



## **Nová vysokovýkonná platforma D<sup>3</sup> BMW Group. Vývoj autonomní jízdy založený na sběru velkého množství dat.**

### **Autonomní jízda v BMW Group**

Již v roce 2000 společnost BMW Group začala s vývojem zaměřeným na vizi vozidla, které by lidé mohli řídit sami, ale kdyby nechtěli, tak by nemuseli. O šest let později, v roce 2006, bylo BMW první automobilkou, která dokázala se svým vozidlem projet závodní okruh Hockenheim bez lidského zásahu. Od roku 2011 začala vysoce automatizovaná vozidla společnosti BMW Group jezdit na dálnici A9 mezi Mnichovem a Norimberkem. V rámci výstavy CES v roce 2014 se společnost BMW Group představila demonstrací vysoce automatizované jízdy na okruhu Las Vegas Speedway, kde předvedla rychlou jízdu na limitu.

To jsou jen některé z milníků na kontě společnosti BMW Group v rámci jejího postupu vývoje směrem k vysoce a plně autonomní, případně automatizované jízdě.

Společnost BMW Group je přesvědčena, že autonomní jízda bude mít v budoucnosti rozhodující vliv na udržitelnou osobní mobilitu. Dnešní asistenční systémy řidiče, jako například Driving Assistant Professional v novém BMW řady 3 Sedan, tvoří významný stavební kámen na cestě k vysoce automatizované jízdě. Půjde o významný aspekt pro bezpečnost, zvýšení komfortu a současné snížení spotřeby paliva.

Následující cíl je jasně stanoven: v roce 2021 začne sériová výroba modelu BMW Vision iNEXT, který se veřejnosti poprvé představil v létě 2018 během akce BMW Vision iNEXT World Flight. Stane se tak prvním modelem společnosti BMW Group, který na požádání nabídne automatizovanou jízdu na úrovni Level 3. To řidiči umožní, aby i na delší dobu přesunul úkoly spojené s řízením na vozidlo, a to zejména během jízdy na dálnici při rychlosti do 130 km/h.

Zároveň se koncem roku 2021 dostane na cesty flotila testovacích vozidel, která budou v rozmanitých podmínkách městského prostředí zkoumat možnosti dosažení úrovně Level 4. To znamená bez zásahů řidiče.



## **Nová platforma BMW Group High Performance D<sup>3</sup>.**

Uvedení nové platformy BMW Group High Performance D<sup>3</sup> (vysokovýkonná platforma D<sup>3</sup>) představuje významný milník BMW Group na cestě k vysoce a plně automatizované jízdě.

D<sup>3</sup> je název nové výpočetní platformy znamenající Data-Driven Development (vývoj řízený daty). Tato technologie vytváří základ pro vývoj a vyhodnocování funkcí vysoko a plně automatizované jízdy. Data-Driven Development představuje nezbytný nástroj při zajišťování bezpečnosti a spolehlivosti systémů jízdy na úrovni Level 3, která se koncem roku 2021 objeví v novém modelu BMW iNEXT.

BMW Group používá technologii Data-Driven Development již několik let. Základní princip vychází z předpokladu, že jediný způsob, jak zmapovat – a tedy i následně zvládat – celou komplexnost a rozmanitost dopravních situací, které se mohou udát kdekoli na světě, je nasbírání obrovského množství dat. To znamená, že algoritmy a celkové ovládání autonomní jízdy musí vyhodnocovat velké množství dat.

Prvním krokem v tomto procesu je, že flotila testovacích vozidel nasbírá přibližně 5 milionů kilometrů údajů z jízdy v reálné dopravě. Z těchto údajů se následně vyberou dva miliony kilometrů nejrelevantnějších jízdních situací v různých prostředích.

Význam nasbíraných údajů se následně zvyšuje využitím výběru kvalitativních údajů a dalšího kvalitativního filtrování. Tyto dva miliony kilometrů získaných údajů následně absolvují postupem vývoje další přesné přepracování. To nastane v momentě, kdy budou dostupné nové řídicí jednotky na vyšší úrovni integrace (I-level), což přinese další nárůst výkonu.

Tyto zpracované údaje dvou milionů najetých kilometrů se následně natáhnou na dalších 240 milionů kilometrů simulovaných dat založených zejména na relevantních jízdních situacích. To zaručí, že se do vývoje započítá co nejvíce situací, které mohou nastat v běžném životě. Opětovné zpracování dat ze dvou milionů najetých kilometrů a 240 milionů virtuálních kilometrů vyžaduje vysoce výkonnou datovou platformu s více než 230 petabajtů úložné kapacity a s výpočetním výkonem více než 100 000 jader, které doplňuje více než 200 GPU (Graphics Processing Units – grafických výpočetních jednotek).

Mezi platformou BMW Group High Performance D<sup>3</sup> a výpočtovou stanicí Hardware-in-the-Loop (HIL) umístěnou v prostorách kampusu pro autonomní



jízdu BMW Group tečou data rychlostí 96x 100 GBps. Využitelný datový tok je přibližně 3,75 TB/s. Flotila testovacích vozidel momentálně sestává z přibližně 80 kusů modelů BMW řady 7, které operují na západním pobřeží USA, v Německu, Izraeli a v Číně. Do konce roku 2019 naroste počet testovacích vozidel na přibližně 140.

Schopnosti platformy BMW Group High Performance D<sup>3</sup> ilustrují i následující údaje:

- Denně se nasbírání více než 1 500 TB surových dat
- D<sup>3</sup> Platform využívá úložnou kapacitu 230 PB
- Výpočetní výkon: > 100 000 jader a > 200 GPU
- 50 PB dat se každé dva týdny přesouvá do výpočetní stanice Hardware-in-the-Loop (HIL)

Pro představu o množství dat, které je třeba přenést: 1500 TB nových dat je ekvivalent k 23 000 kusům mobilních telefonů iPhone X, 230 PB zase zabírá objem 45 bytů (rozloha přibližně 80 m<sup>2</sup>, výška stropu 3 m) plně zaplněných CD nosiči. Šířka pásma 3,75 TB/s postačuje k tomu, aby se najednou vysílal jeden milion televizních programů v HD kvalitě nebo aby jeden milion domácností díval na jeden TV program v HD kvalitě najednou.

Projekt platformy BMW Group High Performance D<sup>3</sup> se podařilo zrealizovat v průběhu pár měsíců, je plně funkční, předán včas a v naplánovaném rozpočtu. Nachází se jen pár kilometrů od centrály BMW Group Autonomous Driving Campus ve městě Unterschleißheim u Mnichova. Malá vzdálenost byla nezbytná k tomu, aby se obrovské množství dat mohlo přenášet do platformy pomocí kabelového spojení.

### **Silní partneři.**

Když společnost BMW Group naplno rozjížděla vývoj autonomních vozidel, jedna věc byla jasná hned na začátku: obrovské výzvy spojené s vývojem bezpečné platformy pro vysoko a plně automatizovanou jízdu se podaří úspěšně zvládnout pouze ve spojení s technologickými partnery, kteří představují špičku ve více oborech. V případě projektu platformy BMW Group High Performance D<sup>3</sup> je tímto partnerem společnost DXC Technology. Hlavní zaměření práce společnosti DXC představuje nastavení a provoz datového centra a vývoj aplikací se záměrem podpořit vývojový proces autonomní jízdy. Motivací je i snížení nákladů a času potřebných k uvedení systému na trh.

Digitální řešení společnosti DXC dostaly vývojové týmy společnosti BMW Group do pozice, kdy mohou sbírat, skladovat a zpracovávat údaje ze snímačů



vozidel a následně je posílat na další potřebnou úpravu. Celé to přitom trvá jen několik sekund místo několika dní či týdnů. Řešení společnosti DXC bylo vyvinuto v prostředí otevřených zdrojů (open source environment) a je dostupné přímo v datovém centru (on-premise), jakož i v hybridním prostředí, což umožňuje snadné nahrávání dat. Takto se vytváří cesta pro snadnou a rychlou spolupráci mezi konstruktéry bez ohledu na to, kde se právě nacházejí.

Využívání jedné platformy na uskladňování dat, jejich zpracování a možnosti učení umělé inteligence snižuje nároky na hardware i software. Díky tomu se následně snižují náklady i celková náročnost. Data lze sbírat globálně, ale monitorovat centrálně. Tak se maximalizuje efektivita a zároveň se snižují náklady.

### **BMW Group Autonomous Driving Campus.**

BMW Group Autonomous Driving Campus je vyspělé vývojové centrum, které pokrývá každou oblast inovací a zvyšování účinnosti vývoje. Tím v konečném důsledku zajišťuje budoucnost a udržitelnost společnosti. První skupina inženýrů se do nové budovy přesunula na podzim roku 2017, přičemž oficiální otevření prostor se konalo v dubnu roku 2018.

„Chceme zastávat vedoucí roli při vývoji bezpečné autonomní jízdy,“ řekl Klaus Fröhlich, v té době člen představenstva společnosti BMW AG odpovědný za vývoj. „Za tímto cílem usilovně jdeme a na této cestě si systematicky vytváříme všechny potřebné podmínky. Jedním z důležitých milníků jsou i prostory Autonomous Driving Campus.“

Pouze 15 měsíců před oficiálním otevřením přijala společnost BMW Group rozhodnutí soustředit všechny vývojové možnosti, kapacity a schopnosti v oblastech asistenčních systémů řidiče i vysoce a plně autonomní jízdy na jedno místo. Kampus, který nabízí 23 000 m<sup>2</sup> kancelářské plochy a prostor pro 1800 zaměstnanců, vznikl v rekordně krátkém čase.

Při hledání vhodné lokality sehrály rozhodující roli i faktory jako vynikající infrastruktura prostorů, blízkost k Vývojovému a inovačnímu centru společnosti BMW Group (FIZ), jednoduché propojení na dálniční síť i rychlost, s jakou se mohli začít potřebné práce na úpravě prostor.



## **Nové pracovní prostředí.**

Autonomous Driving Campus nabízí vývojovým pracovníkům moderní pracovní prostředí včetně flexibilního uspořádání pracovních prostorů či víceúčelová a kreativní pracovní místa. Výhody pro specialisty na vývoj, kteří zde pracují, jsou zřejmé: flexibilita, vysoká efektivita, vysoká míra autonomie a krátké vzdálenosti. To například znamená, že softwaroví inženýři pracující v kampusu mohou své napsané kódy otestovat přímo ve vozidlech, která se nacházejí jen pár kroků od nich.

Nové pracovní prostředí jde ruku v ruce s novou a čilou pracovní a manažerskou kulturou, přičemž řídicí pracovníci pracují ve stejných flexibilních prostorech jako členové jejich týmu. To zvyšuje interakci a zjednodušuje komunikaci, přináší lepší týmovou práci a účinnější vývoj mimořádně komplexních produktů.

## **Campus představuje průkopnické místo nových metod.**

Otevřená struktura kampusu nabízí vynikající podmínky pro bryskní výměnu informací. Vzniká tak prostředí, kde se daří vyvíjet účinné procesy zaměřené na budoucnost. BMW Group je první společností v automobilovém průmyslu, která systematicky a ve velkém používá takové intenzivně propojené pracovní modely, a to pro celou oblast specialistů. Od vývoje až po přípravu sériové výroby se celý vývojový proces asistenčních systémů řidiče a autonomní jízdy odehrává v rámci těchto nových pracovních struktur.

Na jednotlivých vývojových zadáních pracují malé týmy složené z odborníků z různých oblastí, přičemž se věnují celému vývoji od začátku až do konce. Vysoká míra flexibility umožňuje týmům rychle a velmi účinně reagovat na nové požadavky. Tento přístup zrychluje celý proces vývoje softwaru a umožňuje zvládnutí i mimořádně komplexních úkolů.

Právě teď nastává čas na výrazné změny v automobilovém průmyslu, protože se objevují noví hráči, kteří dále zvyšují konkurenci v tomto náročném prostředí. Tempo inovací se rapidně zrychluje a zaměstnanci uvádějí, že atraktivitu budoucího zaměstnavatele zvyšují i takové faktory jako moderní pracovní prostředí, variabilita práce či čilý pracovní ruch. Špičkové vývojové středisko, jakým je i nový Autonomous Driving Campus společnosti BMW Group, tak představuje klíčový přínos pro dlouhodobou udržitelnost společnosti a schopnost jejích inovací.



## **Kontakt**

David Haidinger, Corporate Communications Manager, BMW Czech Republic  
Telefon: +420 739 601 171; e-mail: david.haidinger@bmwgroup.com  
BMW PressClub CZ: [www.press.bmwgroup.com/pressclub/pl/cz/startpage.htm](http://www.press.bmwgroup.com/pressclub/pl/cz/startpage.htm)  
Internet: [www.bmw.cz](http://www.bmw.cz); Facebook CZ: <https://www.facebook.com/BMW.Ceska.Republika>

## **BMW Group**

BMW Group je se svými značkami BMW, MINI a Rolls-Royce vedoucím výrobcem prémiových automobilů a motocyklů, stejně tak jako poskytovatelem prémiových finančních produktů a služeb mobility. BMW Group je globální společností s 31 výrobními a montážními závody ve 14 zemích a celosvětovou prodejní sítí se zastoupením ve více než 140 zemích.

V roce 2018 společnost BMW Group prodala po celém světě více než 2 490 000 osobních vozů a více než 165 tisíc motocyklů. Zisk před zdaněním ve finančním roce 2018 činil 9,815 miliardy Euro, příjmy dosáhly 97,480 miliardy Euro. K 31. prosinci 2018 pracovalo pro BMW Group 134 682 zaměstnanců.

Úspěchy společnosti BMW Group se vždy opíraly o dlouhodobé strategie a odpovědnost. Celý hodnotový a výrobní proces je zaměřen na ekologickou a sociální udržitelnost, k životnímu prostředí odpovědné produkty a jednoznačné zaměření na ochranu zdrojů. To vše je pevnou součástí celkového přístupu.

[www.bmwgroup.com](http://www.bmwgroup.com)

Facebook: <http://www.facebook.com/BMWGroup>

Twitter: <http://twitter.com/BMWGroup>

YouTube: <http://www.youtube.com/BMWGroupview>

Google+: <http://googleplus.bmwgroup.com>