

# Az új M3-as BMW-k hétsebességes DSG-je

1. rész

Ma már nem számít újdonságnak a duplakuplungos váltómű az autós köztudatban, legalábbis a hírek szintjén nem. A DSG-k körében azonban újdonságnak számít a hétfokozatú változat. A VW-konzern mellett a GETRAG-gal együttműködve a BMW is piacra dobta hétsebességes duplakuplungos váltóját.



Mint ahogy azt már annyiszor írtuk, s már-már a köztudatba is beépül, a DSG nem más, mint kettő darab kuplunggal és előtét tengellyel rendelkező váltómű, mely a fokozatkapcsolások között szinte a nyomaték és a mechanikus kapcsolat megszakítása nélkül képes váltani. Az autógyártói oldal egyértelműen a kuplungpedált mint a régi korok erekléjét szeretné kiűzni az autóból. A gondolat oka abból a megfontolásból ered, miszerint mi autóvezetők, a váltás élményét nem a pedálkezelésnek, hanem a váltókar kezelésének köszönhetjük.

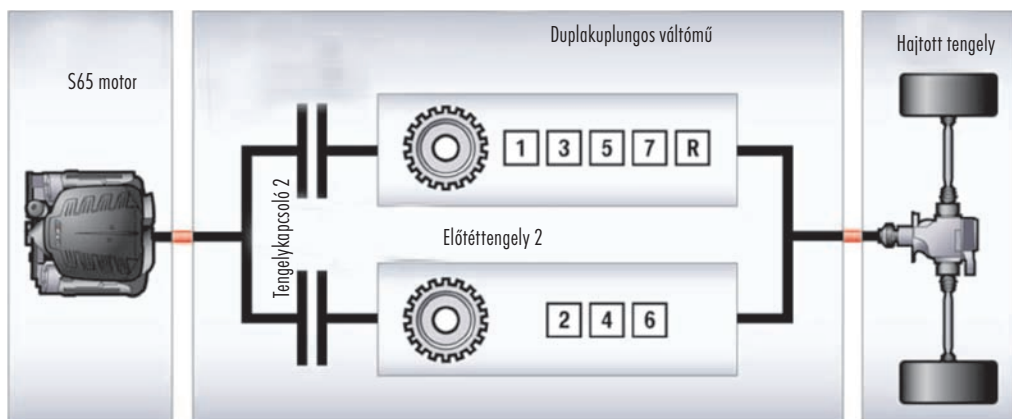
A DSG akár automata (automatizált) és (kvázi)manuális üzemmódban is működtethető. A BMW hétsebességes DSG-je a piacon lévő új vagy még fejlesztés alatt álló duplakuplungosokhoz képest nem száraz, hanem olajfürdős tengelykapcsolóval készül. Az előbbi hátránya lehet a súrlódásból adódó rendkívüli hőmennyiség elvezetésének problematikája, az utóbbinál pedig az olajfürdőben való futás plusz energiaigénye, mely többek között fogyasztásnövelő hatású.

Az új váltó az M szériás hármasokba érkezik elsőként (E9x M3). A GS7D36SG típusjelű váltóhoz tartozó Drivelogic rendszerrel öt különböző programot aktivizálhatunk „automata-” és hat különböző programot (kvázi)manuális üzemmódban. Ezek irányításáért, működtetéséért a váltóba beépített, egy

mechatronika egységbe integrált „DKG” elektronika és „DKG” hidraulikus elemek felelősek. A váltó elemei egyedi kenésűek. A kenőolaj hőmérséklete speciális hűtőkör segítségével szabályozott.

## A BMW duplakuplungosának felépítése

A DSG váltó két előtét tengelyéhez két kuplungszerkezet tartozik, melyeknek egy közös háza (külső súrlódó tárcsája) van. Ez a közös ház van összekötve a motor felőli behajtótengellyel, innen érkezik a hajtás. Az 1. előtét tengelyen helyezték el az 1/3/5/7/R fokozatok fogaskerekeit, míg a másikon a 2/4/6 fokozatokét. A váltás folyamatának gyorsítása érdekében adott sebességi fokozatban a másik előtét tengelyen már elő van készítve a következő fokozat kapcsolása, a jármű és a motor



<b>Maximálisan átvihető motornyomaték (Nm)</b>	520
<b>Maximális motorfordulatszám (min<sup>-1</sup>)</b>	9000
<b>Száraz tömeg (kg)</b>	77
<b>Áttételek:</b>	
1. fokozat	4.780
2. fokozat	3.056
3. fokozat	2.153
4. fokozat	1.678
5. fokozat	1.390
6. fokozat	1.203
7. fokozat	1.000
Hátrameneti fokozat	4.454
<b>Váltási sémák</b>	E9x M3: R-N-D/S választható Drivelogic program
<b>Vezérlés</b>	Elektrohidraulikus
<b>Olajmennyiség az olajhűtőkörrel együtt (liter)</b>	kb. 9
<b>Vontathatóság</b>	max: 50 km-t, legfeljebb 50 km/h sebességgel

dinamikus paramétereit alapján. (Természetesen ez alól kivételt képez a hátrameneti fokozat.) A fokozatok közötti kapcsolásakor a precízen szabályozott kuplungozásoknak köszönhetően „torpanásmentesen” történik meg a váltás.

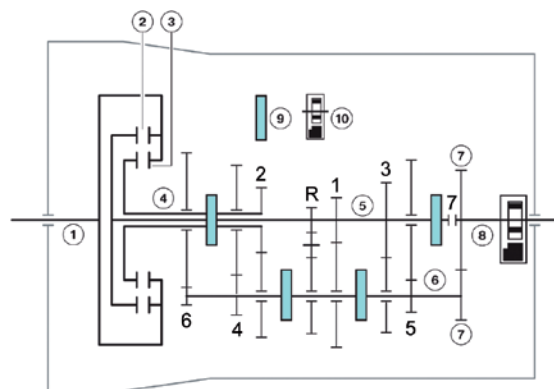
### A váltómű fő egységei

A **kétlépcsős olajhűtőegység** a váltómű házának bal oldalára van felszerelve. A **mechatronikus egység** a váltó jobb kezünk felőli oldalán a váltóházba integrálva található és a kilépő csővezetékek az **olaj-levegő hőcserélő**be mennek. Az M szériás **váltókar** mechanikus összeköttetésben áll a váltóművel, amelyen keresztül kizárólag a P fokozatot, azaz a parkolási rögzítőt és a vészkioldót lehet működtetni.

### A szerkezet struktúrája és az erőfolyam

A motor főtengelyéről érkező hajtónyomaték a központi behajtótengelyen (1) jut el a két előtéttenegelyhez (4, 5), egy-egy olajos kuplungon (2, 3) keresztül.

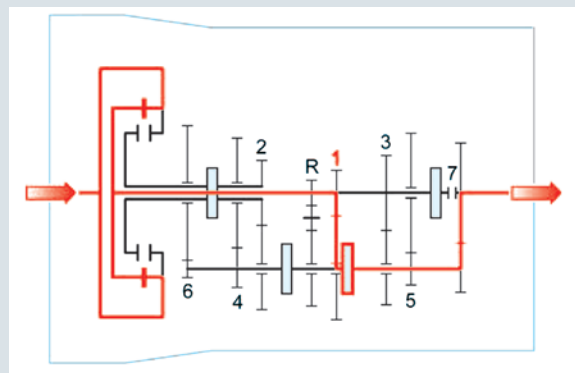
A két előtéttenegely valamelyikéről, adott fokozathoz tartozóan a közbelső tengelyre (6) adódik át a nyomaték, majd a kihajtótengelyen (8) keresztül lép ki a váltóműből. A 7, konstans áttétű fogaskerékpár a fokozat megválasztásától függetlenül mindig kapcsolt állapotban van, tehát a kihajtó és a közbelső tengelyek mindig összeköttetésben állnak. Az egyes fokozatok kapcsolását egy több kúpfelületű szinkronkapcsoló végzi. A 7. direkt fokozathoz tartozó szinkronkapcsoló az egyes előtéttenegelyt közvetlenül reteszeli a kihajtótengelyhez. A parkolási rögzítő fokozat a kihajtótengelyen található.



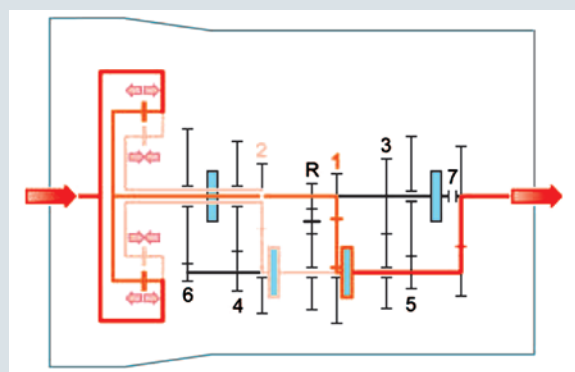
- ① Közös behajtótengely, ② Tengelykapcsoló 1, ③ Tengelykapcsoló 2, ④ Közbeső tengely, ⑤ Előtéttenegely 1, ⑥ Előtéttenegely 2, ⑦ Konstans áttételű fogaskerékpár, ⑧ Kihajtótengely, ⑨ Szinkronkapcsolók, ⑩ Parkolási rögzítő

### Hogyan is vált?!

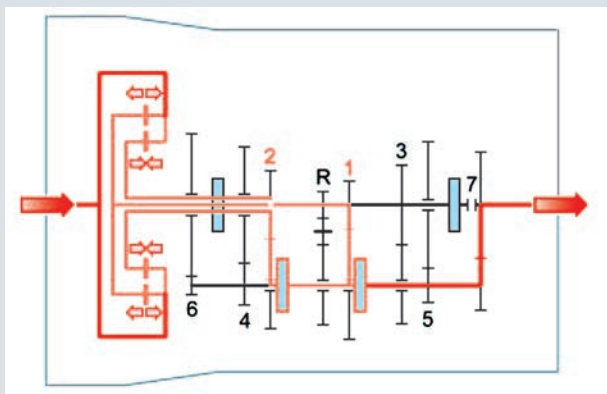
Az első és a második fokozat közötti kapcsolás segítségével tekintsük át a váltás logikáját!



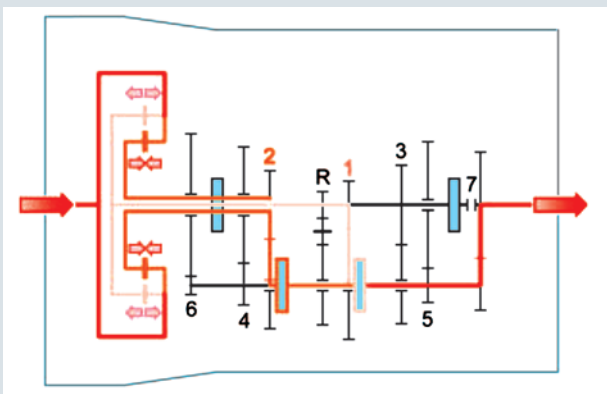
Az első előtéttenegely kuplungja zár és az egyes fokozathoz tartozó szinkronkapcsoló segítségével a fogaskerékpár kapcsolt állapotban van



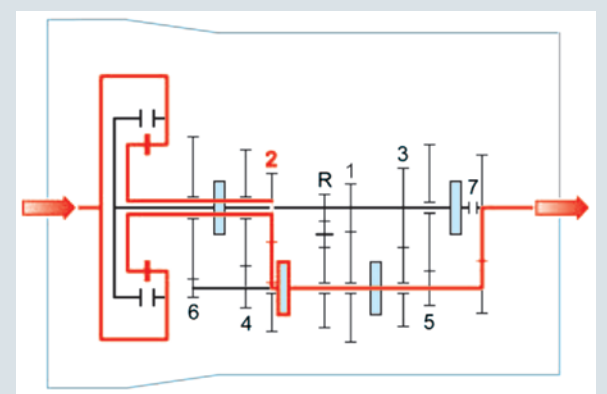
A második sebességi fokozat a szinkronkapcsoló által már elő van választva a másik előtéttenegelyen, a jármű dinamikus paramétereit alapján. A folyamat elején a második tengelykapcsoló zárni kezd, míg az első nyit. A kihajtó nyomaték nagyobbik részét ekkor még az első tengelykapcsolón keresztül érkező hajtónyomaték képezi. Az első tengelykapcsolót működtető hidraulikakörben jóval nagyobb nyomás uralkodik, mint a másodikhoz tartozóban



A kihajtó nyomatékban az első és a második tengelykapcsolón át érkező nyomatékok részaránya folyamatosan változik, ahogy az első tengelykapcsoló nyit, a második pedig zár



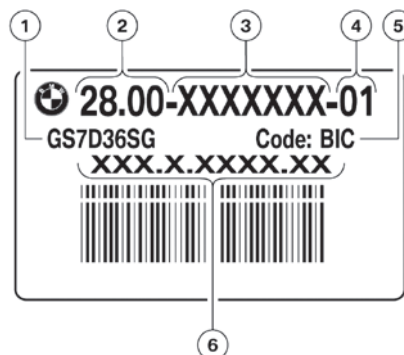
A kihajtó nyomaték jelentős része már a második tengelykapcsoló felől érkezik. Eközben az első tengelykapcsoló továbbra is nyit. Ebben a fázisban a második tengelykapcsolóhoz tartozó hidraulikakör-nyomás jóval nagyobb már, mint az elsőé



A kapcsolás az első és a második fokozat között már befejezett, a harmadik vagy az első sebességi fokozat kerül a szinkronkapcsoló által előválasztásra, a jármű dinamikai paraméterei alapján

### A váltómű azonosítása

Ennek a váltónak az azonosítószámában a hetedik karakter az „S”, amely a váltó „sportosan szabott” áttéire utal (GS7D36”S”G).

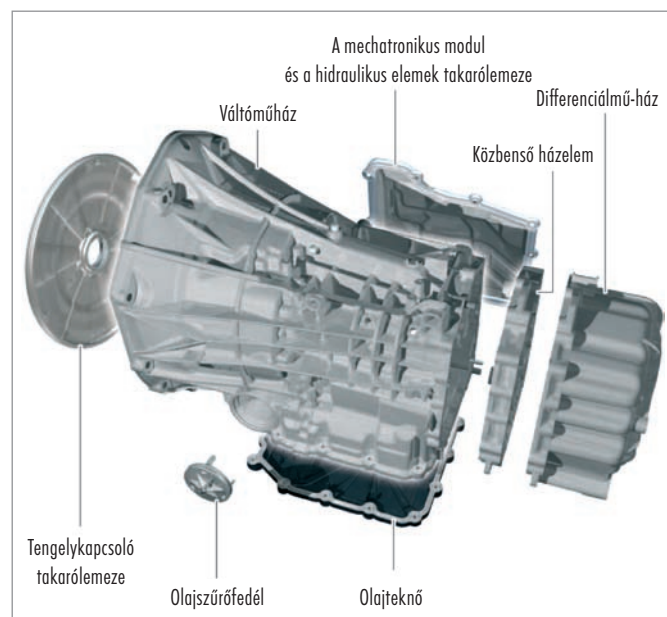


1. A váltómű megjelölése összhangban a BMW GS 90007-tel,
2. Subassembly, 3. BMW cikkszám, 4. Revíziós szám, 5. A váltómű kódja, 6. GETRAG cikkszám

### A váltómű felépítése

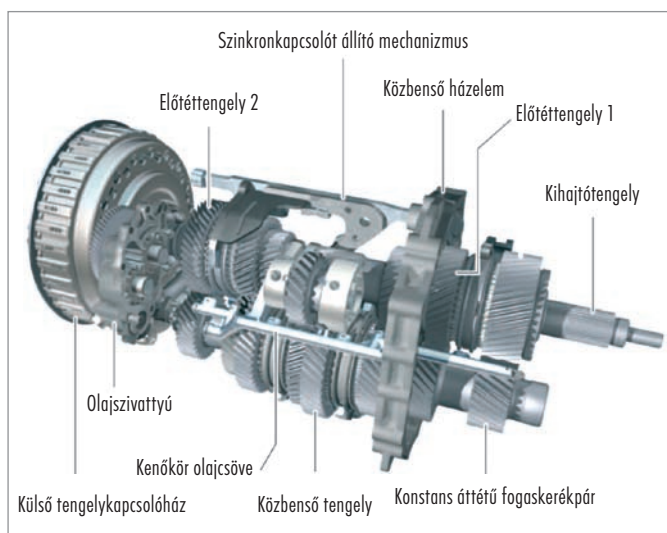
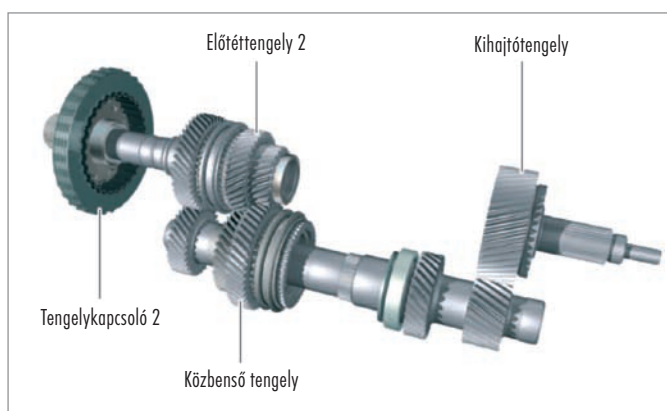
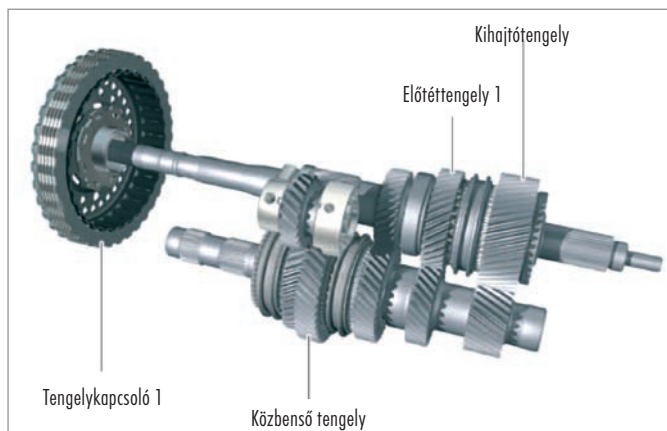
A ház struktúrája

A GS7D36SG váltó háza három fő részből áll össze, a váltómű házából, a közbenső házelemből és a differenciálmű házából. Az elülső rész a tengelykapcsoló takarólemezzel van lezárva, a jobb oldal pedig a mechatronikus modul és a hidraulikus elemek takarójával. Alul található az olajtekő, bal oldalon pedig az olajsűrő fedele.



Belső felépítés

A hajtónyomaték a tengelykapcsoló egység külső kerekére adódik át a kettőstömөгű lendítőkerekről. A közös bemenőtengelyről kapja hajtását a váltómű saját kenőrendszerének szivattyúja is. Négy hidraulikusan vezérelt állítókar és négy szinkronkapcsoló található



a BMW DSG-jében. Egy közös aktuátor és egy szinkronkapcsoló tartozik a negyedik és a hatodik fokozat fogaskerekéhez, és rendre egy-egy a második és a hátrameneti, az első és a harmadik, valamint az ötödik és a hetedik fokozatok fogaskerekéhez. Az 1/2/3/R fokozatokhoz többkúpos szinkronkapcsoló tartozik, míg az 5/6/7 fokozatokhoz egykúpos.

Cikkünk következő részében a váltó kenési, kétlépcsős olajhűtő rendszerét, mechatronikus modulját, szenzorrendszerét mutatjuk be, valamint szerviztippekkel is szolgálunk majd. Folytatjuk...

CSÜTÖRTÖKI TAMÁS

## Szinkronkapcsoló több kúpfelülettel

A „hagyományos” sebességváltókban a fokozatok kapcsolósághoz az egyébként szabadon futó fogaskerekek valamelyikét (esetleg többet) rögzíteni kell a tengelyéhez. Erre a célra „tengelykapcsolókat” használnak, aminek két fő típusa van: az elterjedtebb, alakzárással (körmökkel) kapcsoló tolőhüvelyek (1. ábra) és a ritkábban előforduló többblamellás, súrlódásos tengelykapcsolók (2. ábra).

Az egyszerű tolőhüvelyes megoldásnak legnagyobb hátránya volt, hogy bizony gyakran „recsegett” kapcsoláskor (a súrlódásos kapcsoló természetesen mindig simán kapcsolt). Ezen később úgy segítettek, hogy a tolőhüvelyebe egy kis súrlódásos (kúpos) tengelykapcsolót építettek be, aminek a „teljesítménye” természetesen nagyon kicsi volt. A hajtónyomatékot nem tudta átvinni, de arra jó volt, hogy a két összekapcsolandó, ám nem egyforma szögsebességgel forgó alkatrészt (a tengelyt, illetve a rajta forgó fogaskereket)

egymáshoz fékezze (természetesen oldott főtengelykapcsoló mellett). Az így összefékezett, „szinkronizált” alkatrész között ezután már könnyű volt az alakzáró (körmös) kapcsolatot létrehozni – feltéve, hogy elég időt hagyunk a szinkronizálásra. Bizony, ehhez egy kis türelemre volt szükség. Ezt a problémát is hamarosan kiküszöbölték, létrehozva az ún. kényszereszinkronnal rendelkező szerkezeteket. Ezekben egy „kotyogó” alkatrész található, amelyik kialakításánál fogva „elállja az útját” a tolőhüvelynek mindaddig, míg ki nem kényszerítették a teljes szinkront.

A szinkronizáláshoz természetesen időre van szükség, annál többre, minél kisebb a szinkronizáló súrlódás a kúpfelületek összeszorításakor. Közel egy évtizeddel ezelőtt találták fel a módját annak, hogy hogyan lehet növelni a kúpfelületek közötti súrlódást: szaporították a kúpfelületeket. Először két, majd három kúpfelülettel alakították ki. A 3. ábra a három kúpfelülettel rendelkező szerkezet elvi felépítését mutatja.

Míg a hagyományos szerkezetben az egyik kúpfelület a fogaskerék oldalán van kiképezve, a másik pedig a tolőhüvely végén, addig az új szerkezetben a fogaskerék és a tolőhüvely között tányérrugóra emlékeztető lemezek találhatók. Három kúp esetén két lemeznek a kiálló fülei a fogaskerék oldalán kialakított üregekbe nyúlnak, a köztük lévő harmadik lemez befelé álló fülei pedig a tolőhüvely üregeibe akaszzkodnak. A háromszorosára nőtt súrlódó erő tovább növeli, hogy a kúpfelületekre súrlódó betétet ragasztottak.

LÉZÓ

