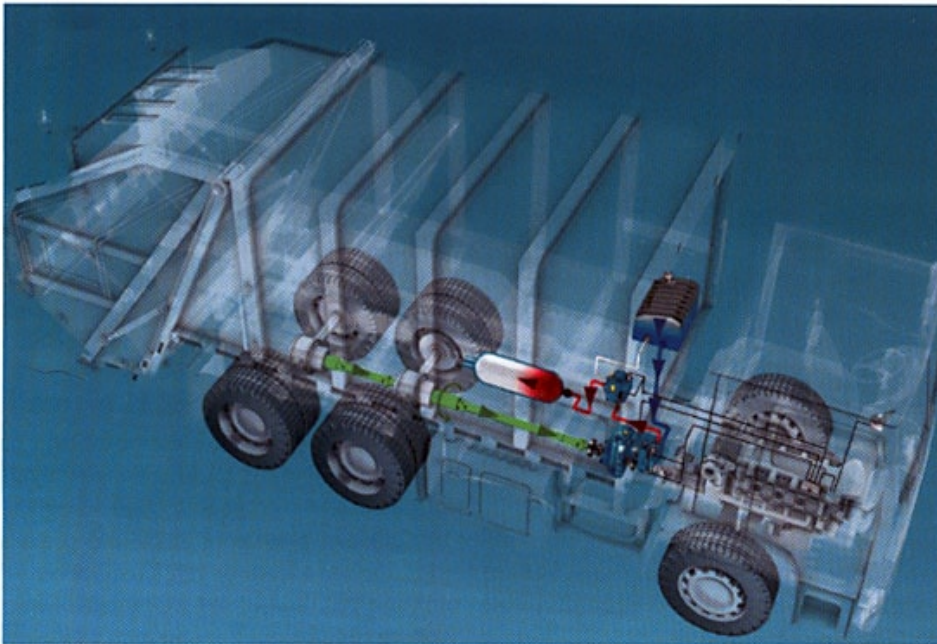
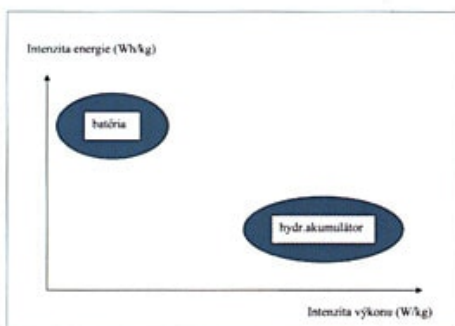




## HYDROSTATICKÝ REGENERATÍVNY BRZDNÝ SYSTÉM REXROTH



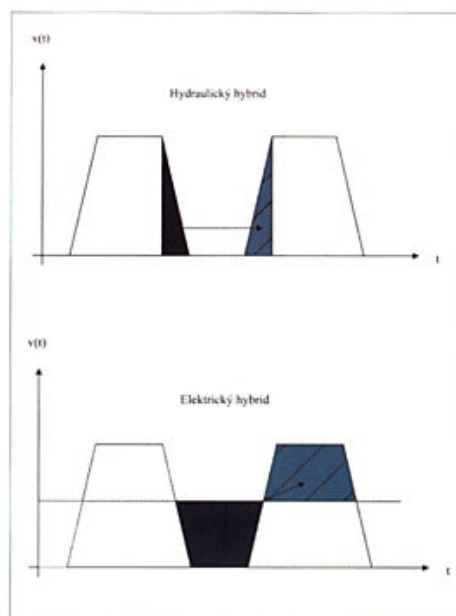
S hydrostatickým regeneratívnym brzdovým systémom (HRB) kombinuje Rexroth výhody hybridných koncepcií a vysokú výkonovú kapacitu hydraulických akumulátorov pre ekonomické využitie v úžitkových vozidlách a mobilných cestných a stavebných strojoch. Výsledkom je úspora paliva až do 25 % spolu s korešpondujúcou redukciou emisií. Tento systém je založený na bežných súčasných a modifikovaných komponentoch a vyžaduje iba nepatrnú úpra-



Pomer intenzity výkonu a energie pri batérii a hydraulickom akumulátore

vu už aj existujúcich pohonov.

V čase stúpajúcich nákladov na energiu a zvyšujúceho sa environmentálneho



Porovnanie hydraulického a elektrického hybridného pohonu

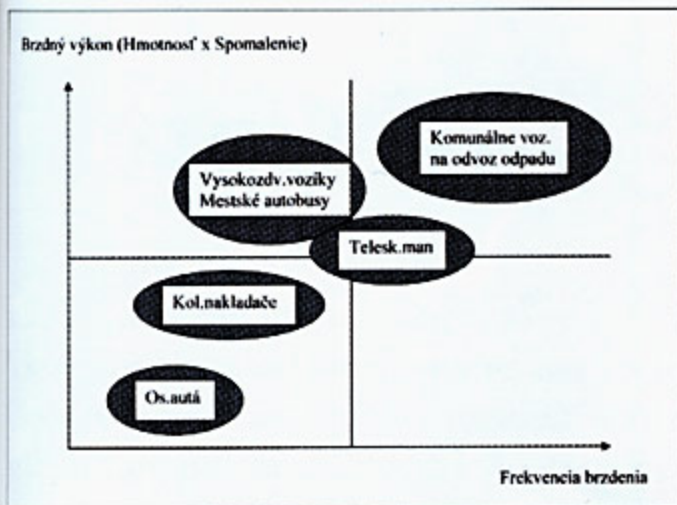
uvedomenia majú riešenia, ktoré šetria palivo a redukujú emisie, veľkú dôležitosť. Jedným z riešení sú hybridné pohony. Všetky hybridné pohony kombinujú aspoň dva meniče energií a dva zásobníky energií zabudované do vozidiel. Meničom energií môže byť spaľovací, elektrický alebo hydraulický motor, zásobníkom energií môže byť palivová nádrž, batéria alebo hydraulický akumulátor. Čo majú všetky hybridné koncepty spoločné, je, že výhody pomocných energetických zdrojov vstupujú do popredia v rôznych prevádzkových podmienkach. Zásobná energia je použitá na odľahčenie alebo nahradenie spaľovacieho motora v nepriaznivých prevádzkových štádiách. Výsledkom je redukcia spotreby paliva a emisií.

### Oblasti aplikácií pre hydraulické hybridy

Hydrostatický regeneratívny brzdový systém (HRB) je klasifikovaný ako hydraulický hybridný pohon. Základnou myšlienkou HRB je nepremrhávať kinetickú energiu počas brzdenia, ale radšej ju premeniť na hydraulickú energiu a uskladniť ju. Následne počas akcelerácie sa uskladnená energia uvoľní do pohonnej jednotky na odľahčenie spaľovacieho motora. Tu prichádza k úspore paliva a redukcii emisií. Navyše je výrazne redukované opotrebenie obloženia mechanických bŕzd, výsledkom čoho je ďalšie šetrenie. Účinok akcelerácie, ktorú HRB využíva, zvyšuje aj komfort pojazdu tým, že eliminuje prerušenie krútiaceho momentu pojazďového motora počas radenia.

Základnou stavbou je HRB systém podobný elektrickému hybridu, a to v tom, že nadbytočnú energiu akumuluje a konvertuje do existujúceho pohonu so spaľovacím motorom. Vzhľadom na rozdielnu charakteristiku komponentov, špeciálne batérie v porovnaní s hydraulickým akumulátorom, potenciál pre redukciiu spotreby paliva sa môže využiť rozdielne.





### Potenciál využitia HRB podľa kategórie vozidiel


V elektrických hybridoch sa prebytočný výkon motora kontinuálne akumuluje v batérii počas dlhej časovej periódy a uvoľňuje podľa potreby. Batéria môže absorbovať veľkú časť energie, ale čas nabíjania je relatívne dlhý, čiže nie je možné plne nadobudnúť energiu z brzdenia. Naproti tomu hydraulický akumulá-

tor je limitovaný množstvom energie, ktorú môže systém absorbovať, ale kinetická energia z brzdenia je vložená do akumulátora v krátkom čase a ihneď použiteľná na akceleráciu.

Elektrické hybridy nájdeme v osobných vozidlách, hydraulické hybridy sú ideálne pre vozidlá s častým režimom rozbehu a brzdenia v krátkom časovom cykle, ako napr. mestské autobusy, komunálne vozidlá, vysokozdvížne vozíky a pod.

Na to, aby HRB systém dosiahol plný potenciál, sú potrebné nasledovné podmienky:

- vysoká hmotnosť vozidla a dôrazný brzdný režim pre naakumulovanie veľkého množstva energie v krátkom čase
- častý režim brzdenia a rozbehu
- nízky valivý odpor pre uchovanie maximálnej brzdnéj energie

Rexroth vyvíja hydraulické hybridné systémy pre vozidlá majúce mechanický pohonný mechanizmus (paralelný HRB) a pre vozidlá majúce hydrostatický pohonný mechanizmus (sériový HRB). Potenciál úspory paliva pri vozidlách s hydrostatickým pohonom je porovnateľný s paralelným HRB systémom a v niektorých prípadoch ho predčí. Rexroth disponuje riešením, ktoré integruje pracovnú hydrauliku do sériového HRB systému pri vysokozdvížných vozíkoch. Spojením energie uchovanej z pojazdu a pracovnej hydrauliky je umožnené ďalšie uskladnenie potenciálnej a kinetickej energie počas spúšťania záťaže. 

**Ing. Ladislav Kováč**  
**mobilná hydraulika**  
**TBH TECHNIK, s. r. o.,**  
**zást. BOSCH REXROTH AG**