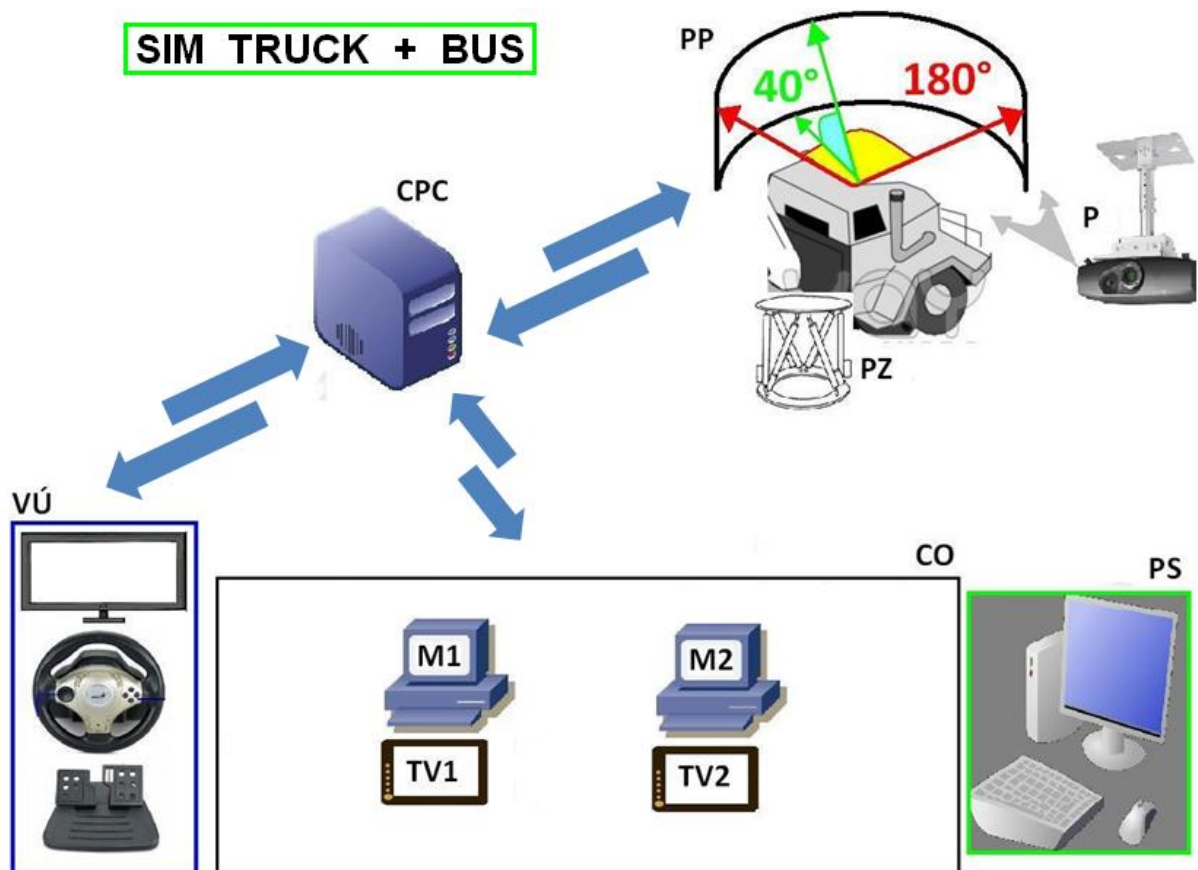
Položky, které nejsou součástí rozsahu prací dodavatele

CDV dodá následující vybavení a služby:

- Elektrický zdroj napájení, třífázový 400V, 50 Hz, TN-S a jednofázový 230V, 50 Hz.
- Ventilaci
- Instalaci kabelovodů, které jsou součástí budovy
- Bezpečnostní systém zamezující vstup neoprávněných osob k zařízení během provozu

Specifikace simulátoru

Modelové schéma simulátorového prostředí



SIM laboratoř bude obsahovat **1 pohybovou základnu** specifikovanou dále v požadavcích

SIM TRUCK+BUS – Kabina vozidla Truck a Bus, která je umístěna na pohybové základně (PZ), na této základně je umístěna kabina nákladního vozidla s možností modifikace na kabinu autobusu

PP – Projekční systém virtuálního dopravního prostředí vozidel Truck a Bus

PZ – Pohybová základna vozidel Truck a Bus (3 nebo 6 stupňů volnosti)

CPC – Centrální systém PC stanicí, které ovládají veškeré funkce simulátoru

P – Systém projektorů zobrazujících dopravní scénu vozidel Truck a Bus

VÚ – Virtuální účastník, který je součástí aktuální dopravní scény v interakci s řidičem simulátoru. Virtuální účastník má k dispozici volant, pedály a monitor s aktuální dopravní scénou simulátoru, tudíž je součástí provozu

CO – Centrum operátora, pracovní stanice ze které operátor komunikuje s řidiči simulátoru. Operátor má k dispozici zobrazenou aktuální dopravní scénu z pohledu řidiče (soustava monitorů označena jako M1), dále má k dispozici zobrazení mapy a dalších relevantních údajů o dopravním prostředí aktuální scény (soustava monitorů označena jako M2). Rovněž operátor hlasově komunikuje s řidičem a má k dispozici dva obrazové přenosy z kabiny řidiče. Na obrazovce (TV1) vidí pohled z kamery mířené na řidiče a na obrazovce (TV2) vidí pohled z kamery snímající scénu před řidičem

PS – Pracovní stanice, stanoviště pro tvorbu a úpravu terénu (k tomuto účelu bude sloužit rovněž CO – centrum operátora)

Základní komponenty prostředí simulátorů

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>Požadavek CDV 1: “MUSÍ”</p> <p>SIM laboratoř musí obsahovat:</p> <p>SIM TRUCK+BUS – simulátor vozidel Truck a Bus, které jsou umístěny na pohybové základně (PZ)</p>		
<p>Požadavek CDV 2: “MUSÍ”</p> <p>SIM laboratoř musí obsahovat:</p> <p>PP – Vizualizační projekční systém virtuálního dopravního prostředí vozidel Truck a Bus s parametry simulovaného výhledu min. 180° x 40° (horizontálně x vertikálně). Vertikální úhel zobrazení je nutno dodržet u samotných technických prostředků zobrazovacího systému, tedy ve stabilizované poloze kabiny bez sklonu vozidla a vychýlení pohledu řidiče oproti vodorovné rovině.</p>		
<p>Požadavek CDV 3: “MUSÍ”</p> <p>SIM laboratoř musí obsahovat:</p> <p>PZ – Pohybová základna vozidel Truck a Bus (3 nebo 6 stupňů volnosti) viz kapitola Pohybová základna</p>		

<p>Požadavek CDV 4: “MUSÍ”</p> <p>SIM laboratoř musí obsahovat:</p> <p>CPC – Centrální systém PC stanicí, které ovládají veškeré funkce simulátoru</p>		
<p>Požadavek CDV 5: “MUSÍ”</p> <p>SIM laboratoř musí obsahovat:</p> <p>P – Projekční systém zobrazující dopravní scénu vozidel Truck a Bus</p> <p>Možné alternativy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čelní/zpětná projekce na válcovou zakřivenou zobrazovací plochu • čelní/zpětná projekce na ploché segmenty projekčního plátna (plochy) • zpětná projekce na zobrazovací plátna (plochy), které jsou umístěné v prostoru předního skla, bočních pravých a levých skel 		
<p>Požadavek CDV 6: “MUSÍ”</p> <p>SIM laboratoř musí obsahovat:</p> <p>VÚ – Virtuální účastník, který je součástí aktuální dopravní scény v interakci s řidičem simulátoru. Virtuální účastník má k dispozici volant, pedály a monitor s aktuální dopravní scénou simulátoru, tudíž je součástí provozu.</p>		
<p>Požadavek CDV 7: “MUSÍ”</p> <p>SIM laboratoř musí obsahovat:</p> <p>CO – Centrum operátora, pracovní stanice ze které operátor komunikuje s řidiči simulátoru. Operátor má k dispozici zobrazenou aktuální dopravní scénu z pohledu řidiče (soustava monitorů označena jako M1), dále má k dispozici zobrazení mapy a dalších relevantních údajů o dopravním prostředí aktuální scény (soustava monitorů označena jako</p>		

<p>M2). Rovněž operátor hlasově komunikuje s řidičem a má k dispozici dva obrazové přenosy z kabiny řidiče. Na obrazovce (TV1) vidí pohled z kamery snímající řidiče a na obrazovce (TV2) vidí pohled z kamery snímající scénu před řidičem.</p> <p>Pozn. veškerý nábytek (stoly, židle, šuplíky, skříně atd.), potřebný k vybavení Centra Operátora není součástí požadavků a bude poskytnut zadavatelem (CDV).</p>		
---	--	--

Pracoviště operátora (CO – Centrum operátora)

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>Požadavek CDV 8: “MUSÍ”</p> <p>musí obsahovat stanoviště pro tvorbu scénárií PS (Pracovní stanice)</p>		
<p>Požadavek CDV 9: “MUSÍ”</p> <p>musí umožňovat řízení výcviku/jízdy (minimálně funkce - start, stop, replay, zablokování pohyblivé základny) operátor musí mít možnost náhledu aktuálně probíhající scény z pohledu řidiče a z pohledů virtuálních kamer, které umožní pozorovat vozidlo v kontextu aktuálního dopravního prostředí.</p>		
<p>Požadavek CDV 10: “MUSÍ”</p> <p>musí umožňovat záznam celého cvičení (nahrávání chování řidiče v kabině, logování stavu ovládacích komponent) Musí být možné, aby instruktor mohl přehrát aktuální scénář jízdy ihned po jeho dokončení s možností zpětně přehrát jízdu a související proměnné (rychlost, trajektorie jízdy, řazení rychlostních stupňů, pedály a další) Rovněž možnost měnit úhly pohledu přehrávané scény.</p>		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Instruktor bude mít k dispozici komplexní data zaznamenané scény.		
Požadavek CDV 12: “MUSÍ” musí umožňovat vyhodnocování relevantních fyzikálních proměnných popisujících chování vozidla při jízdě a korespondujících s chováním daného vozidla v reálném dopravním prostředí. Ze zaznamenaných údajů musí být možné vyhodnotit způsob a charakteristiku jízdy v kontextu dopravního prostředí, ve kterém se vozidlo pohybuje. Jedná se minimálně o:		
<ul style="list-style-type: none"> • Trajektorii pohybu vozidla • Rychlost vozidla • Zrychlení vozidla • Zpomalení vozidla • Kritické události (smyk, kolize, opuštění vozovky atd.) • Kritické manévry (rizikové předjíždění, průjezdy rizikových úseků neadekvátní rychlostí atd.) • Další relevantní proměnné 		
Požadavek CDV 13: “MUSÍ” musí obsahovat stanoviště pro tvorbu a úpravu terénů viz. PS – Pracovní stanice, stanoviště pro tvorbu a úpravu terénů		
Požadavek CDV 14: “MUSÍ” barevná tiskárna, určená k výtisku výstupních dat simulátorových		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
experimentů a dalších souvisejících informací ve formátu min. A4.		

Funkce a provoz

Softwarové vybavení, Scénáře

Zařízení bude dodáno s některými před definovanými prostředími a scénáři. Cílem je umožnit CDV navrhnout si vlastní scénáře a silniční prostředí. Dodávka bude tyto nezbytné nástroje obsahovat. Nabídka bude také obsahovat popis pracovního procesu a smlouvu pro manipulaci a vytváření nových scénářů pro CDV.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 15: "MUSÍ" musí obsahovat min. 100 km dálniční databáze, která musí zahrnovat silniční napojení na dálnici, výjezdy z dálnice – nejméně 10 vjezdů na dálnici a 10 výjezdů z dálnice. Všechny dopravní značky a značení silniční databáze musí být platné pro Českou republiku.		
Požadavek CDV 16: "MUSÍ" musí obsahovat min. 50 km databáze pozemních komunikací (kromě dálnic) různých rychlostních limitů a úseků s obcemi. Všechny dopravní značky a značení silniční databáze musí být platné pro Českou republiku.		
Požadavek CDV 17: "MUSÍ" musí obsahovat min. 10 km virtuální terénní databáze v městském prostředí, které musí zahrnovat jednosměrné ulice, kruhové objezdy, různé přechody pro chodce, úrovně železniční přejezdy Všechny dopravní značky a značení silniční databáze		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
musí být platné pro Českou republiku.		
<p>Požadavek CDV 18: “MUSÍ”</p> <p>Knihovna modelů pro přípravu scénária musí obsahovat alespoň 50 různých pohyblivých vozidel, chodců, zvířat (3d modely); 20 chodců (muži, ženy, děti), 5 zvířat (kočka, pes, srna), 20 osobních vozidel, 5 nákladních vozidel, 5 dálkových autobusů, 5 motocyklů, 5 cyklistů</p> <p>[5 policejních vozidel, 5 sanitek, 5 požárních vozidel, 5 tramvají, 5 MHD autobusů] => vozidla pro ČR</p> <p>Dále musí databáze obsahovat alespoň 150 statických modelů, jako např. vegetace, popelnice, sloupy, kontejnery, dopravní značky, budovy a další relevantní objekty typické pro reálné dopravní prostředí.</p>		
<p>Požadavek CDV 19: “MUSÍ”</p> <p>během jízdy (runtime) musí být řídicí systém simulátoru schopen generovat minimálně 100 objektů – účastníků silničního provozu (řízených entit) jako jsou chodci, vozidla atd. Tyto entity se pohybují automaticky.</p>		
<p>Požadavek CDV 20: “MUSÍ”</p> <p>musí umožňovat nastavení různých druhů počasí, minimálně: mlhu, déšť, sníh, intenzitu srážek, rychlost a směr větru.</p>		
<p>Požadavek CDV 21: “MUSÍ”</p> <p>musí zahrnovat scénář jízdy v dešti. To zahrnuje změny v počítačové grafice, dynamice vozidla, zvuku, haptické odezvě a relevantních percepčních modalit.</p>		
<p>Požadavek CDV 22: “MUSÍ”</p>		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
musí obsahovat scénář jízdy ve sněhových podmínkách (vozovka pokryta sněhem a rovněž padající sněh). To zahrnuje změny v počítačové grafice, dynamice vozidla, zvuku, haptické odezvě a relevantních percepčních modalit.		
Požadavek CDV 23: “MUSÍ” musí obsahovat scénář jízdy při náledí. To zahrnuje změny v počítačové grafice, dynamice vozidla, zvuku, haptické odezvě a relevantních percepčních modalit.		
Požadavek CDV 24: “MUSÍ” musí obsahovat scénář jízdy za mokra. To zahrnuje změny v počítačové grafice, dynamice vozidla, zvuku, haptické odezvě a relevantních percepčních modalit.		
Požadavek CDV 25: “MUSÍ” musí obsahovat scénář jízdy při silném bočním větru. To zahrnuje změny v počítačové grafice, dynamice vozidla, zvuku, haptické odezvě a relevantních percepčních modalit.		
Požadavek CDV 26: “MUSÍ” musí umožňovat sestavení scénáře obsahujícího náhlé prasknutí pneumatiky. To zahrnuje změny v počítačové grafice, dynamice vozidla, zvuku, haptické odezvě a relevantních percepčních modalit.		
Požadavek CDV 27: “MUSÍ” musí obsahovat scénář s náhlým bočním nárazem. To zahrnuje změny v počítačové grafice, dynamice vozidla, zvuku, haptické odezvě a relevantních percepčních modalit.		
Požadavek CDV 28: “MUSÍ”		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>vyvolání rizikových scénářů (např. prasknutí pneumatiky, požár v motorovém prostoru...)</p> <p>musí být možné předem naprogramovat, nechat náhodně generovat a rovněž spouštět přímo z grafického uživatelského rozhraní operátora. Tyto rizikové scénáře bude možné vytvářet v editoru scénárií či jiným způsobem v rámci uživatelského rozhraní.</p> <p>Musí být dodány dva základní scénáře:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rizikové chování chodců na silnici. 2. rizikové chování vozidel na silnici. 		
<p>Požadavek CDV 29: "MUSÍ"</p> <p>musí být možné simulovat podmínky špatné viditelnosti, včetně jízdy v noci.</p>		
<p>Požadavek CDV 31: "MUSÍ"</p> <p><i>[platí pouze pro SIM Trucku]</i></p> <p>musí obsahovat zobrazení a simulaci pevně připojeného a kloubově připojeného přívěsu</p>		
<p>Požadavek CDV 32: "MUSÍ "</p> <p>musí být zahrnuta simulace potkávacích a dálkových světel z vlastního vozidla.</p>		
<p>Požadavek CDV 33: "MUSÍ"</p> <p>musí být možné nahradit dopravní značení (Minimálně: přidávat, odstraňovat a přesunovat, vybírat z databáze) na stávající komunikaci.</p>		
<p>Požadavek CDV 34: "MUSÍ"</p> <p>musí být možné upravovat billboardy (minimálně: měnit jejich obsah, přidávat, odstraňovat a přesunovat) na stávající komunikaci.</p>		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 35: “MUSÍ” musí obsahovat tzv. proměnné dopravní značky (PDZ) a zařízení pro provozní informace (ZPI) světelné signalizační zařízení, světelné přejezdové zabezpečovací zařízení,		
Požadavek CDV 36: “MUSÍ” software simulátoru musí umožňovat používání autonomního provozu, tzn. chování nemusí být určeno programem scénáře a rovněž musí umožňovat používání manuálně nastavitelného provozu v tzv. editoru scénářů.		
Požadavek CDV 37: “MUSÍ” musí být možné zvolit si hustotu a skladbu autonomního provozu.		
Požadavek CDV 38: “MUSÍ” musí být možné generovat náhodné scénáře výběrem některých před definovaných událostí za použití autonomního provozu během jízdy.		
Požadavek CDV 40: “MUSÍ” Pro tvorbu 3D scény musí být možné použít standartní formát, jako např. ”OpenFlight” nebo některý z formátů podporovaný ”3D studiem Max”		
Požadavek CDV 41: “MĚL BY” Pro podporu automatického provozu by mělo být možné použít jako vstupní data „OpenDrive formát”		
Požadavek CDV 42: “MUSÍ” musí být k dispozici terénní databáze určená		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>pro sestavení libovolné sítě cest, obsahující níže uvedené moduly (komponenty) nebo musí být možné prostřednictvím grafického uživatelského rozhraní tyto níže uvedené moduly (komponenty) vytvářet a integrovat do silniční sítě dopravního prostředí. Grafické uživatelské prostředí bude ovládáno klávesnicí a myší.</p> <p>POŽADOVANÉ MODULY (KOMPONENTY):</p> <p>Křižovatky úrovně: (viz příloha P1)</p> <p>Typy:</p> <p>bez určení přednosti v jízdě s určením přednosti v jízdě se světelnou signalizací</p> <ul style="list-style-type: none"> • Průsečná • Styková • Vidlicová • Odsazená • Hvězdicová • Okružní <p>Podle typu umístění:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s dělicím ostrůvkem na vedlejší komunikaci • s řadícím pruhem pro odbočování vlevo • s řadícím pruhem pro odbočování vpravo • s přípojovacím pruhem • se středním ostrovem <p>Křižovatky mimoúrovňové:</p>		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>(viz přílohaP1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • s křížnými body <ul style="list-style-type: none"> ○ kosodélná (více informací) ○ jednovětvá ○ osmičková (více informací) ○ deltovitá (více informací) • s průpletovými úseky <ul style="list-style-type: none"> ○ srdcovitá ○ čtyřlístková (více informací) ○ dvojlístková (více informací) ○ prstencová • bez průpletových úseků <ul style="list-style-type: none"> ○ trubkovitá (více informací) • útvárové (obrázek) <ul style="list-style-type: none"> ○ rozštěpená ○ spirálová ○ turbinová ○ hvězdicová 		
<p>Požadavek CDV 43: “MĚL BY”</p> <p>Modifikace základních terénních tvarů terénní databáze</p> <ul style="list-style-type: none"> • rovné • vypuklé • vyhloubené <p>možnost definice úhlů náklonů silničních terénů a dalších základních proměnných popisujících topografii dopravního prostředí</p>		

Data

Simulátorová data budou zaznamenána do složky. Složka bude obsahovat metadata uvedená níže. V nabídce pro CDV dodavatel popíše obecné procesy od prvotních dat až ke zpracovaným datům. Metadata budou zahrnovat min. jméno projektu, název experimentu, čas a datum, komentáře. Bude možné definovat data, která se zaznamenají.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>Požadavek CDV 44: “MUSÍ”</p> <p>musí být možné zaznamenat data ze simulačního prostředí; všechna data musí být zaznamenána s časovou synchronizací. Veškeré události v datovém záznamu musí být možné zaznamenat při nejméně 30 Hz. Pořízená data musí být v takovém formátu, aby byla jednoduše exportovatelná do některého z běžně používaných softwarů (např. Excel, MatLab)</p>		

Grafický systém

Grafický systém se skládá ze softwaru pro vytváření obrazů a hardwaru pro zobrazení obrazů. Musí řídiči poskytovat reálné zobrazení okolního prostředí. Systém musí obsahovat vysoce kvalitní počítačovou grafiku prostředí a účastníků provozu.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>Požadavek CDV 45: “MUSÍ”</p> <p>vizualizace musí obsahovat vnitřní zpětné zrcátko (pro BUS), dvě nezávislá zpětná boční zrcátka na levé straně a dvě nezávislá zpětná boční zrcátka na pravé straně.</p>		
<p>Požadavek CDV 46: “MUSÍ”</p> <p>Grafický systém musí obsahovat sadu obrazových generátorů včetně SW vybavení. V případě projekce “na zakřivenou projekční plochu” musí podporovat funkce nelineární deformace obrazu a bezešvé napojení obrazů sousedních projektorů</p>		
<p>Požadavek CDV 47: “MUSÍ”</p>		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
obnovovací frekvence zobrazení musí být alespoň 60 Hz.		
Požadavek CDV 48: “MUSÍ” rozlišení před řidičovým obličejem musí být 0,5 pixelů/úhlovou minutu nebo více.		
Požadavek CDV 49: “MUSÍ” Dopravní značky a dopravní zařízení musí mít dostatečný kontrast a rozlišení, aby byly čitelné po dobu nejméně pěti sekund, kdy řidič kolem těchto značení projíždí maximální povolenou rychlostí pro danou silnici. Například ve dne, při podmínkách jasné viditelnosti platí následující: <ul style="list-style-type: none"> • na silnicích s max. pov. rychlostí 50 km / h (= 13,9 m / s) musí být značky jasně čitelné ze vzdálenosti alespoň $5 \times 13,9 = 69,5$ m • na silnicích s max. pov. rychlostí 130 km / h (= 36,1 m / s) limitu, musí být jasně čitelné značky ze vzdálenosti alespoň $5 \times 36,1 = 180,5$ metrů 		
Požadavek CDV 50: “MUSÍ” maximální zpoždění vizuálního systému musí být nižší než 50 ms.		
Požadavek CDV 51: “MUSÍ” [platí pouze pro SIM Busu] ve vnitřním zpětném zrcátku musí být možné adekvátně zobrazit video sekvence natočené video kamerou v reálném prostředí zadní části interiéru vozidla		
Požadavek CDV 52: “MUSÍ” musí být obsažena vizualizace navigačního systému, možnost hlasové navigace		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 54: “MĚL BY” měla by být obsažena vizualizace ledu na předním skle.		

Audio

Audio systém simulátoru musí poskytnout řidiči realistický pocit zvuku ve vlastním vozidle (silnice, motor, vítr). Také musí poskytnout zvuk okolních vozidel a interní a externí výstražné zvuky a jiné efekty. Systém musí dokázat poskytnout směrovaný zvuk, např. ve zvukových systémech 5.1.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 55: “MUSÍ” zvukový software musí vytvořit zvuk vlastního vozidla, komunikace, motoru a větru.		
Požadavek CDV 56: “MUSÍ” zvukový software musí vytvořit směrovaný zvuk přicházející z okolních vozidel.		
Požadavek CDV 57: “MUSÍ” zvukový software musí dokázat přehrávat výstražné signály a jiné zvuky doplněné uživatelem.		
Požadavek CDV 58: “MUSÍ” zvukový hardware musí dokázat přehrávat směrovaný zvuk.		

Dynamika vozidel

Dynamický model vozidla popisuje, jak se vlastní vozidlo chová na základě vstupu řidiče a okolí.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>Požadavek CDV 59: “MUSÍ”</p> <p>musí obsahovat dynamický model vozidla nákladního a autobusu s možností nastavení základních parametrů jako je tlak v pneumatikách, zatížení vozidla spolucestujícími či nákladem, zrychlení, brždění, jízdní odpory, pevný náklad, tekutý náklad atd.</p> <p>Nabídku konkrétních typů vozidla nákladního a autobusu uvede uchazeč do kolonky ”komentáře – odpovědi uchazeče” včetně zdůvodnění, proč volí právě tyto typy vozidel.</p>		
<p>Požadavek CDV 60: “MUSÍ”</p> <p><i>[platí pouze pro SIM Trucku]</i></p> <p>musí obsahovat dynamický model nákladního vozidla s přívěsem a nákladního vozidla s cisternou.</p>		
<p>Požadavek CDV 61: “MUSÍ”</p> <p>poskytovaný dynamický model vozidla musí být schopen simulovat smyk jednoho i více kol.</p>		
<p>Požadavek CDV 62: “MUSÍ”</p> <p>v poskytovaném dynamickém modelu vozidla musí být možné změnit hodnotu μ, simulovat různý stupeň adheze mezi vozovkou a pneumatikou.</p>		
<p>Požadavek CDV 63: “MUSÍ”</p> <p>poskytovaný dynamický model vozidla musí být schopen simulovat různou úroveň tlaku v pneumatikách. Všechny pneumatiky mohou mít vždy stejný tlak vzduchu, jehož úroveň musí být možné nastavit.</p>		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 64: “MUSÍ” poskytovaný dynamický model vozidla musí poskytovat data o naklánění kabiny při průjezdu zatáčkou, brzdění, zrychlování a dalších specifických proměnných definujících chování daného typu vozidla v reálném prostředí.		
Požadavek CDV 65: “MUSÍ” poskytovaný dynamický model vozidla musí považovat za vstup a být ovlivněn nerovnostní vozovky.		
Požadavek CDV 66: “MUSÍ” v poskytovaném dynamickém modelu vozidla musí být možné změnit manuální a automatické řazení.		
Požadavek CDV 67: “MUSÍ” poskytovaný dynamický model vozidla musí obsahovat funkce ABS a ESC.		
Požadavek CDV 68: “MUSÍ” musí být k dispozici rozhraní, které umožňuje integraci dalšího dynamického modelu libovolného vybraného vozidla do simulačního prostředí.		

Pohybová základna

Simulátor musí obsahovat pohyblivý systém. Pohyblivý systém se použije k pohybu kabiny. Pohybová základna se využívá k vytváření impulsů pohybu, které dají řidiči pocit podélných a příčných cuknutí, zrychlení a nerovnosti vozovky.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>Požadavek CDV 69: "MUSÍ"</p> <p>Pohybová základna musí být spouštěna na bázi elektrických aktuátorů.</p>		
<p>Požadavek CDV 70: "MUSÍ"</p> <p>Pohybová základna musí poskytovat pohyb nejméně ve 3 stupních volnosti a musí splňovat následující kritéria:</p> <ul style="list-style-type: none"> · pohyb základny: <ul style="list-style-type: none"> o Rotace kolem osy X ± 15 stupňů o Rotace kolem osy Y ± 15 stupňů · zrychlení pohybové základny: <ul style="list-style-type: none"> o Rotace kolem osy X 200 stupňů / s² o Rotace kolem osy Y 200 stupňů / s² 		
<p>Požadavek CDV 71: "MĚL BY"</p> <p>Pohybová základna by měla alternativně k požadavku 70 poskytovat pohyb v 6 stupních volnosti a musí splňovat následující kritéria:</p> <ul style="list-style-type: none"> · pohyb základny: <ul style="list-style-type: none"> o Rotace kolem osy X ± 8 stupňů o Rotace kolem osy Y ± 8 stupňů o Rotace kolem osy Z ± 8 stupňů · zrychlení pohybové základny: <ul style="list-style-type: none"> o Rotace kolem osy X 200 stupňů/ s² o Rotace kolem osy Y 200 stupňů / s² o Rotace kolem osy Z 200 stupňů / s² 		
<p>Požadavek CDV 72: "MUSÍ"</p> <p>Pohybová základna musí být schopna unést min. o 200 kg více než je min. nosnost nezbytná pro provoz plně vybavené kabiny.</p>		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
<p>Požadavek CDV 74: “MĚL BY”</p> <p>Přechodné amplitudy šumu zrychlení u lineárních stupňů volnosti by měly být nižší než 0,2 [m/s²] u daného zatížení. Za použití 0,5 Hz sinusoidového signálu amplitudami v rámci dovoleného provozního prostoru – aktuální zrychlení pohybové základny by se nemělo odchýlit více než o 0,2 [m/s²] z udané hodnoty během přechodového manévru.</p>		
<p>Požadavek CDV 75: “MUSÍ”</p> <p>Simulátor musí být schopný vytvořit adekvátní pohybový, auditivní i vizuální efekt při čelním nárazu.</p> <p>Požadavek definuje, že tyto audio-vizuálně pohybové odezvy musí být věrohodně působící i v případě čelního nárazu vozidla do statického či pohyblivého objektu a v aktuální scéně nemůže vzniknout situace, kdy vozidlo při čelním nárazu tzv. ustrne (software a hardware se stopne), aniž by došlo k patřičnému audio-vizuálně pohybovému vjemu těsně po nárazu.</p>		

Prostředí/kabina řidiče

Řidičský simulátor musí být řešen tak, aby se maximálně eliminovala simulátorová nevolnost. Prostředí řidiče musí být navrženo tak, aby poskytovalo realistický pocit řízení. Cílem je dosáhnout kompletní kabiny nákladního vozidla s možnou modifikací na kabinu autobusu (PZ), která by obklopovala řidiče, a tak mu poskytla realistický pocit. Volant, pedál brzdy a plynu musí poskytovat co nejrealističtější haptickou odezvu.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)

<p>Požadavek CDV 76: “MUSÍ”</p> <ul style="list-style-type: none"> • generická kabina nákladního vozidla modifikovatelná na kabinu autobusu musí být replika originální kabiny obsahující: <ul style="list-style-type: none"> ○ přístrojovou desku s ukazateli, vypínači, přepínači stejně disponovanými jako v reálném vozidle ○ aktivní volant ○ manuální převodovku ○ automatickou převodovku ○ pedály ○ sedačku řidiče i spolujezdce ○ komunikační zařízení ○ ozvučení kabiny ○ rozhraní pro zařízení uvedené v požadavcích: 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96 <p>Nabídku konkrétních typů kabin vozidla nákladního a autobusu uvede uchazeč do kolonky ”komentáře – odpovědi uchazeče” včetně zdůvodnění, proč volí právě tyto typy kabin vozidel.</p>		
<p>Požadavek CDV 77: “MĚL BY”</p> <ul style="list-style-type: none"> • kabina nákladního vozidla modifikovatelná na kabinu autobusu by alternativně k požadavku 76 měla být originální kabina vybraného vozidla obsahující: <ul style="list-style-type: none"> ○ přístrojovou desku s ukazateli, vypínači, přepínači stejně disponovanými jako v reálném vozidle ○ aktivní volant ○ manuální převodovku ○ automatickou převodovku ○ pedály ○ sedačku řidiče i spolujezdce ○ komunikační zařízení ○ ozvučení kabiny ○ rozhraní pro zařízení uvedené v požadavcích: 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96 <p>Nabídku konkrétních typů kabin nákladního vozidla a autobusu uvede uchazeč do kolonky ”komentáře – odpovědi uchazeče” včetně zdůvodnění, proč volí právě tyto typy kabin vozidel.</p>		

<p>Požadavek CDV 78: “MUSÍ”</p> <p>Kabina (originální CDV 77 nebo generická CDV 76) musí obsahovat generické osazení palubní deskou s ukazateli, vypínači, přepínači atd. Tachometr, otáčkoměr a další ukazatele a kontrolky přístrojové desky budou zobrazeny na displeji integrovaného monitoru tak, aby je bylo možné modifikovat pro výzkumné účely. Alternativou je osazení reálnými komponentami přístrojové desky, kde jsou ukazatele a komponenty přístrojové desky zcela identické s přístrojovou deskou reálného vozidla a není zde zástupně použit monitor nahrazující reálné ukazatele. Je možné libovolně zkombinovat osazení přístrojové desky reálnými ukazateli a zároveň generickými, jako je integrovaný monitor.</p>		
<p>Požadavek CDV 79: “MUSÍ”</p> <p>kabina (generická i originální) musí obsahovat sedadlo spolucestujícího.</p>		
<p>Požadavek CDV 80: “MUSÍ”</p> <p>kabina (generická i originální) musí mít pedály a řadící páky pro manuální řazení s možností modifikace na řazení automatické</p>		
<p>Požadavek CDV 82: “MUSÍ”</p> <p>umístění/stav všech vstupů řidiče, jež jsou nutné k řízení vozidla, musí být k dispozici a jejich užívání musí být zaznamenatelné. Jedná se o snímání aktivity všech pedálů, ruční brzda, řazení rychlostních stupňů, blinkry, , pouštění světel potkávacích i dálkových, pouštění stěračů, troubení a další relevantní ovladače. Signály musí být zaznamenány synchronně s jinými simulačními daty.</p>		
<p>Požadavek CDV 83: “MUSÍ”</p> <p>Simulátor musí obsahovat volant se zpětnou vazbou, který používá vstupy z dynamického modelu vozidla, aby se reprodukoval krouticí moment, který je cítit řidičem ve volantu – simulace sil v řízení. Maximální točivý moment odezvy motoru musí být vyšší než 15 Nm.</p>		

Požadavek CDV 84:	“MUSÍ”		
kabina musí obsahovat simulaci funkce bezpečnostních pásů”.			
Požadavek CDV 87:	“MUSÍ”		
musí být nainstalován audio-vizuální systém pro komunikaci mezi řidičem a operátorem. Vizualní systém musí být jednosměrný od řidiče k operátorovi. Operátor musí mít vizualní informaci z pohledu nejméně dvou kamer. Jedna kamera snímá řidiče a druhá kamera snímá prostředí před řidičem. Video záznamy musí být v některém ze standardních video formátů (.avi nebo .wmv)			
Požadavek CDV 88:	“MĚL BY”		
Pro komunikaci všech ovládacích a informačních prvků v interiéru kabiny by měla být použita sběrnice CAN. Data této sběrnice by měla být čitelná a zapisovatelná.			

Fyziologické měření a sledování řidiče

Zařízení musí mít rozhraní umožňující měření fyziologických veličin řidiče/účastníka testu. Data z tohoto vybavení se budou shromažďovat synchronizovaně s ostatními záznamy ze simulace.

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 89:	“MUSÍ”	
musí být možné synchronizovat záznamová data se zařízeními pro fyziologická měření (např. sledování oka, EEG, GSR, EMG, atd.) s ostatními signály ze záznamu simulátoru.		
Požadavek CDV 90:	“MUSÍ”	
Simulátor musí obsahovat rozhraní pro zařízení sledování očních pohybů (Eye tracking)		

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 91: “MUSÍ” Simulátor musí obsahovat rozhraní pro zařízení měření tepu (R-R intervaly)		
Požadavek CDV 92: “MUSÍ” Simulátor musí obsahovat rozhraní pro zařízení měřící GSR (galvanický odpor kůže).		
Požadavek CDV 93: “MUSÍ” Simulátor musí obsahovat rozhraní pro zařízení měřící EEG (činnost mozkové aktivity)		
Požadavek CDV 94: “MUSÍ” Simulátor musí obsahovat rozhraní pro zařízení měřící krevní tlak.		
Požadavek CDV 95: “MUSÍ” Simulátor musí obsahovat rozhraní pro zařízení měřící EMG (měření elektrické aktivity svalů a nervů).		
Požadavek CDV 96: “MUSÍ” Simulátor musí obsahovat rozhraní pro zařízení měřící EKG (měření elektrické aktivity srdečního rytmu)		

Počítačový systém

Počítače

- budou mít účinné chlazení, nastavené na teplotu mezi 20-26 stupni Celsia.
- Hluk počítačů a projektorů bude co nejnižší.
- Musí se použít standardní počítačové komponenty.

Licence

Požadavek	Splňuje Ano/Ne	Odpověď uchazeče (Uchazeč musí jednoznačně uvést, jakým způsobem naplní daný požadavek, např. technické parametry, odkazy na specifikace / testy, další možná řešení atd.)
Požadavek CDV 97: “MĚL BY” CDV by měl mít k dispozici zdrojový kód softwaru simulátoru.		
Požadavek CDV 98: “MĚL BY” Zdrojový kód by měl mít otevřenou licenci schválenou OSI (open source innovative).		

GUI

Jazyk GUI včetně všech chybových hlášek musí být angličtina nebo čeština.

Technické požadavky na údržbu

Jedná se o následující technické požadavky na údržbu:

- Dodavatel musí být schopen poskytnout postup pro kompletní novou instalaci systému.
- Pro každý počítač v dodávce musí existovat zálohový postup pro nastavení a konfiguraci daného počítače.

Dokumentace

Obecné požadavky

Dokumentace musí jednoznačně popisovat zařízení na podporu provozu a údržby. To zahrnuje nákresy, manuály, seznamy náhradních dílů, atd.

Hardware systému musí být popsán v technických výkresech, provozní dokumentaci a manuálech. Budou dodány technické nákresy všech systémů. To se také týká všech mechanických nákresů s rozměry a seznamy komponentů a veškeré elektrické dokumentace včetně schématu zapojení až po úroveň komponentů.

Školení

Musí být zahrnuto školení v CDV pro všechny instalované systémy. Školení musí být poskytnuto min. pro 2 výzkumné pracovníky a jednoho pracovníka obsluhy a údržby.

Celkový rozsah školení je rozdělen na následující oblasti:

- Školení obsluhy
- Vývoj scénáře

- Údržba

Školící program a školící dokumenty budou dodány 2 týdny před začátkem školení.

Provoz a údržba

Dodavatel navrhne plán provozu a údržby.

Dodatečné informace vyžadované od uchazeče

Vyžaduje se, aby uchazeč poskytl následující dodatečné informace:

- Uchazeč uvede celkovou spotřebu během typického provozu.
- Zařízení hlučnější než 70 dBA, pokud jsou, musí být v nabídce uvedeny spolu s předpokládaným hlukem ve vzdálenosti 1 m od zařízení.