

## ***LUCRAREA 3***

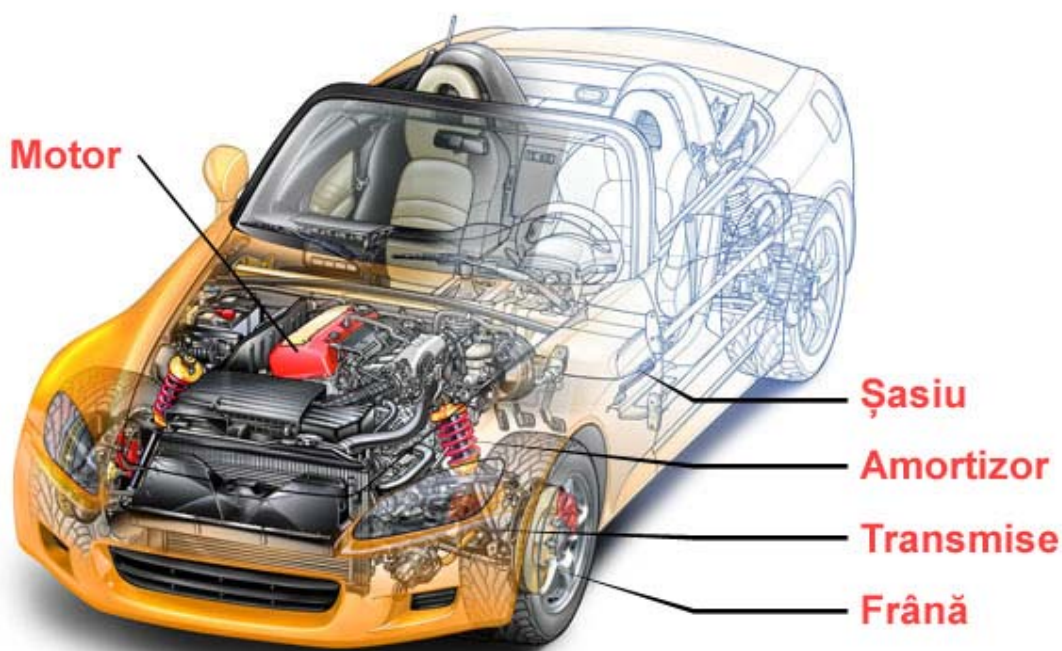
### **ELEMENTE CONSTRUCTIVE ALE SISTEMULUI DE RULARE. CONSTRUCȚIA ROȚILOR AUTOVEHICULELOR**

#### **1. Scopul lucrării**

Evidențierea elementelor componente din structura sistemului de rulare al unui autovehicul, construcția roților (caracteristicile geometrice și de material pentru jante; structura, geometria, tipuri și indici pentru anvelope).

#### **2. Elemente teoretice**

Principalele subansambluri din construcția unui autovehicul sunt reprezentate în figura 1, iar în figura 2 este prezentată schema cinematică de funcționare a autovehiculului.



***Fig. 1 – Subansambluri din construcția autovehiculelor.***

Motorul transformă energia chimică a carburantului (benzină, motorină, gaz) în energie mecanică sau electrică. Puterea astfel creată se transmite ambreiajului, apoi, prin intermediul cutiei de viteze, către roțile motoare.

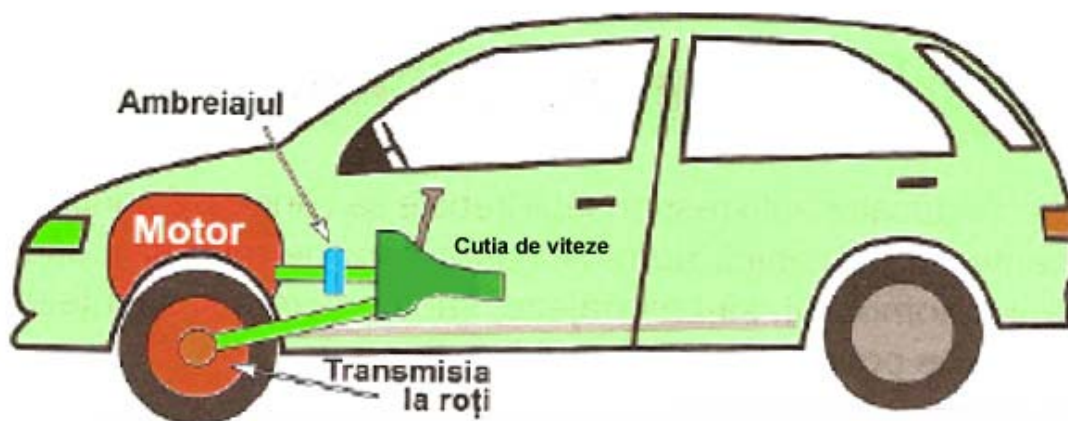


Fig. 2 – Schema cinematică de transmitere a mișcării la roți.

**Sistemul de rulare** este format din roțile care asigură deplasarea autovehiculului pe carosabil. În mod obișnuit prin noțiunea de *roată* se înțelege discul acesteia cu janta și pneul montat, așa cum apare „roata de rezervă”.

Roțile autovehiculului îndeplinesc următoarele *funcții*:

- de *susținere*: sprijin al autovehiculului pe sol,
- de *ghidare*:
  - transmiterea către carosabil a forțelor pe direcție longitudinală necesare propulsării și frânării,
  - transmiterea către calea de rulare a forțelor pe direcție transversală pentru virare,
- de *amortizare* a șocurilor produse de neregularitățile drumului.

În funcție de *poziția roților motoare* reprezentată în figura 3, autovehiculul poate fi:

- 1 – cu tracțiune pe față;
- 2 – cu tracțiune pe spate;
- 3 – cu tracțiune pe toate cele patru roți (4x4).

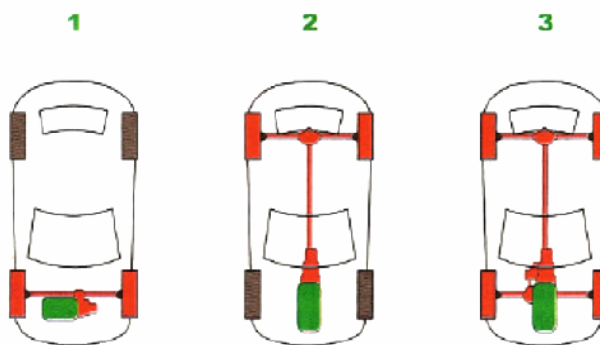


Fig. 3 – Tipuri de tracțiuni la autovehicule.

Ca organe de rulare roțile se compun din: butuc, disc, janta și pneu, contribuind la asigurarea securității circulației, confortului și ținutei de drum a autovehiculului.

**Butucul roții** este piesa ce se sprijină, prin intermediul rulmenților, pe fuzetă sau pe trompa punții din spate și are rolul de prindere, prin șuruburi, a discului și tamburului roții sau a discului de frânare.

**Discul roții** poartă janta acesteia și pneul, și are forma ovală necesară asigurării spațiului pentru butuc și mecanismul de frânare. Discul roții se prinde și se strânge de butuc prin intermediul a 3 ... 6 șuruburi cu piuliță.

**Janta** constituie obada sau piesa circulară care are la mijlocul marginilor periferice un șanț în forma literei U pentru montarea pneului și se solidarizează cu discul roții prin sudură, fiind astfel nedemontabilă.

Ovalizarea orificiilor de prindere a roții în șuruburi se datorează strângerii insuficiente a piulițelor ori slăbirii acestora din cauza trepidațiilor și rulării cu ele fără a fi verificate înainte de a pleca la drum cu autovehiculul.

Blocarea unei roți în timpul mersului se poate datora fie gripării rulmenților ei, ori a rămânerii acesteia frânate.

Exemplu de *asamblare a elementelor sistemului de rulare* este prezentat în figura 4 pentru puntea din față a unui autoturism Dacia la care butucul roții este montat pe doi rulmenți cu bile.

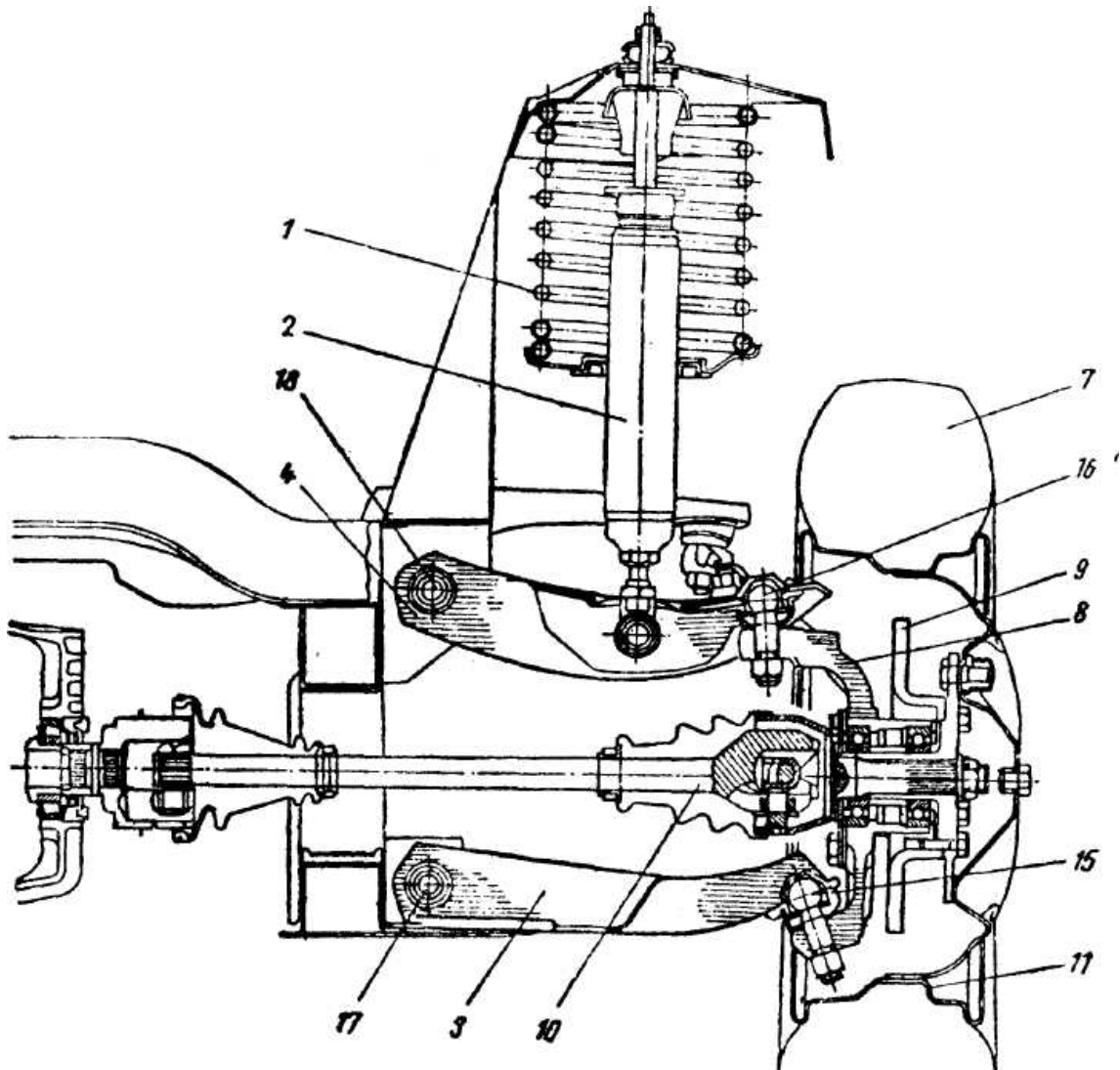


Fig. 4 – Punte față cu roți independente.

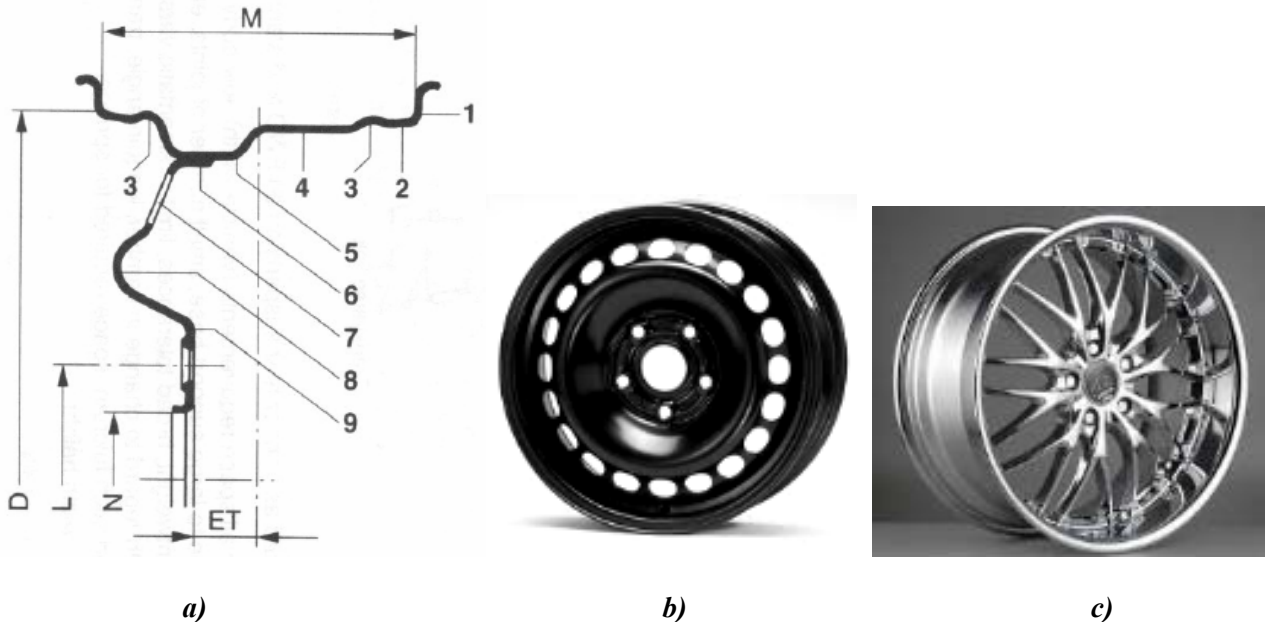
În secțiunea transversală a punții din față sunt reprezentate următoarele elemente: 1 – arc, 2 – amortizor, 3 – braț inferior, 4 – braț superior, 5 – bară stabilizatoare față, 6 – tirantul de fugă, 7 – pneu, 8 – fuzetă, 9 – discul frânei, 10 – arbore planetar, 11 – jantă, 12 – traversă față, 13 – bieleță de direcție, 14 – casetă de direcție, 15 – cap sferic inferior, 16 – cap sferic superior, 17 – axul brațului inferior, 18 – axul brațului superior.

**Construcția jantei** (parte a roții pe care se montează pneul și care se fixează pe butucul roții) și **a pneului** (corp toroidal elasto-amortizor, cu structură complexă, format din anvelopă, valvă și, eventual, cameră de aer) sunt prezentate în figurile 5 și 6, respectiv figurile 7 și 8.

La autocamioane și autobuze se utilizează, de obicei, jante demontabile (pentru ușurarea montării pneurilor), iar în ultimul timp se folosesc mult pneuri fără cameră de aer – TUBELESS.

Configurația unei jante de roată montată pe disc din oțel presat este reprezentată în figura 5 a cu următoarele elemente: 1 – flanșa jantei, 2 – locaș montură jantă, 3 – proeminență, 4 – jantă, 5 – adâncitura jantei, 6 – punct de lipire pe disc, 7 – gaură de ventil, 8 – ambutisare, 9 – discul roții.

Parametrii jantelor sunt:  $D$  – diametrul jantei,  $L$  – diametrul cercului mediu,  $M$  – lățimea jantei,  $N$  – diametrul găurii centrale,  $ET$  – adâncimea de comprimare a jantei.



**Fig. 5** – Forma constructivă a jantei unei roți: a) configurație și dimensiuni, b), c) aspect.

Ca material pentru construcția jantelor se utilizează tablă din oțel sau aliaje ușoare (aluminiiu) cu aspectul din figura 5 b, respectiv figura 5 c.

Diametrul jantei se măsoară în inch sau țoli. Această măsurătoare începe de la 8” pentru diverse mașini și ajunge la mari dimensiuni de 38”, chiar și peste aceasta în cazul tractoarelor. Trebuie să se țină seama că manualul tehnic al mașinii limitează alegerea jantelor pentru mașină, mai ales în ceea ce privește dimensiunile permise pentru echiparea cu anvelope, care apar în cartea tehnică a mașinii.

Diametrul jantei este întotdeauna inscripționat în interior sau exterior și apare scris sub forma x15, iar cifra respectivă înseamnă de fapt diametrul jantei.

O janta mai mare în diametru cauzează efecte asupra greutateii ansamblului anvelopă-jantă, a demarajului dar și a altor factori de ordin tehnic.

Lățimea jantei apare inscripționată pe ea sub forma 6Jx15. În acest caz, cifra 6 reprezintă lățimea interioară a jantei, iar litera J profilul acesteia. De asemenea, lățimea se exprimă tot în inch și se stabilește măsurând distanța dintre marginile jantei.

Referitor la litera care se află după lățime, trebuie să știți că litera J este cel mai des întâlnit simbol. Cu toate acestea există și jante care dețin litere precum JJ, K, JK, B, P sau D, care ne indică profilul jantei, pe ce fel de suprafață se așază anvelopa.

Așadar, profilul unei jante se va alege în funcție de producător sau de scopul pentru care a fost construită mașina.

Umărul jantei este descris sub forma 6Jx15H2. În acest caz, combinația H2 reprezintă numărul și aspectul umerilor de pe profilul jantei. Experții spun că jantele pot avea și alte variante de inscripționare precum H, FH, CH, EH sau EH2.

*Lățimea totală a jantei* este lățimea reală a jantei, măsurată de la un capăt la altul a suprafeței de rulare, din exteriorul marginilor (sau pereților jantei, cum se mai numesc).

Această dimensiune nu apare nicăieri inscripționată pe jantă, fiind ușor dedusă din lățimea interioară a jantei, la care se mai adaugă în general  $(8 \dots 9 \text{ mm}) \times 2$ , adică lățimea celor două margini ale jantei pe care stă anvelopa. Lățimea totală a jantei ne ajută destul de mult în calcularea spațiului pe care îl avem pentru a pune o jantă fără a atinge diferite elemente ale caroseriei.

*Diametrul găurii centrale* se referă la locul unde janta se sprijină pe butucul mașinii (gaura din centrul lateral al jantei în mijlocul găurilor pentru prezoane, acoperită de cele mai multe ori cu un căpăcel de plastic). Acesta se măsoară în milimetri și are diferite valori în funcție de producătorul mașinii. Aceasta dimensiune nu apare inscripționată pe jantă, însă în specificațiile jantei ar trebui să fie. Ne ajută să determinăm dacă roata se potrivește cu fuzeta acolo unde este capătul planetarei.

Diametrul acestei găuri centrale este universal, în cazuri speciale nu este permisă poziționarea unei jante pe fuzetă din pricina acestei găuri care se dovedește a fi prea mică. În acest caz se folosesc flanșe pentru distanțare. Pentru evitarea fenomenului, e bine de știut care este diametrul interior care se măsoară în milimetri.

Trebuie spus că pentru *jantele care sunt confecționate din oțel*, diametrul găurii centrale este cu 0,1 milimetri mai mare decât diametrul exterior al butucului, pentru a permite o montare ușoară a jantei pe mașina, dar și eliminarea riscului de a rămâne cu janta blocată pe mașină din cauza temperaturilor ridicate.

În cazul *jantelor de aliaj* de tip after market, experții spun că acestea au un diametru mai mare al găurii centrale pentru a putea fi destinate pentru diferite tipuri de autovehicule.

Alezajul central al jantei (figura 6) se referă la prelucrarea din mijlocul roții care centrează janta pe butuc. Având în vedere că majoritatea jantelor sunt produse în serie, acestea sunt fabricate cu un alezaj lărgit, care poate fi micșorat cu ajutorul unor inele de reducere a diametrului. Aceste inele sunt fabricate din plastic dur. Rolul inelelor este acela de a centra roțile perfect pe ax, evitând astfel jocurile radiale ale roții după montarea ei. Fără montarea acestor inele există riscul apariției de vibrații, chiar dacă roțile sunt montate corect și perfect echilibrate.

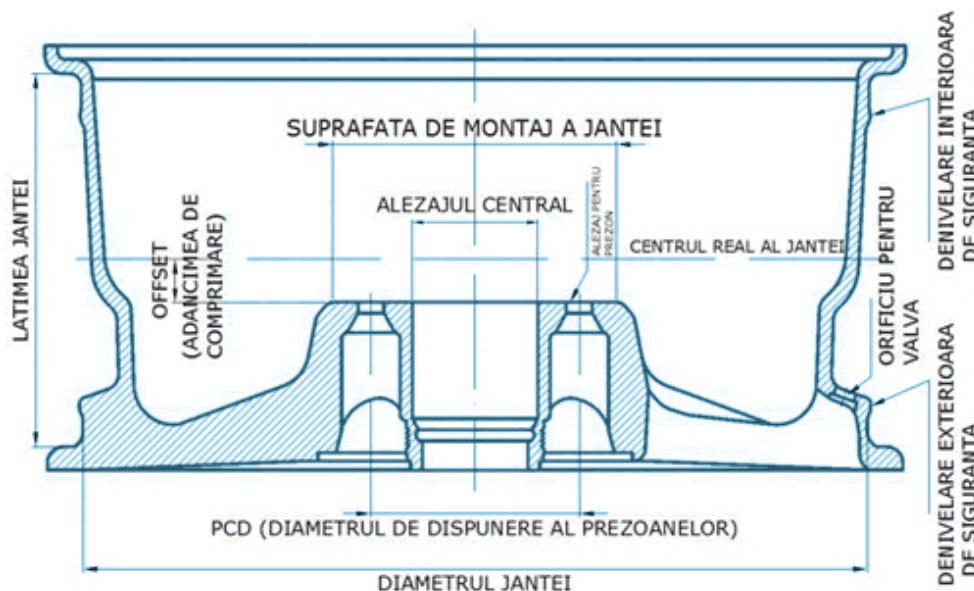


Fig. 6 – Dimensiunile jantei.

Denumirea *PCD* sau “*Pitch circle diameter*” reprezintă diametrul cercului imaginat trasat din centrul fiecărui prezon. Acesta se calculează în milimetri și se mai numește distanța între prezoane, care poate fi aflată simplu pentru a nu cumpăra jante greșite.



Măsurarea diametrului de dispunere a prezoanelor la jantele care au 4 sau 6 prezoane se face din axa de simetrie a unui prezon și până la o altă axă de simetrie a unui alt prezon, diametral opus față de primul. La jantele prevazute cu 5 prezoane, măsurarea diametrului de dispunere este un pic mai dificilă, aceasta necesitând anumite instrumente, măsurarea aproximativă putându-se face de la axa unui prezon până la un punct aflat diametral opus pe un cerc imaginar creat de cele 5 prezoane.

Fiecare tip de jantă are o *dispunere a prezonelor* diferită. Unele dintre jante prezintă o dublă dispunere ale prezoanelor, pentru a mări gama de mașini pe care se potrivește acea jantă.

Majoritatea jantelor sunt reprezentate în felul următor: 4/100 sau 5/100 în care 4, respectiv 5, reprezintă numărul de alezaje per jantă necesare pentru montarea cu prezoane pe auto, iar 100 reprezintă diametrul cercului de amplasare a prezoanelor, măsurat în mm.

Toate prezoanele trebuie montate pe roți cu ajutorul unei chei dinamometrice cu care se asigură că montarea este realizată corect. Parametrii de strângere se găsesc în manualul mașinii. Dacă ați montat pentru prima oară pe automobilul dumneavoastră, jante noi, după un drum de 100 ... 150 km va trebui să restrângeți prezoanele cu cheia dinamometrică la parametrii prescriși.

*Adâncimea de comprimare ET* (se mai numește și factor de echilibru sau *offset*) a unei jante, reprezintă distanța de la suprafața de montaj a roții până la centrul real al jantei. Această dimensiune este foarte importantă și mereu imprimată pe orice jantă.

Spre deosebire de alți parametri, cum ar fi distanța între prezoane sau diametrul jantei, factorul de echilibru este mai puțin cunoscut și luat în considerare. Însă este poate cel mai important în alegerea unui nou set de roți. Factorul de echilibru influențează faptul cum arată o roată montată pe mașină, cât pătrunde în spațiul roții și dacă anvelopa va atinge sau nu elementele caroseriei, contraaripi sau suspensie.

Factorul de echilibru OS se măsoară între linia centrală imaginară ce străbate janta lateral pe mijloc și suprafața de montare a jantei, acolo unde face contact cu fuzeta. Această distanță se măsoară în milimetri și este întodeauna inscripționată pe jantă, alături de "ET", ceea ce înseamnă "*Einpress Tieffe*", factor de echilibru în limba germană. Nu de puține ori se intamplă ca atunci când frânăm la viteze mari, volanul să vibreze (ET nepotrivit pentru suspensia mașinii), roțile să atingă în contraaripi sau spoilere, volanul să meargă foarte greu și ușor și instabil, sau suspensia să reacționeze greșit, toate acestea putând fi cauzate de alegerea unei jante cu un factor de echilibru eronat.

Un offset pozitiv înseamnă că suprafața de montaj a jantei este poziționată în fața axei reale a jantei. Ca rezultat roata va fi mai apropiată de aripă.

În sens invers, un offset negativ va duce la deplasarea suprafeței de montaj în spatele axei reale a jantei. Efectul este că roata va sta în afara aripii.

În cazul factorului de echilibru, trebuie spus că acesta apare obligatoriu atât pe jantele din oțel, cât și pe cele din aliaj. Este sub forma ET însoțită de o valoare pozitivă sau negativă, care se exprimă în milimetri. În cazul jantelor din oțel, valoarea ET este stabilită de producătorul mașinii.

Pentru jantele care sunt confectionate din aliaj din categoria after-market, producătorii permit anumite toleranțe pentru acest ET, de până la 1,5 cm către exteriorul mașinii, așa încât să nu fie posibil ca roata mașinii să atingă părți ale caroseriei în mers.

## SIMBOLIZARE JANTĂ

Ex. de simbolizare: 5 1/2 J x 14H2 ET 49

5 1/2	= lățimea jantei în inch (țoli)
J	= litera caracteristică pentru forma bordurii jantei
x	= janta dintr-o singură piesă
14	= diametrul nominal al jantei în inch (țoli)
H2	= profilul jantei
ET49	= adâncime de comprimare: 49 mm.

*Greutatea jantelor* este foarte importantă. Acestea pot fi ultra ușoare, pentru mașinile de concurs sau cu greutate normală. Des întâlnite sunt *jantele turnate* monobloc într-o matriță realizată dintr-o singură bucată.

Mai există *jantele forjate* din două sau mai multe părți componente care permit schimbarea spițelor. Cele mai cunoscute jante de acest fel sunt cele denumite spinnere.

Pentru șoferi, sosirea anotimpului mai rece, cu temperaturi mai scăzute și condiții mai vitrege de condus poate să însemne și alegerea unui set de *roți speciale* pentru acest sezon adică trebuie să se alegă între jante din aliaj și jante de oțel. Experții sunt de părere că printre avantajele și dezavantajele fiecărui *tip de janta* se află câteva detalii care pot face diferența între util și inutil sau un buget economic și mai mulți bani aruncați pe fereastră.

În cazul *jantelor confecționate de aliaj*, profesioniștii spun că acestea au un anumit plus din punct de vedere estetic și dețin o precizie de fabricație foarte bună. Opinia experților este aceea că jantele din aliaj sunt mai ușoare decât cele din oțel și prezintă o rezistență în timp mai mare.

Specialiștii mai susțin că *acestea ofera un ajutor important șoferului în momentul în care frânează*, însă au nevoie de o *îngrijire specială în anotimpul mai rece*, ca să se poată evita acțiunea nocivă a materialelor antiderapante sau a noroiului și apei asupra lor.

În cazul *jantelor de oțel*, acestea sunt recomandate pentru conducătorii auto care țin la preț și care vor să aibă un set de *roți de iarnă* la un cost cât mai avantajos.

Aceste produse se pot găsi pe piață în două variante de finisaje: negru sau metalizat. În cazul lor, schimbarea aspectului se face ușor și ieftin prin înlocuirea capacelor protectoare. Jantele de oțel au prețuri mai mici decât cele de aliaj ca urmare a costului mai mic pentru materiale și manoperă.

Cel mai mare avantaj al jantelor din aliaj ușor este greutatea diminuată față de jantele de oțel. Astfel, trebuie spus că anvelopele, jantele și componentele sistemului de frânare se află în apropierea roții și au cele mai multe probleme la șocuri, deoarece nu sunt protejate de nici un sistem de amortizare.

Conform opiniei profesionistilor, cu cât *greutatea* acestor elemente este mai mică cu atât necesită o energie mai mică pentru a putea să fie controlate.

De asemenea, trebuie să știți că prin diminuarea greutății autoturismului se înlesnește atât demarajul cât și frânarea acestuia în caz de necesitate. În plus, un automobil care este dotat cu jante de aliaj va fi mult mai ușor de controlat în curbe decât cel care are montate jante de oțel.

Mai mult, specialiștii spun că *o jantă de aliaj este mai rigidă decât una de oțel*, așa că acest aspect are o influență directă asupra felului în care se comportă anvelopa. Aceasta va fi mai puțin maleabilă, deoarece opune o rezistență mai mare forțelor care acționează asupra ei în curbe, ceea ce determină un răspuns mai bun al mașinii la drum.

Ca urmare a calităților de conductivitate termică foarte bună a materialului din care sunt confecționate jantele de aliaj, acestea asigură o *răcire mai rapidă a roților* autovehiculului, precum și a pieselor sistemului de frânare, fapt care are consecințe pozitive asupra modului în care rulează mașina.

Experții mai spun că *în timpul verii*, se folosesc mai mult *jantele de aliaj*, mai ales datorită faptului că atunci când este cald afară, întreținerea acestora nu prezintă probleme. Avantajele acestora sunt reprezentate de greutatea lor scăzută, durabilitatea ridicată și aspect mai estetic față de cel al jantelor de oțel.

În cazul iernii, recomandarea specialiștilor este să folosiți jante de oțel, iar în cazul în care decideți să vă luați acest tip de jantă, este necesar să aveți grijă la diametrul precizat de compania care a produs janta.

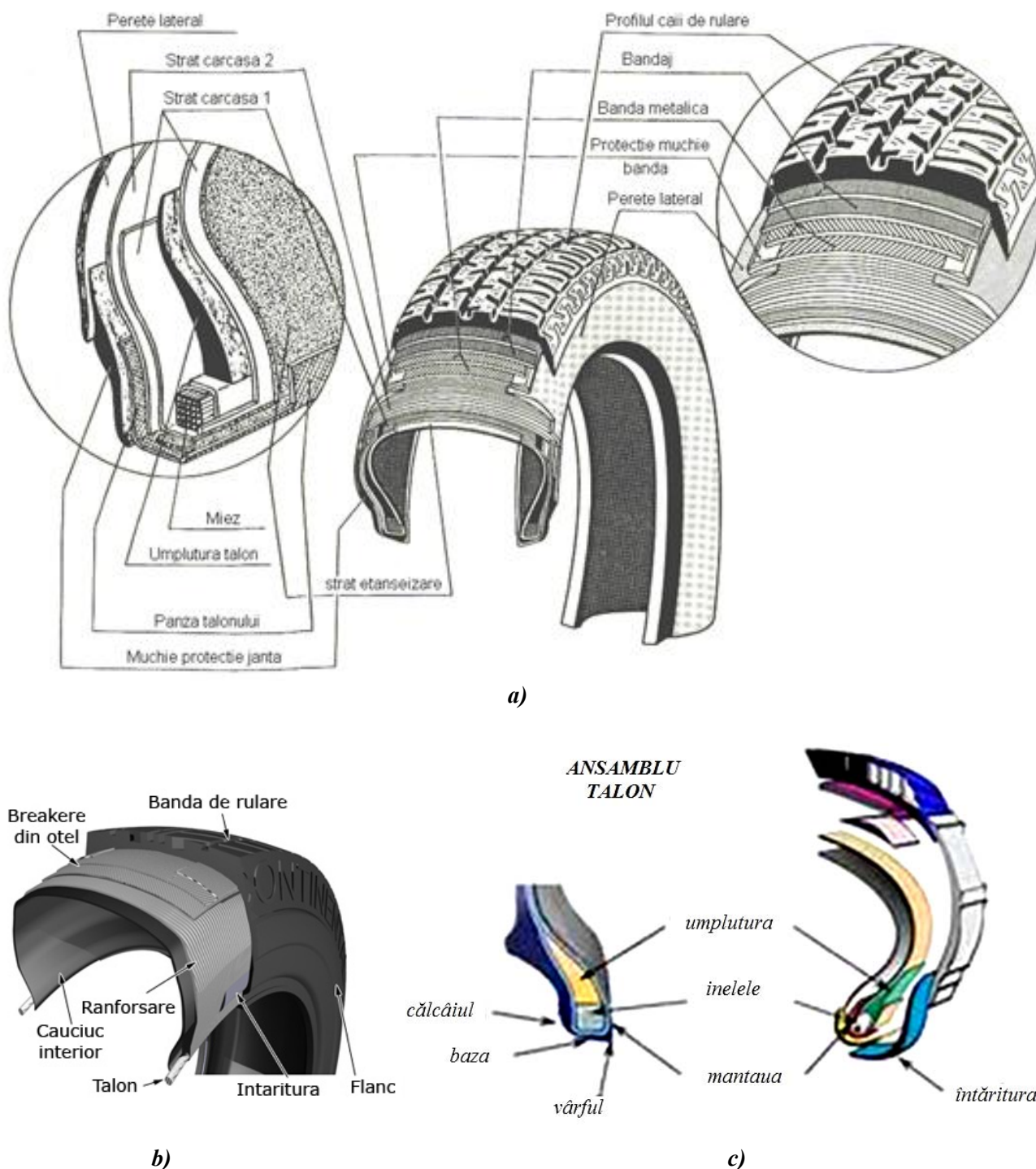
Ar fi indicat să *micșorați cu câțiva milimetri lățimea jantei* pentru a putea monta o anvelopă cu talonul mai mare și lățime diminuată și pentru a vă asigura o aderență mai bună pe un drum cu zapadă sau alunecos. În cazul în care veți opta pentru jantele din aliaj ușor, atunci trebuie să acordați o atenție mărită îngrijirii acestora, recomandă profesioniștii.

Sfatul acestora este să încercați să *evitați deteriorarea rapidă a jantelor și a anvelopelor*. În acest sens, este bine să nu montați cauciucurile de iarnă pe aceleași jante pe care folosiți de obicei anvelopele de vară.

Totuși, experții sunt de părere că, dacă ținem cont de schimbul acestora de două ori pe sezon, se poate ajunge la o uzură mai rapidă, așa că este bine să posedați două seturi de roți în funcție de fiecare anotimp.

Aderența depinde în mod special de pneuri, care reprezintă singura legătură dintre vehicul și suprafața de rulare. De calitate, dar și de starea acestora, depind ținuta de drum, precum și modul în care se face frânarea.

**Construcția anvelopei** (pneului) este prezentată în figura 7, iar dimensiunile specifice sunt reprezentate în figura 8.



**Fig. 7 – Construcția pneului unei roți de autovehicul:**  
a) structura anvelopei radiale în detaliu,  
b) elemente componente, c) talon.



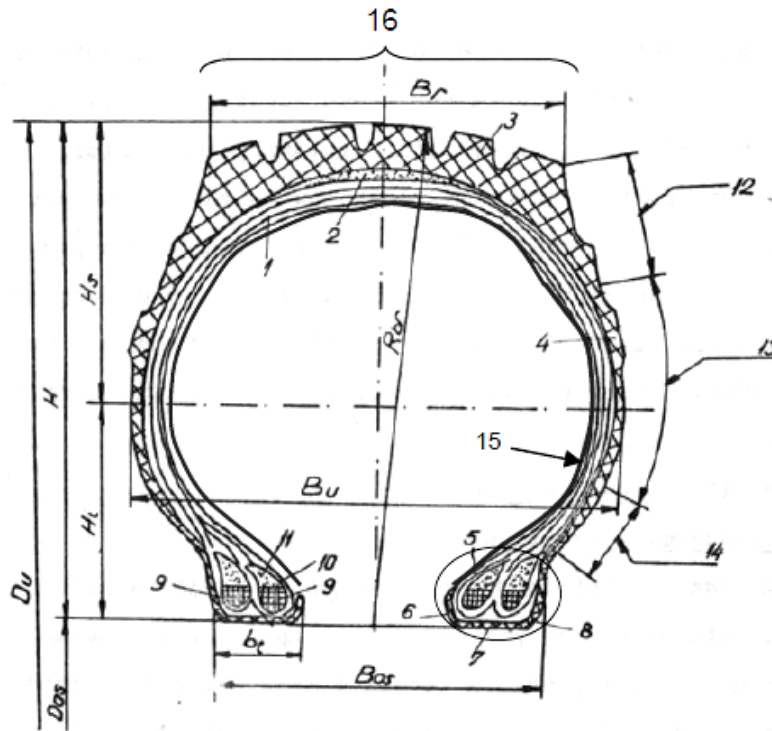


Fig. 8 – Geometria anvelopei.

Elementele constructive ale anvelopei sunt: 1 – carcasă, 2 – breker, 3 – protector, 4 – nervură antișoc, 5 – talon, 6 – vârful talonului, 7 – baza talonului, 8 – călcâiul talonului, 9 – inele de talon, 10 – învelitoare de talon, 11 – umplutura de talon, 12 – umărul anvelopei, 13 – zonă de flexiune, 14 – zonă de ranforsare, 15 – strat de ermetizare, 16 – banda de rulare.

Carcasa este partea principală a anvelopei, care asigură rezistența mecanică la presiunea aerului din interior și la forțele radiale, tangențiale și laterale din exterior, fiind alcătuită din pliuri (straturi de cord cauciucat din bumbac, vâscoză, fibre poliamidice de nylon, fibre de sticlă, sârmă de oțel) la care se pot adăuga straturi de cauciuc (șapaje). Grosimea firului de cord este de 0,6 ... 0,8 mm, iar a celui cauciucat de 1,0 ... 1,5 mm. Dispunerea firelor sub formă de urzeală și bătătură de lățime  $b$  și unghi de croială  $\alpha_c$  este prezentată în figura 9.

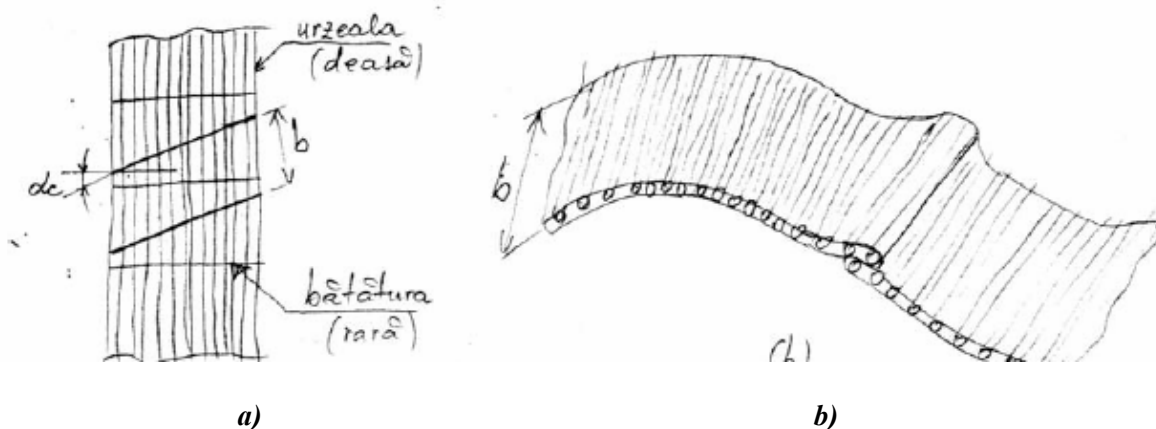


Fig. 9 – Structura carcasei anvelopei pentru roțile autovehiculelor.

Realizarea pneurilor pentru autovehicule se face în două variante prezentate în figura 10 în care: 1 – pliuri, 2 – breker, 3 – banda de rulare.

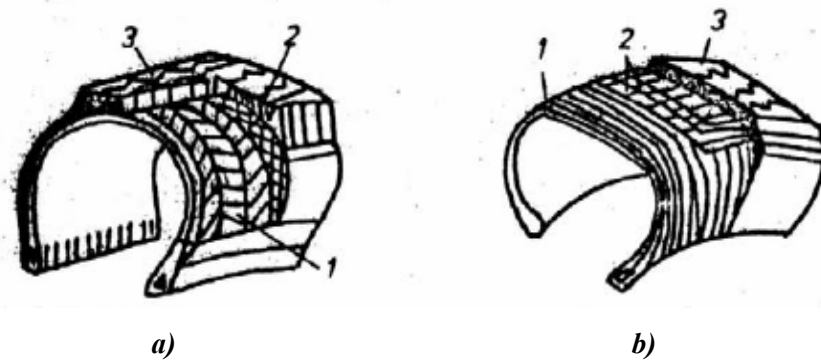


Fig. 10 – Tipuri constructive de pneuri: a) diagonal, b) radial.

*Breker-ul* reprezintă straturile de cord cauciucat plasate între carcasă și protector, în zona de rulare, având rolul de ranforsare a carcasei, îmbunătățire a legăturii între banda de rulare și carcasă, amortizare a șocurilor transmise carcasei, uniformizarea repartiției eforturilor de frânare și tracțiune care determină îmbunătățirea stabilității direcționale.

Acest element poate lipsi (la pneurile diagonale), poate fi realizat cu 1 ... 2 pliuri diagonale din oțel + eventual 2 ... 6 pliuri circumferențiale din nylon (la pneurile radiale de autoturism) sau cu 4 pliuri diagonale din oțel (la pneurile radiale de autocamion).

*Nervura antișoc* protejează anvelopa împotriva loviturilor laterale.

*Taloanele* reprezintă partea rigidă a anvelopei cu care se montează pe jantă, cu următoarele părți componente reprezentate în figura 7 c:

- vârful talonului: spre interiorul anvelopei,
- baza talonului: suprafața interioară cilindrică sau conică cu care anvelopa se montează pe jantă,
- călcâiul talonului: muchia rotunjită de la exteriorul talonului,
- inelele talonului: mai multe straturi de sârmă izolate în cauciuc (elementul de rezistență și rigiditate),
- învelitoarele de talon: benzi înguste din pânză cauciucată acre înfășoară inelele de talon pentru a împiedica desfacerea acestora,
- umplutura de talon: șnur din amestec de cauciuc cu secțiune circulară și triunghiulară care asigură trecerea de la inelul metalic către flancul anvelopei.

*Stratul de ermetizare* este o peliculă de cauciuc impermeabil la aer.

*Camera de aer* este realizată sub forma unui tub toroidal (cu grosime variabilă a pereților: mai groasă în zona de contact cu janta), impermeabil la aer prevăzut cu o valvă pentru introducerea aerului.

Dacă anvelopa este umflată la presiunea maximă de regim și nu este încărcată cu sarcini exterioare, în secțiunea transversală după un plan care conține axa de rotație se definesc *caracteristicile geometrice ale pneurilor* (reprezentate în figura 8) care au următoarele semnificații:

- $H$  – înălțimea secțiunii,
- $H_i$  – înălțimea de la baza talonului la axa orizontală a secțiunii,
- $H_s$  – înălțimea de la axa orizontală a secțiunii până la coroană,
- $B_u$  – lățimea secțiunii,
- $B_r$  – lățimea benzii de rulare,
- $R_{ir}$  – raza de curbura a benzii de rulare,
- $B_{as}$  – lățimea de așezare a anvelopei,
- $b_t$  – lățimea talonului,
- $D_u$  – diametrul exterior al anvelopei,
- $D_{as}$  – diametrul de așezare al talonului.

**Clasificarea anvelopelor** pentru autovehicule poate fi realizată după mai multe criterii:

1. *destinație:*
  - pentru autoturisme,
  - pentru autocamioane și autobuze,
  - pentru autovehicule speciale;
2. *elementele componente:*
  - cu cameră,
  - fără cameră (etanșarea cu janta este asigurată de un strat de cauciuc moale care se găsește pe suprafața interioară): prezintă o siguranță mai mare în circulație deoarece în cazul intrării unui corp străin anvelopa nu se perforază ci se întinde producând astfel o autoetanșare;
3. *tipul carcasei:*
  - obișnuite (cu carcasă diagonală),
  - cu carcasă radială;
4. *presiunea aerului:*
  - de înaltă presiune (3 ... 7,5 bar) pentru autobuze și autocamioane,
  - de joasă presiune (1,4 ... 3 bar) pentru autoturisme și tractoare.
5. *tipul sezonului în care sunt folosite (figura 11):*
  - iarnă,
  - vară,
  - toate anotimpurile (All season, All weather, mixte);
6. *modelul suprafeței de rulare* care este un amestec de funcționalitate și estetic:
  - simetrice: ambele jumătăți ale suprafeței de rulare au același desen,
  - asimetrice: modelul suprafeței de rulare este asimetric. Acest desen încorporează blocuri ale suprafeței de rulare mai mari pe porțiunea exterioară pentru o stabilitate crescută în viraje, blocurile interioare mai mici ajutând la dispersarea apei și căldurii. Anvelopele asimetrice tind să fie anvelope unidirecționale adică proiectate să se rotească într-o singură direcție,
  - unidirecționale: proiectate să se rotească într-o singură direcție. Aceasta accentuează accelerația în linie dreaptă prin reducerea rezistenței la rulare. Acestea au inscripționat pe flancuri partea cu care se montează în interior sau exterior;
7. *tipul de drum pe care se folosesc (figura 12):*
  - On Road: anvelope pentru autovehicule 4x4 SUV fabricate special pentru drumuri asfaltate,
  - Off Road: anvelope pentru autovehicule 4x4 SUV fabricate special pentru drumuri neasfaltate, nisip, noroi sau piatră,
  - All Terrain (AT): anvelope pentru categoria 4x4 SUV care pot rula pe diferite tipuri de teren,
  - Mud Terrain (MT): anvelope pentru categoria 4x4 SUV care pot rula teren noroios;
8. *categoria performanță/preț producător:*
  - anvelope PREMIUM (Bridgestone, Continental, Michelin, Pirelli, Good Year, Dunlop),
  - anvelope MIDDLE sau medii (Firestone, Bf Goodrich, Hankook, Uniroyal, Semperit, Fulda, Vredestein, Nokian),
  - anvelope BUGET sau ieftine (Matador, Debica, Sava, etc.).

*Alegerea anvelopelor potrivite* pentru un anumit autovehicul depinde de mai mulți factori, cum ar fi: vremea în regiunea în care locuiți și circulați, stilul de conducere, tipul de autoturism condus și bugetul dumneavoastră.



**Fig. 11** – Tipuri de anvelope: a) vară, b) iarnă, c) all-season.

*Anvelopele de vară* pot fi folosite la temperaturi de peste  $7^{\circ}\text{C}$ , în cea mai lungă perioadă din an. Folosirea acestora pe timp de vară oferă siguranță maximă în timpul condusului, iar distanța de frânare obținută este mai mică decât a unei anvelope de iarnă sau all season. Fiind proiectate să reziste la temperaturi ridicate și având în componență un material compozit de cauciuc rigid, aceste anvelope oferă aderență și manevrabilitate foarte bună pe carosabil umed și uscat.

*Anvelopele de iarnă* sunt realizate dintr-un material mai moale și își păstrează proprietățile la temperaturi de sub  $7^{\circ}\text{C}$ , oferind aderență bună chiar și în condiții de carosabil acoperit de noroi, zăpadă sau gheață. Compoziția lor chimică oferă nu numai un contact bun cu carosabilul, dar și performanțele de frânare vor crește, în sezonul rece.

*Anvelopele all-season*, propuse de producători ca soluție intermediară, au avantajul costului inițial mai mic în comparație cu două seturi diferite de anvelope. Puteți folosi acest tip de anvelope în cazul în care locuiți într-o regiune în care temperaturile, în timpul iernii, nu scad sub temperatura de  $-5^{\circ}\text{C}$ . Aceste anvelope îmbină calitățile anvelopelor de vară și a celor de iarnă, însă, în condiții extreme, sunt inferioare celor destinate unui singur sezon.

De asemenea anvelopele unui autovehicul se aleg în funcție de tipul de cale de rulare și condițiile de drum (obișnuite, orice vreme, vreme umedă, orice teren, noroi), soluțiile constructive fiind indicate în figura 12.



**Fig. 12** – Tipuri speciale de profile ale anvelopei autovehiculelor.

După construcție anvelopele pot fi: cu bandă de rulare direcțională, unidirecțională, run-flat sau pax-system (figura 13).

*Anvelopele cu banda de rulare direcțională* sunt concepute să funcționeze și să aibă performanțe maxime, prin montarea într-o anumită direcție dată. De obicei pe flancuri se găsesc săgeți indicatoare de sens. Dacă sunt montate invers, anvelopele nu vor mai avea aceleași performanțe, iar riscul de uzare prematură și neuniformă crește dramatic.

Anvelope cu banda de rulare unidirecțională sunt concepute să funcționeze și să aibă performanțe maxime prim montarea pe o anumită parte. Pe flancurile anvelopei se găsesc indicatori de poziție (inside sidewall sau outside sidewall). Dacă sunt montate invers, anvelopele nu vor mai avea aceleași performanțe, iar riscul de uzare prematură și neuniformă crește dramatic.

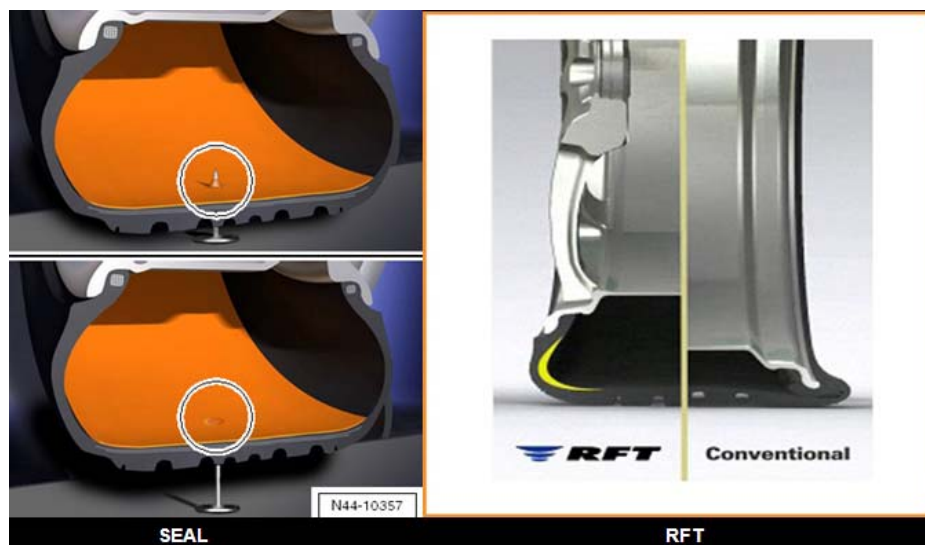
Anvelopele *Run Flat* se găsesc pe piață sub diferite nume în funcție de producător. Exemple: Bridgestone RFT (Run Flat Tire), Dunlop DSST (Dunlop Self-Supporting Technology), Firestone RFT (Run Flat Tire), Goodyear EMT (Extended Mobility Technology), Kumho XRP, Michelin ZP (Zero Pressure), Pirelli RFT (Run Flat Technology) și Yokohama Run Flat.

Anvelopele Run Flat sunt concepute să poată rula în condiții de securitate cu presiune zero pe o distanță de 50 km cu o viteză maximă de 90 km/h și sunt construite cu materiale compozite speciale. Manevrabilitatea și comportarea la frânare rămân neschimbate și în cazul rulării fără presiune. Este obligatoriu ca janta să aibă instalat un sensor de monitorizare a presiunii astfel încât conducătorul autovehiculului să știe exact momentul când roata a făcut pană.

Rularea pe o distanță mai mare decât cea stabilită de producător duce inevitabil la distrugerea acesteia. Autoturismele fără roată de rezervă sunt dotate uzual cu anvelope Run Flat.

SEAL oferă anvelopei posibilitatea de a nu se desumfla în cazul în care a fost penetrată de un cui, șurub, etc. Această tehnologie este folosită de firmele Continental și Pirelli.

Anvelope *PAX SYSTEM* – concepție Michelin – *Flat* sunt concepute să poată rula în condiții de securitate cu presiune zero pe o distanță de 200 km cu o viteză maximă de 80 km/h. Este obligatoriu ca janta să aibă instalat un sensor de monitorizare a presiunii astfel încât conducătorul auto să știe exact momentul când roata a făcut pană. Rularea pe o distanță mai mare decât cea stabilită de producător duce inevitabil la distrugerea acesteia.



a)

b)



c)

Fig. 13 – Anvelope de tip Run Flat.



*Anvelopele autoportante* (SSR) de la Continental, spre deosebire de cele convenționale, au flancuri ranforsate care pot susține autovehiculul chiar dacă presiunea în anvelope este zero, prevenind astfel ca pereții anvelopei să fie comprimați între jantă și șosea. În cazul unei pene de cauciuc, anvelopele autoportante permit continuarea mișcării autovehiculului cu condiția conducerii acestuia de o manieră adecvată și cu o viteză diminuată.

În figura 14 este prezentată diferența la desumflarea unei anvelope convenționale la presiune zero față de anvelopa SSR la care este posibil ca pierderea presiunii să nu fie sesizată de către șofer.



**Fig. 14** – Comportarea la presiune zero: a) anvelopa convențională, b) anvelopa autoportantă.

Avantajele anvelopelor autoportante sunt: nu necesită înlocuire imediată a anvelopei, rularea poate continua pe o distanță de până la 80 km cu o viteză de maximum 80 km/h, compatibilitate cu jante standard, nu mai sunt necesare roata de rezervă și cricul.

### 3. Determinări experimentale

În cadrul lucrării de laborator se vor întocmi *schițe ale jantei, anvelopei și montarea roții* pe butucul punții autovehiculului.

**Caracteristicile geometrice ale anvelopei**, corelate cu notațiile din figura 8, se vor stabili prin măsurare directă. Lățimea  $B_u$  se determină fără a lua în considerație inscripțiile și nervurile de protecție. Lățimea benzii de rulare  $B_r$  se măsoară pe coardă între extremitățile benzii de rulare.

Prin **citirea inscripționării** de pe anvelopă se vor identifica: lățimea pneului, înălțimea talonului, tipul carcasei anvelopei, diametrul jantei, indicele de încărcare, indicele de viteză, tipul anvelopei, indicatorul de uzură al sarcinii.

Următoarele mărimi se vor calcula.

**Raportul nominal de aspect** definit ca raport:  $\rho_{na} = H/B_u$ , iar valorile recomandate sunt indicate în tabelul 1.

**Tabelul 1** Valori pentru raportul nominal de aspect la anvelope.

Tip anvelopă	Tip autovehicul / anvelopă	Raport nominal de aspect $H/B_u$
radială	autoturisme	0,8 ... 0,5
	autoturisme sport	0,5 ... 0,25
	autovehicule comerciale grele	1,0 ... 0,45
diagonală	anvelopă balon	1,0
	anvelopă superbalon	0,95
	anvelopă cu secțiune joasă	0,86 ... 0,89
	anvelopă cu secțiune foarte joasă	0,82

Determinarea înălțimii  $H$  și a diametrului  $D_u$  se face cu relațiile:

$$H = \rho_{na} \cdot B_u \quad ; \quad D_u = D_{as} + 2 \cdot H \quad (1)$$

Raza pneului în stare liberă (raza liberă a pneului) este:  $r_0 = 0,5 \cdot D_u$

Numărul de pliuri echivalente PR reprezintă rezistența carcasei anvelopei (1 pli echivalent corespunde cordului de bumbac cu sarcina de rupere a firului de 900 N).

Codificarea anvelopelor este realizată prin imprimarea pe flancuri a originii și caracteristicilor acestora specifice firmei producătoare.

Exemplul prezentat în figura 15 este utilizat de firma *Continental* cu următoarele notații specificate în tabelul 2.

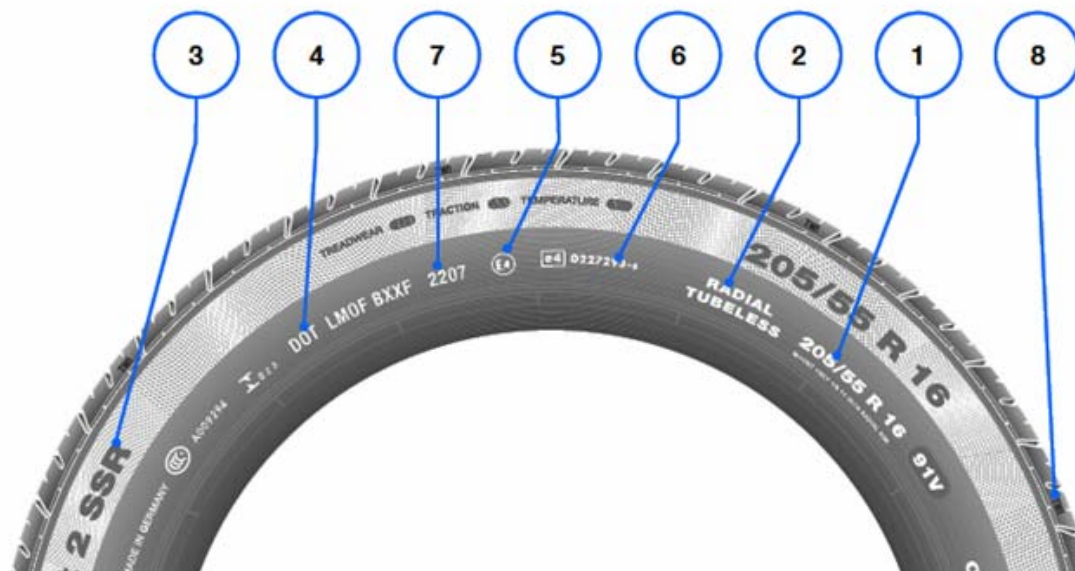



Fig. 15 – Codificarea anvelopelor.

În tabelul 3 sunt prezentați indicii de viteză și de încărcare funcție de viteza maximă, respectiv sarcina maximă pe anvelopă, iar în tabelul 4 indicii de presiune.

Tabelul 2 Codificarea anvelopelor [Continental]

Codul anvelopei dumneavoastră (ex. 205/55 R 16 91V)		
1	205/55 R 16 91V	<p>205 Lățimea anvelopei în mm</p> <p>55 Balonajul anvelopei (Înălțimea talonului = 55% din lățimea anvelopei)</p> <p>R Simbol pentru anvelopa radială</p> <p>16 Diametrul jantei (în inch)</p> <p>91 Indicele de încărcare "91" = sarcina maximă 615 kg/ anvelopă</p> <p>V Indicele de viteză, indicând viteza maximă admisă V = 240 km/h.</p> <p>Alte informații ce se găsesc după codul de mărime:  "REINFORCED" sau "EXTRA LOAD (XL)" pentru anvelope ranforsate,  "M+S" pentru anvelope de iarnă.</p> <p> Simbolul fulgului de nea. Acest simbol suplimentar ce apare imprimat pe o anvelopă M+S indică faptul că se întrunesc criteriile necesare pentru a fi o anvelopă de iarnă sigură.</p>
2	TUBELESS	<p>Fără cameră</p> <p>Anvelopele TUBE TYPE trebuie să fie montate împreună cu camera.</p>
3	SSR	SSR: Marcaj special pentru anvelopele SSR (Autoportante)
4	DOT	DOT = Departmentul Transporturi, USA
5	E4	Conform standardelor ECE. Numărul aflat într-un cerc după litera E indică țara unde s-a efectuat omologarea. (E4 = Olanda)
6	0227293	Numărul de aprobare referitor la standardele ECE
7	2207	Data fabricației ("22" = săptămâna 22, iar "07" = anul 2007).
8	TWI	TWI = Indicator de uzură al sarcinii. Nervurile plasate în mod simetric de-a lungul circumferinței anvelopei, în principalul canal longitudinal, se vor afla la același nivel cu suprafața căii de rulare în momentul în care adâncimea acestora ajunge la 1.6 mm.

**Tabelul 3** Indici pentru anvelope [Continental]

Indice de Viteză Viteza maximă a anvelopei		Indice de Încărcare (LI) Sarcina maximă pe o singură anvelopă									
		LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg
L	max. 120 km/h	50	190	65	290	80	450	95	690	110	1060
M	max. 130 km/h	51	195	66	300	81	462	96	710	111	1090
N	max. 140 km/h	52	200	67	307	82	475	97	730	112	1120
P	max. 150 km/h	53	206	68	315	83	487	98	750	113	1150
Q	max. 160 km/h	54	212	69	325	84	500	99	775	114	1180
R	max. 170 km/h	55	218	70	335	85	515	100	800	115	1215
S	max. 180 km/h	56	224	71	345	86	530	101	825	116	1250
T	max. 190 km/h	57	230	72	355	87	545	102	850	117	1285
U	max. 200 km/h	58	236	73	365	88	560	103	875	118	1320
H	max. 210 km/h	59	243	74	375	89	580	104	900	119	1360
V	max. 240 km/h	60	250	75	387	90	600	105	925	120	1400
W	max. 270 km/h	61	257	76	400	91	615	106	950	121	1450
Y	max. 300 km/h	62	265	77	412	92	630	107	975	122	1500
ZR	peste 240 km/h	63	272	78	425	93	650	108	1000	123	1550
		64	280	79	437	94	670	109	1030	124	1600

**Tabelul 4** Indicele de presiune.

PSI	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
p [bar]	1,4	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,4	3,8	4,1	4,5	4,8	5,2	5,5	5,9
p [kPa]	140	170	210	240	280	310	340	380	410	450	480	520	550	590

PSI	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
p [bar]	6,2	6,6	6,9	7,2	7,6	7,9	8,3	8,6	9,0	9,3	9,7	10,0	10,3
p [kPa]	620	660	690	720	760	790	830	860	900	930	970	1000	1030