

Járdarács tervezési segédlet

NAGÉV RÁCS Kft.



Járdarács, lépcsőfok, lépcső, vízelvezető,
lábtörlőrács, angolakna fedés, árnyékolórács



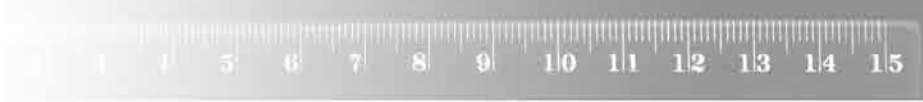


Tartalomjegyzék

1. BEVEZETŐ	6
2. ALAPFOGALMAK.....	7
2.1. A JÁRDARÁCS.....	7
2.2. FŐBORDA.....	7
2.3. MELLÉKBORDA	7
2.4. KERETELEM.....	7
2.5. BORDAOSZTÁS.....	8
2.6. JÁRÓFELÜLET	8
2.7. FELÜLETVÉDELEM	8
2.8. MÉRET	9
2.9. ALAK	9
2.10. FÉNYMÉRET.....	9
3. RÁCSTÍPUSOK.....	10
3.1. PRÉSRÁCS.....	10
3.2. FÜZÖTT RÁCS	10
3.3. HEGESZTETT PRÉSRÁCS	11
4. TERVEZÉSHEZ SZÜKSÉGES INFORMÁCIÓK	11
4.1. JÁRDARÁCS KIVÁLASZTÁSA, MÉRETEZÉSE.....	11
4.2. TERHELÉSI MODELLEK	13
4.3. EGYÉB TERVEZÉSI TANÁCSOK	16
4.4. JÁRDARÁCSOK SZERELVÉNYEI	18
4.5. JÁRDARÁCSOK RÖGZÍTÉSE	20
5. A JÁRDARÁCSOK MÉRET- ÉS ALAKTŰRÉSEI	22



5.1. FŐBORDA- ÉS MELLÉKBORDAIRÁNYÚ HOSSZTŰRÉSEK	22
5.2. ÁTLÓK HOSSZKÜLÖNBSÉGE.....	22
5.3. KIVÁGÁSOK TŰRÉSEI	23
5.4. ALAKHIBÁK TŰRÉSEI	23
5.5. FŐBORDAFERDESÉG, FERDE VÉGVÁGÁS	24
5.6. A MELLÉKBORDA KIEMELKEDÉSE	24
5.7. A KERETEM KINYÚLÁSA.....	24
5.8. A MELLÉKBORDA KINYÚLÁSA A SZÉLSŐ FŐBORDÁN VAGY KERETEMEN	24
5.9. A JÁRDARÁCS CSAVARODÁSA	24
6. TERMÉKEK	25
6.1. IPARI JÁRDARÁCS	25
6.2. LÉPCSŐFOKRÁCS	25
6.3. TÁBLARÁCS	26
6.4. VÍZELVEZETŐ RENDSZEREK	27
6.5. LÁBTÖRLŐRÁCS.....	28
6.6. ANGOLAKNARÁCS.....	28
6.7. ÁRNYÉKOLÓRÁCS	28
6.8. FAVEREMRÁCS	29
6.9. LÉPCSŐSZERKEZETEK.....	29
6.10. POLCRÁCSOK	32
6.11. L-ACÉL-SZEGÉSŰ RÁCSOK	33
7. FELÜLETVÉDELEM	34
7.1. TŰZIHORGANYZÁS	34
7.2. FESTÉS.....	35
7.3. DUPLEX VÉDELEM.....	35
8. ÁRKÉPZÉS	35
9. AJÁNLATKÉRÉS, MEGRENDELÉS.....	36
10. KAPCSOLÓDÓ SZOLGÁLTATÁSOK.....	37
10.1. SZAKTANÁCSADÁS	37
10.2. HELYSZÍNI FELMÉRÉS	37
10.3. TERVEZÉS.....	37



10.4. EGYÉB SZERKEZETEK GYÁRTÁSA37

10.5. SZÁLLÍTÁS37

10.6. SZERELÉS37

10.7. RAKTÁRKÉSZLET37

11. MINŐSÍTÉSEK.....38





1. Bevezető

A NAGÉV név ma már közzismert az ipari járdarácsot felhasználók körében. A cégcsoport több mint harminc éves múlttal rendelkező ipari vállalkozás, mely egy 25 m²-es üzemből fejlődött ki. A NAGÉV Kft.-t Nagy Antal János 1991-ben alapította elsősorban járdarácsok gyártására szakosodott magánvállalkozásként, 100%-os egyszemélyi tulajdonnal.

A cég működésének kezdete óta jelentős szerepet játszik a hazai járdarács gyártók körében. Termékei az ország minden pontján megtalálhatóak, sok nagyberuházásnál kerülnek beépítésre. Kiválóan alkalmasak egy adott támaszköz áthidalására, személy- és teherforgalom viselésére. A termékek univerzálisak, nemcsak egy adott iparághoz kötődnek. A NAGÉV RÁCS Kft. járdarácsai ideálisak az ipari üzemek, erőművek, közüzemek, hidak, lépcsők, munkaállványok, kezelőpódiumok járófelületeinek, illetve állványrendszerek járópallóinak lefedésére, biztonságos járhatóvá tételére.

A NAGÉV típusú járdarácsot a hazai megrendelőknél túl külföldi vállalatok is ismerik, elismerik, a termékekre igényt tartanak. Az ipari méretű megrendelések mellett ma már jelentős mennyiséget képvisel például a lakossági felhasználású lábtörlőrács és garázs előtti csapadékvízgyűjtő folyóka gyártása is.

A cég tevékenységét alapításától napjainkig a kiváló minőség, kedvező ár és a szállítási határidők szigorú betartása által alkotott háromszög jellemzi. A termékek saját fejlesztésűek, egy részük saját szabadalmon alapul.

A NAGÉV csoporthoz tartozik Magyarország legmodernebb, valamint Kelet-Magyarország legnagyobb tűzihorganyzó üze me is. Az ócsai gyár 2011-ben nyitotta meg kapuit, míg a tiszacsegei üzem 1998 óta működik sikeresen. A csúcstechnológiával felszerelt ócsai létesítmény átadásával hazánkban is lehetőség nyílt az ipari méretű acélszerkezetek horganyzására.

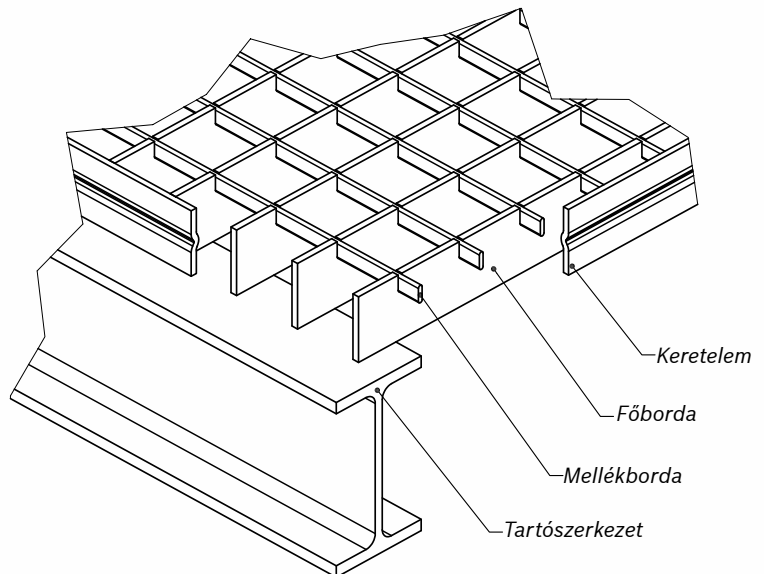
A NAGÉV csoport hazánkban a járdarács és a tűzihorganyzó üzletágban egyaránt a piacvezetők közé tartozik.

Kiadványunkkal szeretnénk megismertetni a NAGÉV csoporthoz tartozó NAGÉV RÁCS Kft. termékeit, így segítve az Önök tervezői és kivitelezői munkáját.

2. Alapfogalmak

2.1. A járdarács

A járdarács egymásra merőlegesen elhelyezkedő fő- és mellékbordákból összeállított, keretbe foglalt, két alátámasztás között kialakított síkfelületű szerkezet, amely alkalmas a ráható terhelések viselésére (1. ábra).



1. ábra: Szerkezeti kialakítás DIN 24537

2.2. Főborda

A főborda az alátámasztási – azaz a felfekvő – oldalakra merőlegesen elhelyezkedő teherhordó elem, mely az alátámasztási távolság és a terhelési igény szerint megválasztott keresztmetszettel készül. Magassága 20 - 150 mm-ig, vastagsága 2 - 20 mm-ig terjedhet.

2.3. Mellékborda

Az alátámasztási oldalakkal párhuzamosan futó, a főbordákra merőlegesen elhelyezkedő, azokat réseiknél összefogó elem. Feladata a főbordák kihajlásának megakadályozása, a járósíkkialakítása, illetve a terhelés egyenletes elosztása a rács teljes felületén.

A mellékborda magassága 8 - 50 mm-ig, vastagsága 2 - 10 mm-ig terjedhet. A mellékbordák keresztmetszetének meghatározása alapesetben a gyártási technológia függvénye.

2.4. Keretelem

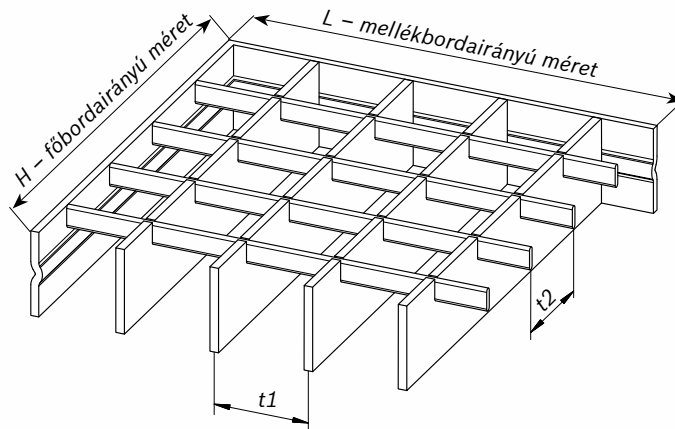
A járdarács bordavégeit lezáró elem, mely növeli a járdarács szilárdságát, teherbírását, továbbá a rácsnak tetszetős kontúrt ad. A járdarácsok keretelemeit a főbordákkal azonos keresztmetszetű szelvényből készítjük.

A rács befoglaló méretét a keretelem külmérete határozza meg.



2.5. Bordaosztás

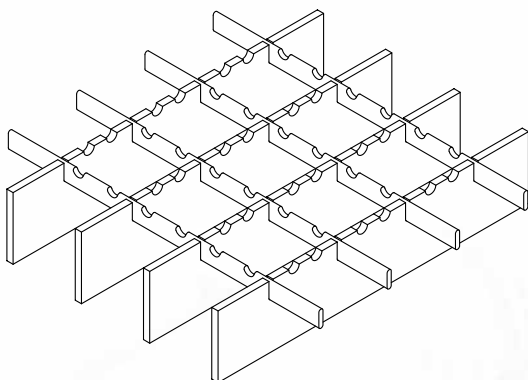
A járdarács fő- és mellékbordáinak tengelytávolságát megadó rendezett számpár, amely 11 mm és annak egész számú többszörösével jellemezhető. Az első szám a főbordák (jele: t_1), a második a mellékbordák (jele: t_2) osztását jelöli. Pl.: 33 / 33; 22 / 22; 33 / 66; 44 / 22 (2. ábra).



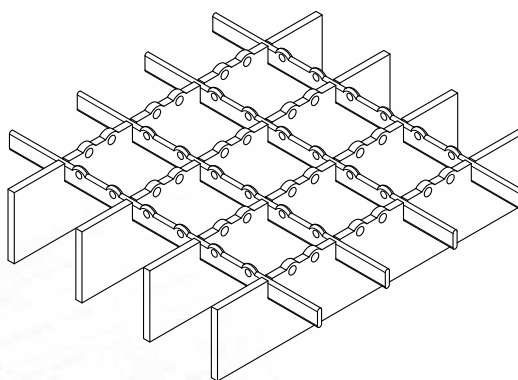
2. ábra: Bordaosztás

2.6. Járófelület

A járdarács azon felületét, ahol a fő- és mellékbordák felső élei egy síkot alkotnak, járófelületnek nevezzük. A járdarácsok alapesetben sima járófelülettel készülnek, viszont igény esetén – a járófelület jobb tapadása érdekében – a fő- és/vagy mellékbordákat csúszásmentesítjük. A csúszásmentesített járófelület jele CSM. Megkülönböztetünk süllyesztett, azaz kivágással előállított (CSM2), valamint a járósíkból kiemelkedő (domborított) mintázatot (CSM4).



3. ábra: CSM2-es járófelület



4. ábra: CSM4-es járófelület

2.7. Felületvédelem

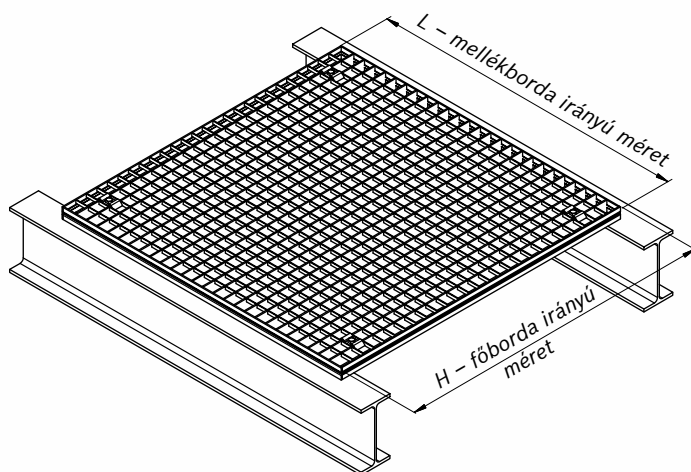
A szénacélból készült járdarácsok legáltalánosabb és legmegbízhatóbb korrózióvédelmi eljárása a tűzhorganyzás, melynek során a gyártmányok felületét a korrózióknak kiválóan ellenálló, más felületvédelmi eljárásokkal összehasonlítva, jobb mechanikai tulajdonságokkal rendelkező fémbevonattal látjuk el. A NAGÉV RÁCS Kft. termékeit elsősorban tűzhorganyzott kivitelben értékesíti.

A járdarácsot igény esetén a RAL színskála szerinti színekben elektrosztatikusan porszórt műanyag bevonattal is forgalmazzuk.

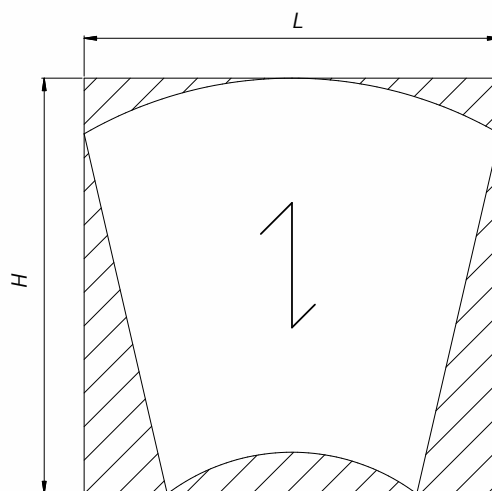
Erős korróziós hatások ellen javasoljuk a horgany és a műanyag védőréteg előnyeit egyesítő, ún. duplex bevonat alkalmazását. Ennél a technológiánál a cégcsoportnál tűzhorganyzott termékek felületét műanyag bevonattal látjuk el. Egyedi igények esetén járdarácsainkat natúr, azaz bevonat nélküli kivitelben is értékesítjük. Különlegesen agresszív környezetbe a korrózió- és saválló alapanyagból készült pácolt felületű rácstermékeinket javasoljuk.

2.8. Méret

A járdarács befoglaló, azaz szélességi és hosszúsági kiterjedését határozza meg. Az első méretszám a főborda irányával (jele: H), a második a melléborda irányával (jele: L) párhuzamos méretet jelöli (5. ábra). Alakos (nem téglalap alakú) rácsok esetén a befoglaló méretet (H x L) értjük rácsméret alatt (6. ábra).



5. ábra: Rácsméret



6. ábra: Alakos rácsok méretmegadása

2.9. Alak

A járdarács geometriáját meghatározó fogalom. Az alakosság befolyásolja a termék árát és gyártástechnológiáját is. Árképzéskor minden egyes rácsot besorolunk az alábbi alakcsoportok valamelyikébe (7. ábra).



NORMÁL

Téglalap vagy négyzet alakú rácsok
Megnevezés: NORMÁL



EGYSZERŰ NÉGYZETES KIVÁGÁSÚ

Maximum 2 db négyzetes kivágás/rács
Megnevezés: NÉGYZ.KIV.E



BONYOLULT NÉGYZETES KIVÁGÁSÚ

Több mint 2 db négyzetes kivágás/rács
Megnevezés: NÉGYZ.KIV.B



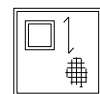
EGYSZERŰ ALAKOS

Egyenesoldalú, maximum ötszög, de legalább 2 db szöge 90°
Megnevezés: ALAKOS E



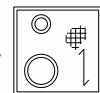
BONYOLULT ALAKOS

Egyéb alakos-íves, sokszög
Megnevezés: ALAKOS B



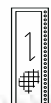
EGYSZERŰ ÁTTÖRÉSES

1 db kör, vagy a bordaírányal párhuzamos téglalap alakú áttörés
Megnevezés: ÁTTÖRÉSES E



BONYOLULT ÁTTÖRÉSES

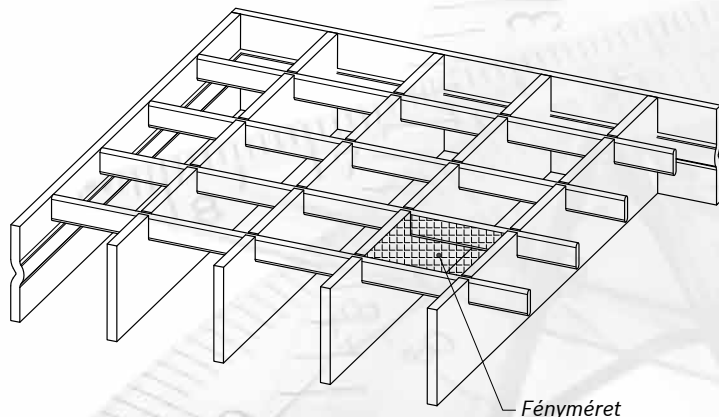
Egyéb áttöréses
Megnevezés: ÁTTÖRÉSES B



LÉPCSŐFOK, PIHENŐ

BB-éllel és szerelő oldalemezzel
Megnevezés: LÉPCSŐFOK

7. ábra: Alakcsoportok



8. ábra: Fényméret

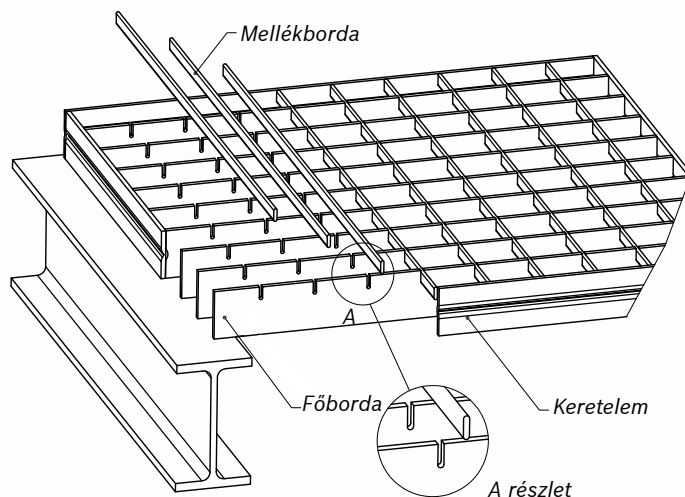
2.10. Fényméret

A járdarács fő- és mellébordáinak vastagsági méreteiből, valamint azok osztástávolságából adódó rés nagyságát jelenti. Például egy 3 mm vastag főbordájú és 2 mm vastag mellébordájú, 33/66 mm-es bordaosztású rács esetén a fényméret 30 x 64 mm (8. ábra).

3. Rácstípusok

3.1. Présrács (jele: P)

Hidegen hajlított U-acél vagy laposacél keretbe foglalt, acéllemezből készült, méretre gyártott fő- és mellékbordákból álló, négyzet- vagy téglalaphálósan a fő- és mellékbordák csomópontjainál összepréselt acélszerkezet. A présrács az automatizált gyártásnak köszönhetően alacsony árfekvést és rövid gyártási határidőt kínál. A kis önsúly mellett nagy teherbírással és esztétikus megjelenéssel rendelkezik (9. ábra).



9. ábra: Préselt járdarács szilárd illesztéssel

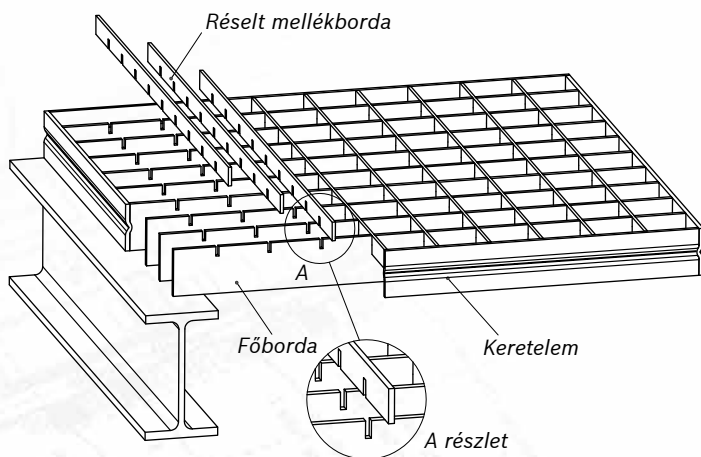
A termék tervezésekor szem előtt kell tartani, hogy a rács fő- és mellékbordairányú méretei lehetőleg ne haladják meg a 2000 mm-t. Az ennél nagyobb mellékborda méretű rácsokat – mivel mellékborda irányban a rács nem teherviselő(!) – fel kell osztani. Adott esetben a szokásostól nagyobb felületű rácsok gyártása is megoldható, viszont azok betervezését gyártástechnológiai, szállítási és telepítési nehézségek miatt nem javasoljuk.

A P rács legfontosabb jellemzői

- alacsony árfekvés
- könnyű kivitel
- nagy terhelhetőség
- változatos bordaosztás
- hulladékmentes gyártás
- esztétikus megjelenés
- automatizált gyártás
- rövid gyártási határidő

3.2. Fűzött rács (jele: FZ)

A NAGÉV típusú fűzött rács a présrácshoz képest abban tér el, hogy a fő- és mellékbordákat réseiknél alakzáró kötéssel összefűzzük és hegesztéssel rögzítjük. Ebbe a csoportba a viszonylag nagy főborda-keresztmetszetű, préseléssel nem előállítható járdarácsok tartoznak (10. ábra).



10. ábra: Fűzött járdarács alakzáró kötéssel

A NAGÉV RÁCS Kft. speciális terméke az azonos keresztmetszetű fő- és mellékbordákból készített árnyékolórács, valamint az egyedi, nagy teherbírással úgynevezett „nehézács”, melyeket szintén fűzéssel állítunk elő.

Az FZ rács legfontosabb jellemzői

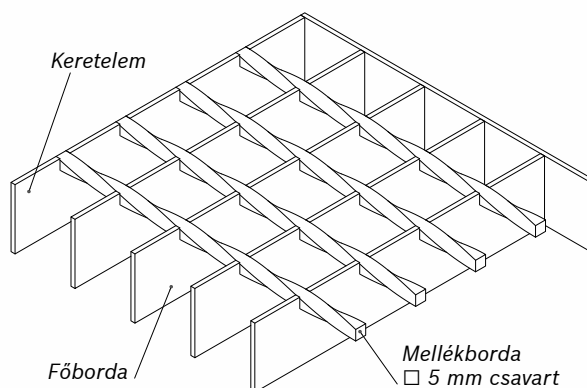
- alakzáró kötés a kapcsolódási pontokban
- CO₂ védőgázzal hegesztett kapcsolat a rácselemek között
- széles gyártási mérettartomány
- azonos keresztmetszetű fő- és mellékborda alkalmazásának lehetősége
- egyedi fő- és mellékborda-szelvények

3.3. Hegesztett présrács (jele: SP)

Sajtoló ellenálláshegesztéssel előállított járdarács, ahol a főbordák laposacélból, a mellékbordák csavart négyzetacélból készülnek, melyek ezáltal csúszásmentes felületet képeznek. Az SP rácsokat 6100x1000 mm-es táblából méretre szabjuk és keretezzük (11. ábra).

Az SP rács legfontosabb jellemzői

- adott táblaméret 6100 x 1000 mm
- standard bordaosztás
- speciális csúszásmentes járófelület
- a táblaméretből és sajtolásból adódó helyszíni alakíthatóság. (Az utólagos méretre szabást csak natúr, azaz horganyzás nélküli kivitel esetén ajánljuk.)

**11. ábra: Az SP rács****4. Tervezéshez szükséges információk****4.1. Járdarács kiválasztása, méretezése**

A megfelelő járdarács kiválasztásához mindenképpen meg kell vizsgálni annak rendeltetését, alapanyag-minőségét, valamint legjellemzőbb terhelési típusát.

4.1.1. Járdarácsok rendeltetése

A rács típus kiválasztásakor célszerű már a tervezés alkalmával tisztázni a rács beépítésének körülményeit (pl. lépcsőfok, folyókarács, lábtörlő, élelmiszeripari alkalmazás, vegyi anyagok hatása, gépjármű forgalom, nagy kiterjedésű acélpódiumok lefedése). A helyes kiválasztás nagymértékben csökkenti a járdarácsok tervezése, beépítése és használata során felmerülő hibákat.



4.1.2. Alkalmazott alapanyagok

A járdarácsok készülhetnek melegen vagy hidegen hengerelt, ötvöztelen szerkezeti, valamint korrózióálló acélból (1. táblázat). Az ettől eltérő alapanyagból készített járdarácsok gyártására csak nagy mennyiségű igény esetén tudunk vállalkozni.

1. táblázat: Alapanyag-minőségek

Anyagszám (WNR)	EN 10 025	DIN 2393-2	MSZ 500	Leírás
1.0038	S235JR	ST37-2	A38	Általános rendeltetésű ötvöztelen szerkezeti acél Rm 380 N / mm ²
Anyagszám (WNR)	EN 10 217	DIN 17455	MSZ 4360	Leírás
1.4301	X5CrNi18-20	X5CrNi18 10	KO 33	Sav- és korrózióálló ausztenites króm-nikkel acél

4.1.3. Szilárdsági méretezés

A járdarácsok méretezésekor a kéttámaszú tartó alapesetét használjuk fel. A számítás során a főbordát tekintjük teherhordó elemnek, melynek keresztmetszeti méretét értjük a rács típusa alatt. Az ismert terheléstípushoz kiválasztjuk a megfelelő modellt, illetve az acélszerkezet geometriájából meghatározzuk az alátámasztási távolságot.

A terhelés nagysága, valamint az alátámasztási távolság ismeretében a terhelési modellhez tartozó táblázatból egyszerűen meghatározhatjuk a járdarács típusát. A járdarácsok terhelhetősége megfelel a DIN 24537 szabványnak.

A terhelési táblázatok a következő jellemzők meghatározásához használhatók:

2. táblázat: Terhelési jellemzők

Sorszám	Ismert adat 1	Ismert adat 2	Keresett érték
1	Rács típus	A két támasz közötti távolság	Terhelhetőség
2	Rács típus	Terhelhetőség	A két támasz közötti távolság
3	Terhelhetőség	A két támasz közötti távolság	Rács típus

A terhelési táblázatainkban szereplő értékek meghatározásakor az alábbi szilárdsági jellemzőket használtuk fel:

Rugalmassági modulus

$E=21$ [daN/mm²]

Megengedett legnagyobb hajlítófeszültség $\sigma_{h\text{ meg}}=16$ [daN/mm²] (daN: dekanewton)

Dinamikus tényező

$\mu=1,3$

A terhelést átadó főbordák száma

$n=Az$ adott felület alatt elhelyezkedő főbordák száma +2 db

A sav- és korrózióálló acélból (WNR 1.4301) készített járdarácsok teherbírása közel azonos a táblázatokban szereplő értékekkel.

Fontos megjegyeznünk, hogy a főbordák osztástávolságának változtatásával jelentősen befolyásolhatjuk a járdarácsok teherbírását. Az átszámítási szorzók megtalálhatóak az adott terhelési táblázatnál. Ha a táblázatok alapján nem sikerült a megfelelő rács típust kiválasztani, kérje munkatársaink segítségét.

4.2. Terhelési modellek

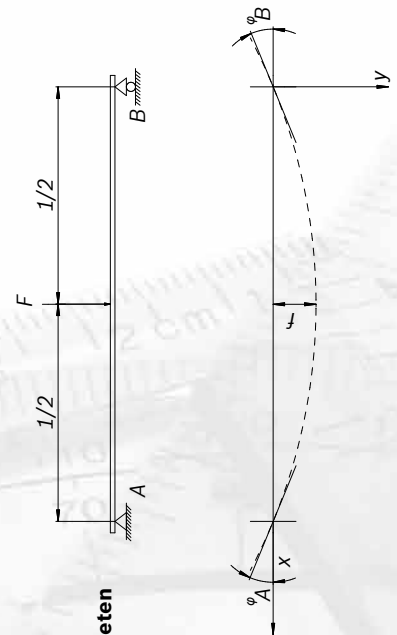
4.2.1. Koncentrált terhelési modell

Koncentrált igénybevételről akkor beszélünk, amikor a járdarácsot egy 200x200 mm-es felületen terheljük. Ez megfelel egy gyalogos által keltett terhelésnek.

3. táblázat: Járdarácsok terhelhetősége koncentrált erőhatásra 33 mm-es főbordaosztás esetén

Rács típus	F [daN] (~kg)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
20 x 2	f	683	341	228	171	137	114	98	85	76	68	62	57	53	49	46	43	40	38	36
20 x 2	f	0,51	0,86	1,35	1,98	2,74	3,63	4,64	5,79	7,05	8,45	9,97	11,62	13,40	15,31	17,34	19,50	21,78	24,19	26,73
20 x 3	F	1,024	512	341	256	205	171	146	128	114	102	93	85	79	73	68	64	60	57	54
20 x 3	f	0,51	0,86	1,35	1,98	2,74	3,63	4,64	5,79	7,05	8,45	9,97	11,62	13,40	15,31	17,34	19,50	21,78	24,19	26,73
25 x 2	F	1,067	533	356	267	213	178	152	133	119	107	97	89	82	76	71	67	63	59	56
25 x 2	f	0,41	0,69	1,08	1,59	2,19	2,90	3,72	4,63	5,64	6,76	7,98	9,30	10,72	12,24	13,87	15,60	17,43	19,36	21,39
25 x 3	F	1,600	800	533	400	320	267	229	200	178	160	145	133	123	114	107	100	94	89	84
25 x 3	f	0,41	0,69	1,08	1,59	2,19	2,90	3,72	4,63	5,64	6,76	7,98	9,30	10,72	12,24	13,87	15,60	17,43	19,36	21,39
30 x 2	F	1,536	768	512	384	307	256	219	192	171	154	140	128	118	110	102	96	90	85	81
30 x 2	f	0,34	0,57	0,90	1,32	1,83	2,42	3,10	3,86	4,70	5,63	6,65	7,75	8,93	10,20	11,56	13,00	14,52	16,13	17,82
30 x 3	F	2,304	1,152	768	576	461	384	329	288	256	230	209	192	177	165	154	144	136	128	121
30 x 3	f	0,34	0,57	0,90	1,32	1,83	2,42	3,10	3,86	4,70	5,63	6,65	7,75	8,93	10,20	11,56	13,00	14,52	16,13	17,82
30 x 4	F	3,072	1,536	1,024	768	614	512	439	384	341	307	279	256	236	219	205	192	181	171	162
30 x 4	f	0,34	0,57	0,90	1,32	1,83	2,42	3,10	3,86	4,70	5,63	6,65	7,75	8,93	10,20	11,56	13,00	14,52	16,13	17,82
35 x 2	F	2,091	1,045	697	523	418	348	299	261	232	209	190	174	161	149	139	131	123	116	110
35 x 2	f	0,29	0,49	0,77	1,13	1,57	2,07	2,65	3,31	4,03	4,83	5,70	6,64	7,66	8,75	9,91	11,14	12,45	13,83	15,28
35 x 3	F	3,136	1,568	1,045	784	627	523	448	392	348	314	285	261	241	224	209	196	184	174	165
35 x 3	f	0,29	0,49	0,77	1,13	1,57	2,07	2,65	3,31	4,03	4,83	5,70	6,64	7,66	8,75	9,91	11,14	12,45	13,83	15,28
40 x 2	F	2,731	1,365	910	683	546	455	390	341	303	273	248	228	210	195	182	171	161	152	144
40 x 2	f	0,25	0,43	0,68	0,99	1,37	1,81	2,32	2,89	3,53	4,23	4,99	5,81	6,70	7,65	8,67	9,75	10,89	12,10	13,37
40 x 3	F	4,096	2,048	1,365	1,024	819	683	585	512	455	410	372	341	315	293	273	256	241	228	216
40 x 3	f	0,25	0,43	0,68	0,99	1,37	1,81	2,32	2,89	3,53	4,23	4,99	5,81	6,70	7,65	8,67	9,75	10,89	12,10	13,37
40 x 4	F	5,461	2,731	1,820	1,365	1,092	910	780	683	607	546	496	455	420	390	364	341	321	303	287
40 x 4	f	0,25	0,43	0,68	0,99	1,37	1,81	2,32	2,89	3,53	4,23	4,99	5,81	6,70	7,65	8,67	9,75	10,89	12,10	13,37
40 x 5	F	6,827	3,413	2,276	1,707	1,365	1,138	975	853	759	683	621	569	525	488	455	427	402	379	359
40 x 5	f	0,25	0,43	0,68	0,99	1,37	1,81	2,32	2,89	3,53	4,23	4,99	5,81	6,70	7,65	8,67	9,75	10,89	12,10	13,37
45 x 5	F	8,640	4,320	2,880	2,160	1,728	1,420	1,234	1,080	960	864	785	720	665	617	576	540	508	480	455
45 x 5	f	0,23	0,38	0,60	0,88	1,22	1,61	2,06	2,57	3,14	3,76	4,43	5,17	5,96	6,80	7,71	8,66	9,68	10,75	11,88
50 x 2	F	4,267	2,133	1,422	1,067	853	711	610	533	474	427	388	356	328	305	284	267	251	237	225
50 x 2	f	0,20	0,34	0,54	0,79	1,10	1,45	1,86	2,31	2,82	3,38	3,99	4,65	5,36	6,12	6,94	7,80	8,71	9,68	10,69
50 x 3	F	6,400	3,200	2,133	1,600	1,280	1,067	914	800	711	640	582	533	492	457	427	400	376	356	337
50 x 3	f	0,20	0,34	0,54	0,79	1,10	1,45	1,86	2,31	2,82	3,38	3,99	4,65	5,36	6,12	6,94	7,80	8,71	9,68	10,69
50 x 4	F	8,533	4,267	2,844	2,133	1,707	1,422	1,219	1,067	948	853	776	711	656	610	569	533	502	474	449
50 x 4	f	0,20	0,34	0,54	0,79	1,10	1,45	1,86	2,31	2,82	3,38	3,99	4,65	5,36	6,12	6,94	7,80	8,71	9,68	10,69
50 x 5	F	10,667	5,333	3,556	2,667	2,133	1,778	1,524	1,333	1,185	1,067	970	889	821	762	711	667	627	593	561
50 x 5	f	0,20	0,34	0,54	0,79	1,10	1,45	1,86	2,31	2,82	3,38	3,99	4,65	5,36	6,12	6,94	7,80	8,71	9,68	10,69
60 x 5	F	15,360	7,680	5,120	3,840	3,072	2,560	2,194	1,920	1,707	1,536	1,396	1,280	1,182	1,097	1,024	960	904	853	808
60 x 5	f	0,17	0,29	0,45	0,66	0,91	1,21	1,55	1,93	2,35	2,82	3,32	3,87	4,47	5,10	5,78	6,50	7,26	8,06	8,91
70 x 5	F	20,907	10,453	6,969	5,227	4,181	3,484	2,987	2,613	2,323	2,091	1,901	1,742	1,603	1,493	1,394	1,307	1,230	1,161	1,100
70 x 5	f	0,15	0,24	0,39	0,57	0,78	1,04	1,33	1,65	2,02	2,41	2,85	3,32	3,83	4,37	4,95	5,57	6,22	6,91	7,64
80 x 5	F	27,307	13,653	9,102	6,827	5,461	4,551	3,901	3,413	3,034	2,731	2,482	2,276	2,101	1,950	1,820	1,707	1,606	1,517	1,437
80 x 5	f	0,13	0,21	0,34	0,50	0,69	0,91	1,16	1,45	1,76	2,11	2,49	2,91	3,35	3,83	4,33	4,87	5,45	6,05	6,68
90 x 5	F	34,560	17,280	11,520	8,640	6,912	5,760	4,937	4,320	3,840	3,456	3,142	2,880	2,658	2,469	2,304	2,160	2,033	1,920	1,819
90 x 5	f	0,11	0,19	0,30	0,44	0,61	0,81	1,03	1,29	1,57	1,88	2,22	2,58	2,98	3,40	3,85	4,33	4,84	5,38	5,94
100 x 5	F	42,667	21,333	14,222	10,667	8,533	7,111	6,095	5,333	4,741	4,267	3,879	3,556	3,282	3,048	2,844	2,667	2,510	2,370	2,246
100 x 5	f	0,10	0,17	0,27	0,40	0,55	0,73	0,93	1,16	1,41	1,69	1,99	2,32	2,68	3,06	3,47	3,90	4,36	4,84	5,35

$$f < 4 \text{ mm} \quad f < \frac{H}{200} \quad f < \frac{H}{150}$$



Megjegyzés:
A terhelés minimum
200x200 mm-es felületen
vihető át a rácsra

F=koncentrált
terhelés [daN](~kg)

f=lehajlás (mm)

Átszámítási szorzók más bordaosztású járdarácsok
teherbírásának meghatározásához

Főbordaosztás (mm)	11	22	33	44	55	66
Szorzó	3	1,5	1	0,75	0,6	0,5

4.2.2. Egyenletesen megoszló terhelési modell

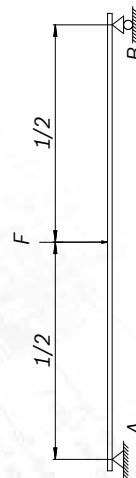
Egyenletesen megoszló a járdarács terhelése, ha a terhelőerőt adott felületen egyenletesen megosztva közvetítjük a rácsra. A terhelőerőt általában 1 m²-es felületre vonatkoztatjuk.

Ezt a terhelési modellt alkalmazzuk pl. raktári rendszerek nagy teherbírású polcrácsainak tervezésekor.

4. táblázat: Járdarácsok terhelhetősége egyenletesen megoszló erőhatásra 33 mm-es főbordaosztás esetén

	p [daN/m²] (kg/m²)	H (mm)																		
		200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
20 x 2	F	12 800	5 680	3 150	2 010	1 390	1 020	765	605	490	370	365	285	240	215	190	160	140	130	115
	F	1 59	2 38	3 17	3 96	4 75	5 53	6 32	7 12	7 86	8 67	9 40	10 18	10 94	11 84	12 57	13 44	14 06	14 55	15 28
20 x 3	F	19 200	8 530	4 730	3 020	2 090	1 530	1 150	910	740	555	550	430	365	320	285	240	210	200	175
	F	1 59	2 38	3 17	3 97	4 76	5 53	6 34	7 14	7 91	8 67	9 44	10 24	11 09	11 75	12 57	13 44	14 06	14 92	15 50
25 x 2	F	20 000	8 880	4 930	3 140	2 170	1 600	1 200	940	770	580	575	450	380	335	300	250	220	210	185
	F	1 27	1 90	2 54	3 17	3 80	4 44	5 08	5 67	6 32	6 96	7 58	8 23	8 87	9 45	10 16	10 75	11 31	12 03	12 59
25 x 3	F	30 000	13 330	7 400	4 720	3 260	2 400	1 800	1 420	1 160	870	865	675	570	505	450	375	330	315	280
	F	1 27	1 90	2 54	3 17	3 80	4 44	5 08	5 71	6 35	6 96	7 60	8 23	8 87	9 49	10 16	10 75	11 31	12 03	12 70
30 x 2	F	28 800	12 800	7 100	4 530	3 130	2 300	1 720	1 360	1 110	830	830	645	545	485	430	360	320	300	265
	F	1 06	1 59	2 12	2 64	3 17	3 70	4 21	4 74	5 27	5 77	6 33	6 83	7 36	7 91	8 43	8 96	9 52	9 95	10 43
30 x 3	F	43 200	19 200	10 650	6 790	4 700	3 450	2 590	2 040	1 670	1 250	1 240	970	820	725	645	540	480	450	400
	F	1 06	1 59	2 12	2 64	3 17	3 70	4 23	4 74	5 29	5 79	6 31	6 84	7 38	7 89	8 43	8 96	9 52	9 95	10 50
30 x 4	F	57 600	25 600	14 200	9 060	6 270	4 600	3 450	2 730	2 220	1 670	1 660	1 290	1 090	970	860	720	640	605	535
	F	1 06	1 59	2 12	2 64	3 17	3 70	4 23	4 76	5 27	5 80	6 33	6 83	7 36	7 91	8 43	8 96	9 52	10 03	10 53
35 x 2	F	39 200	17 420	9 660	6 160	4 260	3 130	2 350	1 850	1 510	1 140	1 130	880	745	660	585	490	435	410	365
	F	0 91	1 36	1 81	2 26	2 72	3 17	3 63	4 06	4 52	4 99	5 43	5 87	6 34	6 78	7 22	7 68	8 15	8 56	9 05
35 x 3	F	58 800	26 130	14 500	9 750	6 400	4 700	3 570	2 780	2 270	1 710	1 690	1 320	1 120	990	880	735	650	615	545
	F	0 91	1 36	1 81	2 27	2 72	3 17	3 62	4 07	4 53	4 99	5 41	5 87	6 35	6 78	7 24	7 68	8 12	8 56	9 01
40 x 2	F	51 200	22 750	12 620	8 050	5 570	4 090	3 070	2 420	1 970	1 490	1 470	1 150	970	860	765	640	565	535	475
	F	0 79	1 19	1 59	1 98	2 38	2 77	3 17	3 56	3 95	4 34	4 73	5 14	5 53	5 92	6 32	6 72	7 09	7 48	7 89
40 x 3	F	76 800	34 130	18 940	12 080	8 360	6 140	4 600	3 640	2 960	2 230	2 210	1 730	1 460	1 290	1 150	960	850	805	715
	F	0 79	1 19	1 59	1 98	2 38	2 78	3 17	3 57	3 96	4 36	4 74	5 15	5 54	5 92	6 34	6 72	7 11	7 51	7 92
40 x 4	F	102 400	45 510	25 250	16 110	11 150	8 190	6 140	4 850	3 950	2 970	2 950	2 310	1 950	1 720	1 530	1 280	1 130	1 070	950
	F	0 79	1 19	1 59	1 98	2 38	2 78	3 17	3 57	3 96	4 35	4 75	5 16	5 55	5 92	6 32	6 72	7 09	7 48	7 89
40 x 5	F	128 000	56 880	31 570	20 130	13 930	10 240	7 680	6 060	4 940	3 720	3 690	2 880	2 430	2 160	1 920	1 600	1 420	1 340	1 190
	F	0 79	1 19	1 59	1 98	2 38	2 78	3 17	3 57	3 96	4 36	4 75	5 14	5 54	5 95	6 35	6 72	7 13	7 50	7 91
45 x 5	F	162 000	72 000	39 960	25 480	17 640	12 960	9 720	7 680	6 260	4 710	4 680	3 650	3 080	2 730	2 430	2 030	1 800	1 700	1 510
	F	0 71	1 06	1 41	1 76	2 12	2 47	2 82	3 17	3 53	3 88	4 23	4 58	4 93	5 28	5 64	5 99	6 35	6 68	7 05
50 x 2	F	80 000	35 550	19 730	12 580	8 710	6 400	4 800	3 790	3 090	2 320	2 310	1 800	1 520	1 350	1 200	1 000	880	840	740
	F	0 63	0 95	1 27	1 59	1 90	2 22	2 54	2 86	3 17	3 48	3 81	4 12	4 43	4 76	5 08	5 38	5 66	6 02	6 29
50 x 3	F	120 000	53 330	29 600	18 880	13 060	9 600	7 200	5 680	4 640	3 490	3 460	2 700	2 280	2 020	1 800	1 500	1 330	1 260	1 120
	F	0 63	0 95	1 27	1 59	1 90	2 22	2 54	2 85	3 17	3 49	3 80	4 12	4 43	4 75	5 08	5 38	5 70	6 02	6 35
50 x 4	F	160 000	71 110	39 460	25 170	17 420	12 800	9 600	7 580	6 180	4 650	4 620	3 610	3 040	2 700	2 400	2 000	1 770	1 680	1 490
	F	0 63	0 95	1 27	1 59	1 90	2 22	2 54	2 86	3 17	3 49	3 81	4 13	4 43	4 76	5 08	5 38	5 69	6 02	6 34
50 x 5	F	200 000	88 880	49 330	31 460	21 770	16 000	12 000	9 480	7 730	5 810	5 770	4 510	3 800	3 370	3 000	2 500	2 220	2 100	1 860
	F	0 63	0 95	1 27	1 59	1 90	2 22	2 54	2 86	3 17	3 49	3 80	4 12	4 43	4 75	5 08	5 38	5 71	6 02	6 33
60 x 5	F	288 000	128 000	71 040	45 310	31 360	23 040	17 280	13 650	11 130	8 370	8 320	6 490	5 480	4 860	4 320	3 610	3 200	3 030	2 680
	F	0 53	0 79	1 06	1 32	1 59	1 85	2 12	2 38	2 64	2 91	3 17	3 43	3 70	3 96	4 23	4 49	4 76	5 02	5 28
70 x 5	F	392 000	174 270	96 690	61 670	42 680	31 360	23 520	18 580	15 150	11 400	11 320	8 840	7 460	6 620	5 880	4 910	4 350	4 120	3 650
	F	0 45	0 68	0 91	1 13	1 36	1 59	1 81	2 04	2 27	2 49	2 72	2 95	3 17	3 40	3 63	3 85	4 08	4 30	4 52
80 x 5	F	512 000	227 550	126 290	80 550	55 750	40 960	30 720	24 270	19 790	14 890	14 780	11 550	9 750	8 640	7 680	6 420	5 680	5 380	4 770
	F	0 40	0 60	0 79	0 99	1 19	1 39	1 59	1 79	1 98	2 18	2 38	2 58	2 78	2 97	3 17	3 37	3 57	3 76	3 96
90 x 5	F	648 000	288 000	159 840	101 950	70 560	51 840	38 880	30 720	25 050	18 850	18 720	14 620	12 340	10 940	9 720	8 130	7 200	6 820	6 040
	F	0 35	0 53	0 71	0 88	1 06	1 23	1 41	1 59	1 76	1 94	2 12	2 29	2 47	2 64	2 82	3 00	3 17	3 35	3 52
100 x 5	F	800 000	355 550	197 330	125 860	87 110	64 000	48 000	37 920	30 930	23 270	23 110	18 050	15 230	13 510	12 000	10 030	8 880	8 420	7 460
	F	0 32	0 48	0 63	0 79	0 95	1 11	1 27	1 43	1 59	1 75	1 90	2 06	2 22	2 38	2 54	2 70	2 85	3 02	3 17

$$f < 4 \text{ mm} \quad f < \frac{H}{200} \quad f < \frac{H}{150}$$

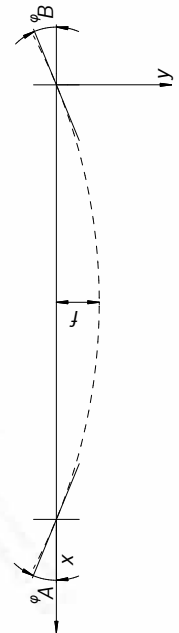


p=egyenletesen
megoszló terhelés
[daN/m²](~kg/m²)

f=lehajlás (mm)

Főbordaosztás (mm)	11	22	33	44	55	66
Szorzó	3	1.5	1	0.75	0.6	0.5

Átszámítási szorzók más bordaosztású járdarácsok
teherbírásának meghatározásához



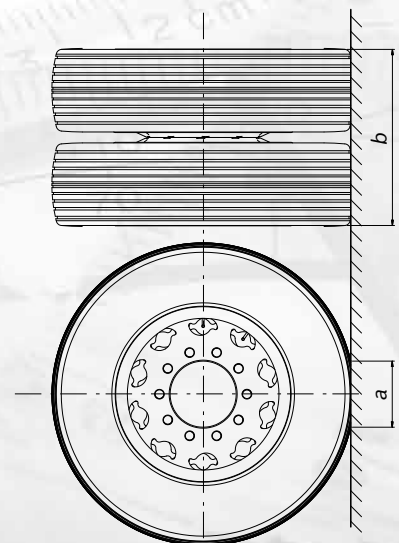
4.2.3. Dinamikus terhelési modell

Időben gyorsan változó, lökésszerű, vagy periodikusan ismétlődő igénybevétel esetén a dinamikus terhelési modell lehetővé teszi a gépjárművek által keltett terhelések vizsgálatát. A járművek indulásából és fékezéséből adódó extrém dinamikus erőhatások miatt a DIN 1072 szerint $\mu=1,3$ dinamikus tényezővel kell számolnunk.

5. táblázat: Járdarácsok terhelhetősége dinamikus erőhatásra 33 mm-es főbordaosztás esetén

Dinamikus keréknyomás [daN] (-kg)	Terhelést átadó felület [mm x mm]	Rács típus															
		H (mm)															
		20 x 2	20 x 3	25 x 2	25 x 3	30 x 2	30 x 3	35 x 2	35 x 3	40 x 2	40 x 3	40 x 4	40 x 5	45 x 5	50 x 2	50 x 3	50 x 4
520	100 x 100	100	140	150	210	200	300	390	270	400	350	510	680	840	1 060	530	790
	150 x 150	150	200	210	300	290	420	550	380	560	490	720	950	1 180	1 490	750	1 110
	200 x 200	180	240	250	350	340	490	640	450	650	570	830	1 100	1 360	1 710	870	1 280
	200 x 250	190	240	250	350	340	490	640	450	650	570	830	1 100	1 360	1 710	870	1 280
650	100 x 100	90	120	120	170	170	240	320	220	320	280	410	550	680	850	430	640
	150 x 150	120	170	180	250	240	340	450	310	450	400	580	770	950	1 200	610	890
	200 x 200	150	200	210	290	280	400	520	370	530	470	680	890	1 100	1 370	700	1 030
	200 x 250	160	210	220	300	290	410	530	380	540	480	700	910	1 120	750	1 080	
975	100 x 100	60	90	90	120	120	170	220	150	200	180	240	310	370	460	290	430
	150 x 150	90	120	130	180	170	240	310	220	310	280	400	520	650	810	420	610
	200 x 200	120	160	170	240	230	320	400	280	380	340	480	610	750	930	480	700
	200 x 250	130	170	180	250	240	330	410	290	390	350	490	620	760	940	500	720
1 300	100 x 100	50	70	70	100	90	130	170	120	170	150	220	280	350	440	230	330
	150 x 150	80	100	100	140	140	190	240	170	240	220	310	400	490	610	320	460
	200 x 200	100	120	130	170	160	220	280	210	290	260	360	470	570	710	370	540
	200 x 250	110	140	150	190	180	240	300	220	300	270	380	490	600	740	400	580
1 950	100 x 100	40	60	60	80	80	110	140	100	130	120	160	210	260	320	190	270
	150 x 150	60	80	80	110	100	140	180	130	170	160	220	280	340	420	220	320
	200 x 200	80	100	100	130	120	160	200	150	210	190	260	330	400	490	260	370
	200 x 250	90	110	120	150	140	180	220	160	220	200	270	340	410	500	290	420
2 600	100 x 100	30	40	40	50	50	60	70	40	50	40	50	60	70	80	40	50
	150 x 150	40	50	50	60	60	70	80	50	60	50	60	70	80	90	50	60
	200 x 200	50	60	60	70	70	80	90	60	70	60	70	80	90	100	60	70
	200 x 250	60	70	70	80	80	90	100	70	80	70	80	90	100	110	70	80
3 900	100 x 100	20	30	30	40	40	50	60	30	40	30	40	50	60	70	30	40
	150 x 150	30	40	40	50	50	60	70	40	50	40	50	60	70	80	40	50
	200 x 200	40	50	50	60	60	70	80	50	60	50	60	70	80	90	50	60
	200 x 250	50	60	60	70	70	80	90	60	70	60	70	80	90	100	60	70
5 200	100 x 100	10	15	15	20	20	25	30	15	20	15	20	25	30	35	15	20
	150 x 150	15	20	20	25	25	30	35	20	25	20	25	30	35	40	20	25
	200 x 200	20	25	25	30	30	35	40	25	30	25	30	35	40	45	25	30
	200 x 250	25	30	30	35	35	40	45	30	35	30	35	40	45	50	30	35
6 500	100 x 100	5	10	10	15	15	20	25	10	15	10	15	20	25	30	10	15
	150 x 150	10	15	15	20	20	25	30	15	20	15	20	25	30	35	15	20
	200 x 200	15	20	20	25	25	30	35	20	25	20	25	30	35	40	20	25
	200 x 250	20	25	25	30	30	35	40	25	30	25	30	35	40	45	25	30
8 700	100 x 100	3	5	5	7	7	10	12	5	7	5	7	10	12	15	5	7
	150 x 150	5	7	7	10	10	12	15	7	10	7	10	12	15	18	7	10
	200 x 200	7	10	10	12	12	15	18	10	12	10	12	15	18	21	10	12
	200 x 250	10	12	12	15	15	18	21	12	15	12	15	18	21	24	12	15
9 750	100 x 100	2	3	3	4	4	5	6	3	4	3	4	5	6	7	3	4
	150 x 150	3	4	4	5	5	6	7	4	5	4	5	6	7	8	4	5
	200 x 200	4	5	5	6	6	7	8	5	6	5	6	7	8	9	5	6
	200 x 250	5	6	6	7	7	8	9	6	7	6	7	8	9	10	6	7
13 000	100 x 100	1	2	2	3	3	4	5	2	3	2	3	4	5	6	2	3
	150 x 150	2	3	3	4	4	5	6	3	4	3	4	5	6	7	3	4
	200 x 200	3	4	4	5	5	6	7	4	5	4	5	6	7	8	4	5
	200 x 250	4	5	5	6	6	7	8	5	6	5	6	7	8	9	5	6

A táblázatból a DIN 1072 szerint megadott keréknyomás $\mu=1,3$ dinamikus tényezővel szorozott értékének és a terhelést átadó felületek figyelembevételével az adott H nyílás áthidalásához szükséges rács típus kiválasztható. Például: adott $F=1000$ daN keréknyomás, $H=1000$ mm támaszköz, $A=200 \times 200$ mm-es terhelést átadó felület. Megoldás: a dinamikus keréknyomás $F=1300$ daN. Az $A=200 \times 200$ mm mezőtől jobbra haladva megkeressük a $H=1000$ mm-es feltételnek elegendő hosszúságú terhelést. Ezen értékünk oszlopában felül megtalálható a szilárdságiag megfelelő rács típusa. A példa szerint 60x5-ös rács típusú. A példa szerint 60x5-ös rács típusú, 33/33 mm-es bordaosztású NAGEV járdarács elegendi ki az adott követelményeket. Kiseb terhelésátadó felület esetén értelemszerűen a dinamikus keréknyomáshoz tartozó megfelelő sort választjuk.





4.3. Egyéb tervezési tanácsok

4.3.1. Általános javaslatok

- Lehetőleg minden járdarácsot lássunk el azonosítóval.
- Nagy felületű, több járdarácscsal borított pódium felosztásánál törekedjünk az egyforma rácsok azonos jelölésére.
- Ha két vagy több alakos járdarács egymás tükörképe, kapjanak eltérő jelölést.
- A tüzihorganyzás közben fellépő alak- és mérettorzulások megelőzése érdekében kerüljük az olyan rácsokat, ahol a „H” és „L” oldalak között aránytalanul nagy a méretkülönbség ($H/L > 1/15$).
- Adott főbordamagassághoz válasszunk megfelelő fogadószerkezetet (pl. 30 mm magas rácshoz melegen hengerelt L35x35x4 mm-es keretelem).
- Kerülendők az olyan megoldások, ahol körülményes, vagy lehetetlen a járdarács fogadására szolgáló melegen hengerelt szögacél beszerzése (pl. 50 mm magas járdarácshoz 55 mm-es keretelem).
- Járműforgalommal terhelt járdarács esetén a főborda irányának lehetőség szerint meg kell egyeznie a forgalom irányával.
- Íves kontúrok helyett használjunk szakaszokat. Például nagy átmérőjű körgyűrű-pódiumok lefedésénél a körgyűrűcikk alakú rácsok helyett alkalmazzunk hasonló formájú trapéz rácsokat.
- A járdarácsok közé tervezzünk szerelési hézagot (lásd: 4.3.6 fejezet).

4.3.2. Főbordával kapcsolatos feltételek

- A főbordáknak merőlegesen kell elhelyezkedniük az alátámasztás hossz tengelyére.
- Kerüljük a tartókra nem merőleges főbordairányú járdarácsok alkalmazását („apácarács”).
- A tartószerkezetet úgy kell kialakítani, hogy a főbordák felfekvési hosszúsága nagyobb, vagy egyenlő legyen a főborda magasságával, de minimálisan elérje a 30 mm-t.
- A főbordairányú méretet az első méretszám jelöli.

4.3.3. Bordaosztás szabályai

- Hatályos jogszabály értelmében a közterületen beépített járdarácsok bordaosztása maximum 22 / 22 mm lehet. Családi házak lépcsőlapjainál, terasz-, illetve folyókarácsainál szintén tanácsos a standard 33 / 33 mm-nél kisebb bordaosztás választása.
- Ha a járdarácsot személyközlekedésre tervezzük, kerüljük a megszokottnál nagyobb bordaosztású termékek használatát.

4.3.4. A járófelület kialakítása

Ha a járdarácsot személyközlekedésre tervezték és a járdarács telepítése csúszós, olajos környezetben történik, vagy az alkalmazási felület vízszintessel bezárt hajlásszöge meghaladja a 2°-ot, csúszásmentesített járdarács beépítését javasoljuk.

A járófelületet a csúszásmentesítés mértéke alapján tovább csoportosíthatjuk:

- csúszásmentesítés nélküli fő- és mellékbordák (sima járófelület; egyes szabványok szerint R10)
- csak a mellékborda csúszásmentesített (R11)
- a fő- és mellékborda is csúszásmentesített (CSM2; R12)

A járdarácsok bordái maximum 5 mm-es lemezvastagságig csúszásmentesíthetők.

A 33 / 33 mm-től eltérő bordaosztású járdarácsok csúszásmentesíthetőségéről kérje munkatársaink segítségét.

Míg a CSM2 járófelületű rácsok alkalmazásánál a keresztmetszet-csökkenés miatt a terhelhetőség is csökken, addig a NAGÉV RÁCS Kft. által kifejlesztett és szabadalmaztatott CSM4-es típusnál a teherbírás 100%-os marad. A CSM4-es járófelület másik nagy előnye a lényegesen jobb tapadás. Elméletileg a rácsozat domborítása csak egy ponton érintkezne a lábbelivel, de az anyagok eltérő rugalmassága és a hatás-ellenhatás következtében a kevésbé ellenálló cipőtalp „belekapaszkodik” a keményebb, kiemelkedő domborításba. A nagyobb felületen eloszló erő nagyobb tapadási sűrűsítést biztosít a sima, vagy CSM2-es járófelületű járdarácsokhoz viszonyítva.

A különböző járófelületekhez tartozó csúszási tulajdonságokat a teher megcsúszásához tartozó szög nagyságával (α) és a lejtő magasságával (h) jellemezzük. A DIN 51130:1991 szerint végzett méréseinket a 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat: Járófelületek csúszási tulajdonságai

Rácstípus	Járó-felület	Teherátadó felület	Fa raklap			Fém szerszámoszláda			Gumitalpú cipő		
		Felületek minősége	Száraz	Vizes	Olajos	Száraz	Vizes	Olajos	Száraz	Vizes	Olajos
30x2	Sima	h [mm]	600	720	490	280	260	240	540	520	450
		α	23°	28°	19°	10,7°	10°	9°	21°	20°	17°
		h [mm]	680	730	600	340	300	280	610	590	510
30x2	CSM2	α	27°	29°	23,5°	13°	11,5°	10,7°	24°	23°	20°
		h [mm]	920	900	780	360	350	350	740	730	690
30x2	CSM4	α	38°	36°	31°	14°	13,5°	12°	30°	29°	27°

4.3.5. Mérettel és alakkal összefüggő feltételek

- A járdarács méreteinek meghatározásakor érdemes szem előtt tartani a gyártási mérettartományokat, valamint a horganyzási, csomagolási, szállítási és telepítési feltételeket is. A jól átgondolt tervezés megkönnyíti, meggyorsítja a beépítést, ráadásul a munkavégzés biztonságát sem veszélyezteti.
- Kerüljük a négyzet alakú rácsok tervezését. Ha ez mégsem megoldható, akkor biztosítani kell, hogy a beépítésnél a fő- és mellékbordák irányát ne lehessen felcserélni.
- Törekedjünk a lehető legtöbb téglalap alakú, azaz a NORMÁL alakkategóriába tartozó járdarács betervezésére.
- A nagy terjedelmű alakos rácsokat ($1,5 \text{ m}^2 < \text{Terület} < 2 \text{ m}^2$) lehetőleg bontsunk kisebb méretű NORMÁL és alakos részekre.
- Egy adott felület lefedéséhez használjunk minél több azonos méretű rácsot.
- A járdarácsok területe lehetőleg a $0,71 \text{ m}^2 - 2,0 \text{ m}^2$ közötti tartományba essen.
- Kerüljük a körülményesen beépíthető, felárakkal terhelt áttöréses rácsok tervezését. A járdarács áttörése hátrányosan befolyásolja a rácsozat teherbírását. Ilyen esetben figyelembe kell venni annak terhelhetőségére gyakorolt hatását, és gondoskodni kell az áttörés által érintett főbordák megfelelő alátámasztásáról. Ugyanakkor szem előtt kell tartani a rács áttörésén áthaladó szerelvény, csővezeték, tartó szerelhetőségét is.
- Törekedjünk a kivágások egyszerűsítésére, összevonására. Az egymáshoz közeli kivágásokat, áttöréseket „szakítsuk” össze.
- A járdarácsok kontúrján elhelyezkedő $R=300 \text{ mm}$ -nél kisebb sugarú íves kivágások helyett alkalmazzunk a rács oldalaival párhuzamos, szakaszokkal határolt kivágásokat. Ha mégis elkerülhetetlen az ív alkalmazása, $R=120 \text{ mm}$ -nél kisebb sugarú ívek szegését mindkét kerettípusnál laposacéllal végezzük.
- Az alakossággal kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy egy ugyanolyan befoglaló méretű és típusú NORMÁL, illetve alakos rács fő- és mellékbordáinak kezdései (a keretelem belső élétől mért első fő- vagy mellékborda távolsága) nem minden esetben azonosak. (Egymás mellé telepített rácsok esetén nem „futnak” a bordák.)
- Lehetőség szerint a járda- és lépcsőfokrácsok befoglaló méretei legyenek 5-tel oszthatóak.
- Pódiumot körülvevő korlátot érdemes a szerkezet külső peremén elhelyezni, mivel így elkerülhető a korlátozószlopok csatlakozásából adódó alakos rácsok betervezése.

Rácstermékeinket a járósíkon egy $59 \times 38 \text{ mm}$ -es, $0,75 \text{ mm}$ vastag acéllemezről készült NAGÉV® márkajelzéssel látjuk el.



4.3.6. Szerelési hézag

Adott méretű, viszonylag nagy kiterjedésű acélpódiumok lefedésére szolgáló járófelületek felosztásánál, tervezésénél, telepítésénél a járdarácsok között szerelési hézagot kell alkalmazni. A szerelési hézagot és annak méretét az alábbi tényezők indokolják, illetve befolyásolják:

- a lefedendő felület mérete, tagoltsága, bonyolultsága
- a járdarács típusa, geometriai alakja, befoglaló mérete
- a járdarács alak- és mérettűrése
- a járdarács rögzítése
- a járdarácsra helyezett egyéb kiegészítők (pl. bokaléc)
- a tartó- és fogadóelem kialakítása
- a rácsozatot tartó acélszerkezet tűrései
- a hőtágulás mértéke
- a járdarácson folyó munka, illetve technológia szennyező hatása

A NAGÉV RÁCS Kft. több évtizedes tervezési és gyártási tapasztalatai alapján a szerelési hézag javasolt nagysága 5-15 mm.

4.3.7. Tartószerkezetek

A járdarácsok ipari alkalmazásánál a tartószerkezetet célszerű valamilyen melegen hengerelt, nyitott EURO-szelvényből kialakítani. Ennek több előnye is van:

- megfelelő szilárdsági jellemzők
- kereskedelmi forgalomban könnyen beszerezhető
- egyszerű alakíthatóság, szerelhetőség
- jól illeszkedik a horganyzási technológiába
- egyszerűen megoldható a járdarácsok, lépcsőfokok rögzítése

Ha más szelvényt választunk, a rácsok megfelelő rögzítéséről, helyzetben tartásáról, tájolásáról szerezni kell, vagy egyéb kiegészítők elhelyezésével kell gondoskodnunk.

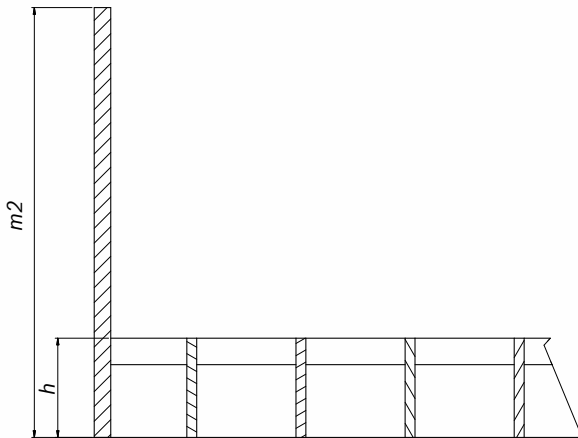
4.4. Járdarácsok szerelvényei

A járdarácsokat igény esetén megfelelő számú és helyzetű szerelvénnyel látjuk el. Pl.: bokaléc, biztonsági belépőél (BB-él), szerelő oldallemez, pánt, fogantyú, lakatszem, rögzítőfül, stb. Vannak azonban olyan helyzetek, amikor a rácsozat rendeltetése szinte kötelezően maga után vonja a szükséges szerelvényeket (például lépcsőfokok, lépcsőfordulók).

4.4.1. Bokaléc

A bokaléc olyan laposacélból készült szerelvény, amely a járósíkfőlé nyúlva megakadályozza a járdarácsokon használt tárgyak, szerszámok, illetve a rácson közlekedők lábának lecsúszását. Ha a járdarács viszonylag magasban kerül beépítésre, és a bokaléc elhelyezése egyéb módon – védőkorlátra, tartószerkezetre szerelve – nem megoldható, biztonságtechnikai okokból a járdarács szélein bokaléc alkalmazását javasoljuk. A bokaléc javasolt nagysága 60x5 mm-től 150x5 mm-ig terjedhet.

Laposacél-szegés esetén a bokalécet a keretelem magasságának növelésével (m_2) alakítjuk ki (12. ábra).

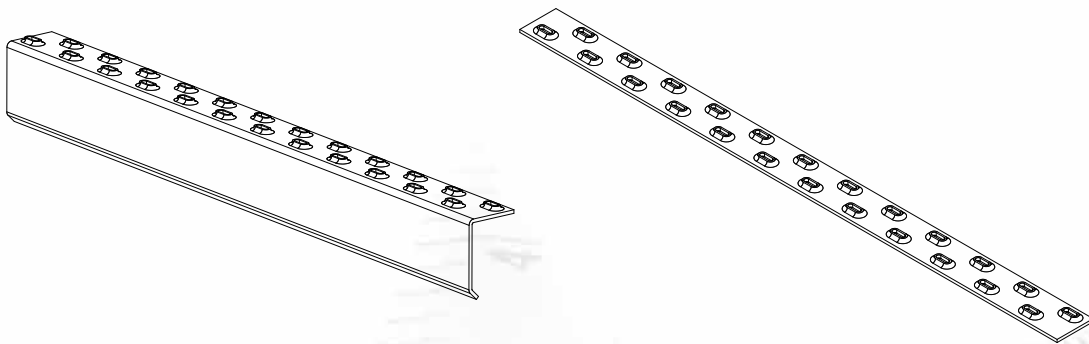


12. ábra: Bokaléc laposacélkeretes rácsra

4.4.2. Biztonsági belépőél (BB-él)

Lépcsőfok-, pihenő- és kilépőrácsoknál a fellépési oldalon elhelyezkedő, perforált szerelvény. Alkalmazása biztonságtechnikai és munkavédelmi szempontból indokolt, hiszen jelentősen megnöveli a rácsot és a cipőtalp közötti tapadást.

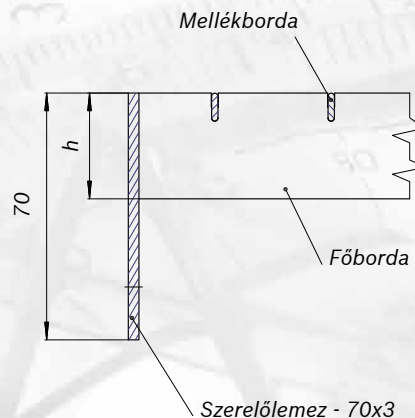
A NAGÉV RÁCS Kft. a különböző rácstermékeihez – a technológia függvényében – a 13. ábrán bemutatott belépőéleket használja.



13. ábra: BB-él típusok

4.4.3. Szerelő oldallemez

A lépcsőfokok és pihenőrácsok rögzítéséhez használt furatolt acéllemez, amely általában a rács két egymással párhuzamos – a főbordára merőleges – oldalán helyezkedik el (14. ábra).



14. ábra: Szerelő oldallemez elhelyezkedése



4.5. Járdarácsok rögzítése

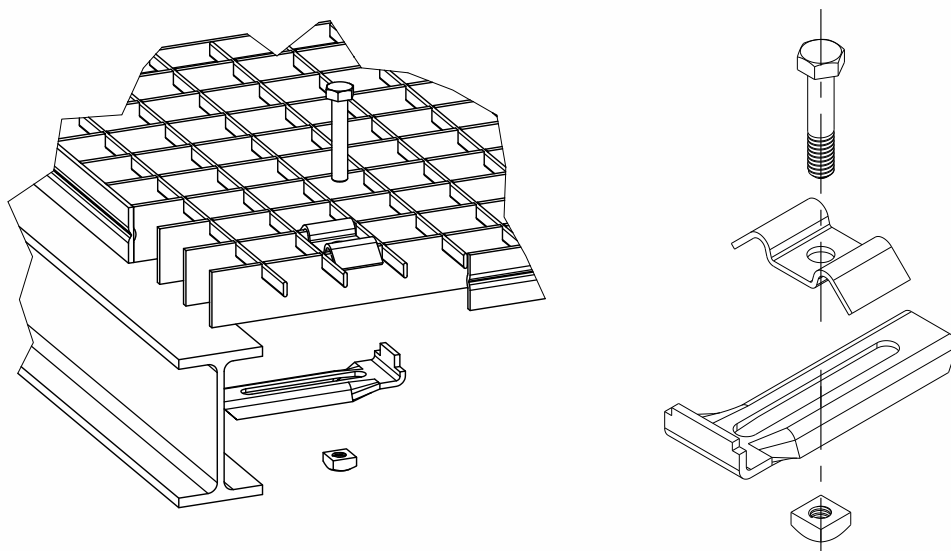
A járdarácsok és a tartószerkezetek közötti gyors, oldható kapcsolatra a NAGÉV RÁCS Kft. különböző rögzítőszerelvényei jelentik a megoldást. A rácsok lefogatása négyzetméterenként és/vagy rácsstáblánként 4 ponton ajánlott. Két, vagy több szomszédos járdarács egymáshoz rögzítéséhez a rács-rács típusú rögzítőszerelvényt javasoljuk.

A rögzítőszerelvény nem része a járdarácsoknak, külön kiegészítőként rendelhető meg.

A rögzítőszerelvények kialakítása és a járdarácsok rögzítési lehetősége az alábbiak szerint alakul.

4.5.1. 33-as rögzítőszerelvény

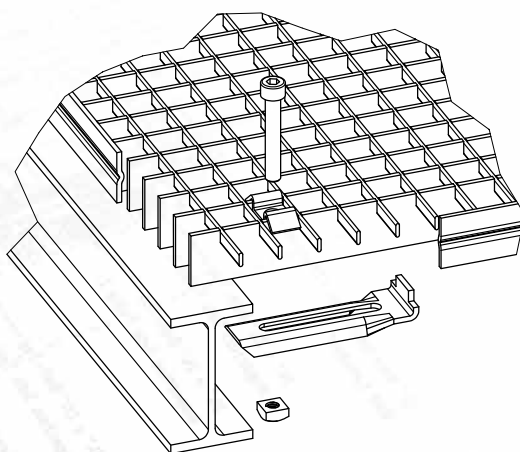
33 mm-es és 34 mm-es bordaosztásokhoz 5 mm-es főbordavastagságig, tűzhorganyzott kivitelben (alsó elem + felső elem + DIN 933 M8x70 tövigmenetes csavar + DIN 557 M8 négyszöganya, 5 szilárdsági osztály) (15. ábra).



15. ábra: 33-as rögzítőszerelvény

4.5.2. 22-es rögzítőszerelvény

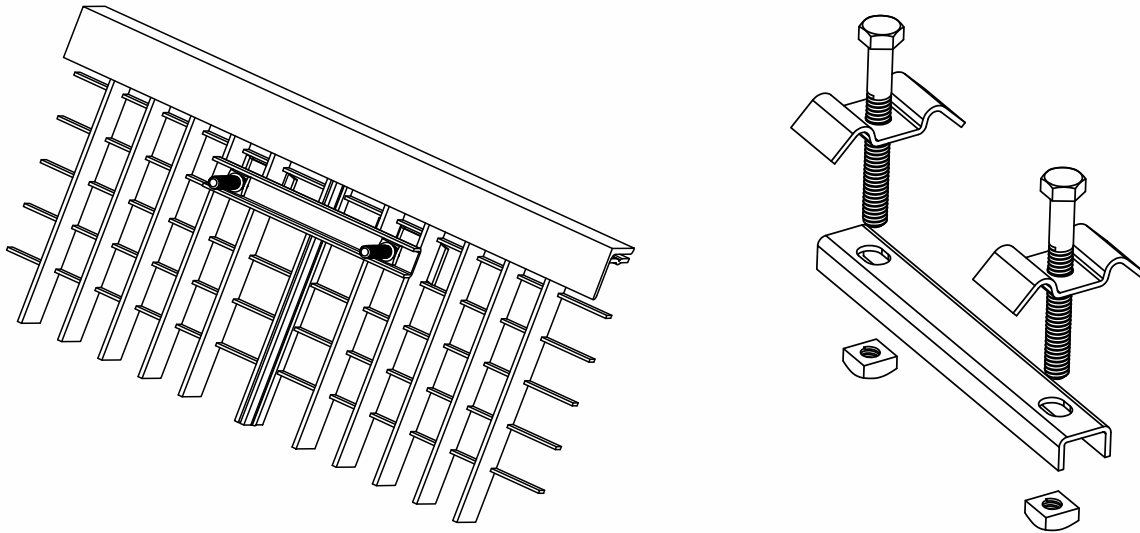
22 mm-es főbordaosztáshoz 3 mm-es főbordavastagságig, tűzhorganyzott kivitelben (alsó elem + felső elem + DIN 912 M8-as belső kulcsnyílású csavar + DIN 557 M8 négyszöganya, 5 szilárdsági osztály) (16. ábra).



16. ábra: 22-es rögzítőszerelvény

4.5.3. Rács-rács rögzítőszerelvény

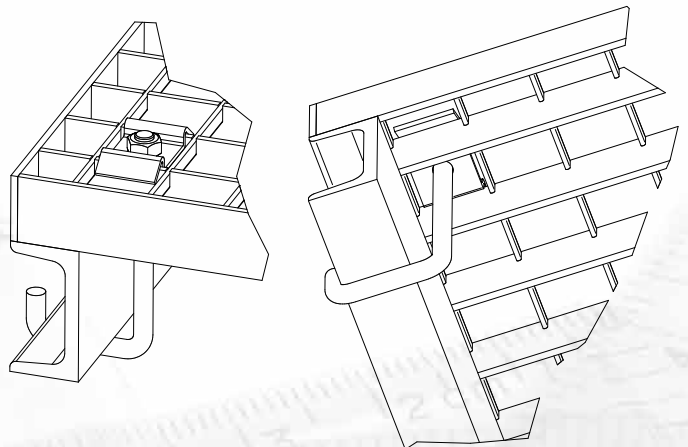
33 mm-es és 34 mm-es osztásokhoz 5 mm-es főbordavastagságig, tűzhorganyzott kivitelben (alsó elem $h=150\text{ mm} + 2\text{ db felső elem} + 2\text{ db DIN 933 M8}\times 70\text{ tövigmenetes csavar}$, 5.6 szilárdsági osztály + 2 db DIN 557 M8 négyszöganya 5 szilárdsági osztály) (17. ábra).



17. ábra: Rács-rács rögzítőszerelvény

4.5.4. Horgos rögzítőszerelvény

33 mm-es és 34 mm-es bordaosztásokhoz 5 mm-es főbordavastagságig, tűzhorganyzott kivitelben ($\varnothing 8\text{ mm}$ -es hajlított, menetes köracél + DIN 557 M8 hatszöganya, 5 szilárdsági osztály) (18. ábra).



18. ábra: Horgos rögzítőszerelvény

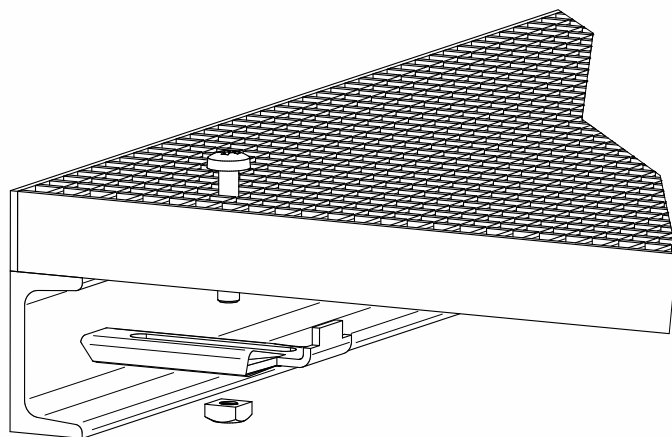


4.5.5. Rozsdamentes rögzítőszerelvény

33 mm-es és 34 mm-es bordaosztásokhoz (alsó elem + felső elem + DIN 933 M8x70 tövigmenetes csavar A2 + DIN 934 M8 hatszöganya A2). Kialakítása megegyezik a 16. ábrán látottakkal.

4.5.6. 11-es rögzítőszerelvény

11 mm-es fő-, illetve mellékborða-osztásokhoz 3 mm-es főbordavastagságig horganyzott kivitelben (alsó elem+ DIN 7985 M8x70 tövigmenetes csavar 4.8 szilárdsági osztály + DIN 557 M8 négyszöganya 5 szilárdsági osztály) (19. ábra).



19. ábra: 11-es rögzítőszerelvény

5. A járdarácsok méret- és alaktűrései

Az alábbi méret- és alaktűrések maximum 2000 mm oldalméretű és 2 m² területű járdarácsokra érvényesek.

5.1. Főborða- (H) és mellékborðairányú (L) hosszűrések

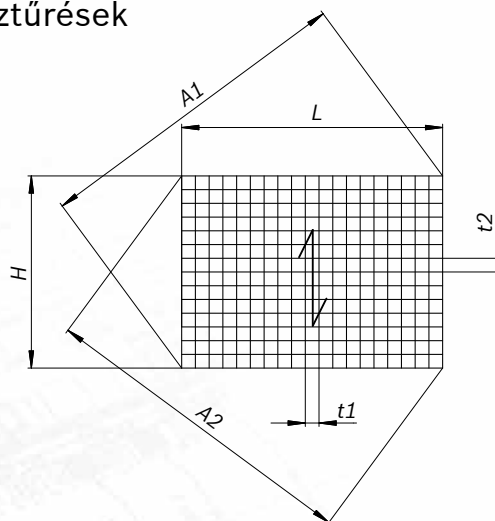
A NAGÉV RÁCS Kft.-nél alkalmazott technológia a méretpontosság követelményeinek minden szempontból megfelel. A befoglaló méretekre (H, L) és rácsosztásokra (t1, t2) vonatkozó tűréseket a 7. és 8. táblázatban adjuk meg.

7. táblázat: Normál rácsok tűrései

Méret [mm]	Tűrés [mm]
<500	-2; 0
501-1000	-3; 0
1001-1500	-4; 0
1501-2000	-5; 0

8. táblázat: Bordaosztások tűrései

Bordaosztás [mm]	Tűrés [mm]
t1; t2	±0,5



20. ábra: Normál rácsok tűrései

5.2. Átlók hosszűkülönbsége

A szögtartást az átlók hosszának egymáshoz mért, százalékban kifejezett eltéréseivel adjuk meg. NORMÁL járdarácsoknál az átlók hossza maximum 0, 5%-kal térhet el egymástól.

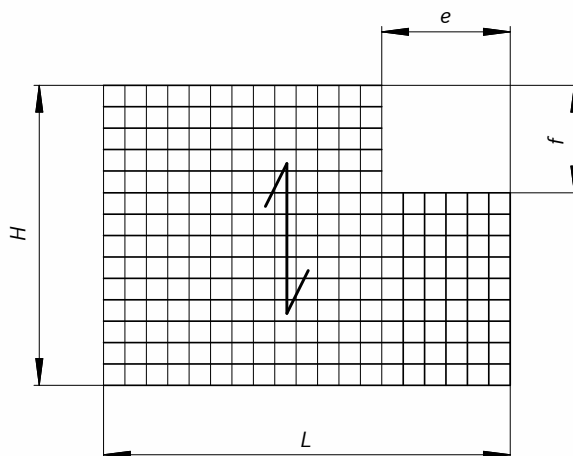
Az átlók tűréseit a következő képlet alapján határozzuk meg: $A_{max} - A_{min} \leq 0,005 \times A_{min}$

5.3. Kivágások tűrései

Az alakos járdarácsok beépíthetősége szempontjából meghatározó jelentőségű a rács kivágásainak méretpontossága (e , f). A megengedett értékeket mutatja a 9. táblázat.

9. táblázat: Kivágások tűrései

Méret [mm]	Tűrés [mm]
e ; f	0; +8



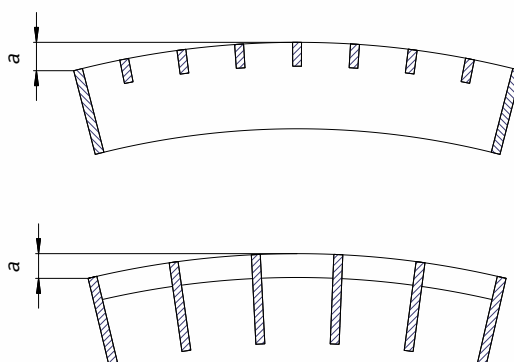
21. ábra: Kivágások tűrései

5.4. Alakhibák tűrései

A termékek gyártási műveletei (préselés, hegesztés, keretezés) nemkívánatos alakváltozásokat okozhatnak, ám ezek nem korlátozzák a járdarácsok felhasználhatóságát. A fő- és/vagy mellékbordák a járófelület elméleti síkja fölé vagy alá ívesen meggörbülhetnek (domborúság: 22. ábra, homorúság: 23. ábra). A síklapúsági hibák megengedett mértéke a bordahossz függvénye. Az eltérések értékeit (a , b) mutatja a 10. és a 11. táblázat.

10. táblázat: Domborúsági alakhibák

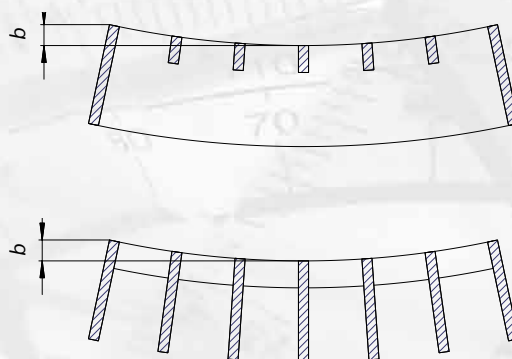
	Ha a bordahossz	
a	>450 [mm]	≤450 [mm]
	≤ bordahossz/150, de max. 8	≤ 3



22. ábra: Domborúsági alakhibák

11. táblázat: Homorúsági alakhibák

	Ha a bordahossz	
b	>600 [mm]	≤600 [mm]
	≤ bordahossz/200, de max. 5	≤ 3

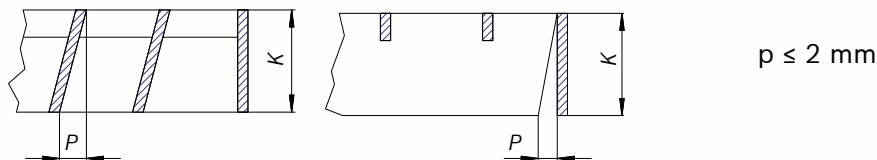


23. ábra: Homorúsági alakhibák



5.5. Főbordaferdeség, ferde végvágás

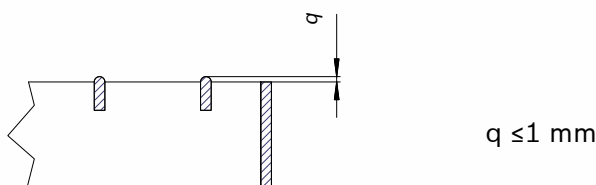
A főbordák gyártása automata berendezéseken történik. Ennek ellenére a végvágáskor, vagy préseléskor előfordulhatnak olyan eltérések (p), melyeket szigorúan korlátozni kell (24. ábra).



24. ábra: Főbordaferdeség, ferde végvágás

5.6. A mellékborða kiemelkedése

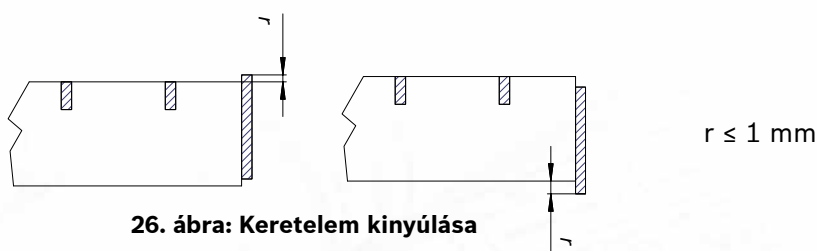
A mellékborðák a préselés után minimális mértékben kiemelkedhetnek a járófelület síkjából. Az eltérés értékét (q) a 25. ábra mutatja.



25. ábra: A mellékborða kiemelkedése

5.7. A keretelem kinyúlása

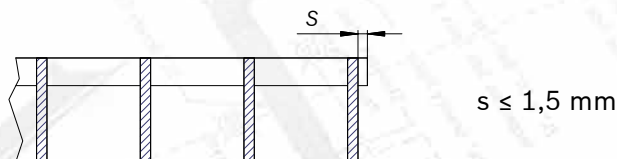
A laposacél-keretek járósíktól mért kiemelkedését, illetve a rács alsó síkjától értelmezett lenyúlását (r) a többi tűréssel összhangban állapítottuk meg (26. ábra).



26. ábra: Keretelem kinyúlása

5.8. A mellékborða kinyúlása a szélső főbordán vagy keretelemen

A fő- és mellékborða megfelelő kötési szilárdsága érdekében a mellékborða teljes egészébe ki kell, hogy töltsen a számára a főbordában kivágott rést. A mellékborða kismértékű túlnyúlása (s) abban az esetben megengedett, ha nem zavarja a termék felhasználhatóságát (27. ábra).



27. ábra: A mellékborða kinyúlása

5.9. A járdarács csavarodása

6. Termékek

Az ipari járdarácsok különféle alkalmazásaival a mindennapi élet számos területén találkozunk. Az alábbiakban bemutatjuk a NAGÉV RÁCS Kft. termékeinek legáltalánosabb felhasználási lehetőségeit.

6.1. Ipari járdarács

Elsősorban építőipari beruházások, ipari létesítmények acélszerkezeteinek fedésére használt rácstermék, de szerteágazó alkalmazási lehetőségeit felismerve és kiaknázva egyre népszerűbb más területeken is.

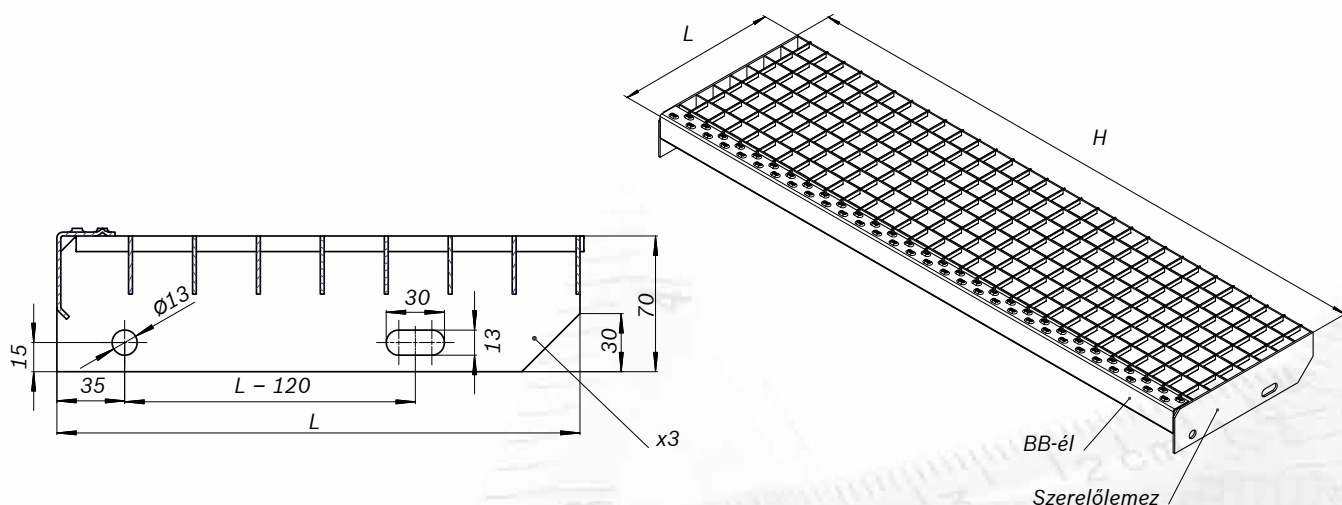
6.2. Lépcsőfokrács

A lépcsőfokrács az egyenes vonalban vagy ívben emelkedő lépcsőszerkezetek járófelületeinek kialakítására szolgál. Napjainkban az ipari felhasználáson kívül egyre inkább teret hódít a lakó-, társas- és családi házak, nyaralók, közintézmények kül- és beltéri lépcsőinél is.

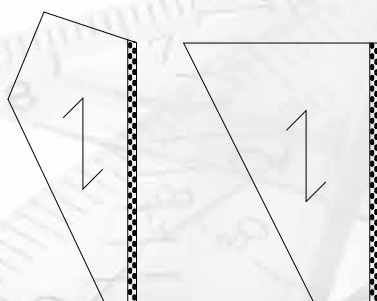
A lépcsőfokrács alakja szerint alapvetően három típust különböztetünk meg:

- egyenes, $H \times L$ méretű „hagyományos” lépcsőfok (28. ábra);
- húzott, azaz valamilyen szabályos, vagy szabálytalan sokszög alakú (29. ábra);
- illetve csigalépcsőkhöz illeszthető, általában körgyűrűcikk, vagy trapéz alakú lépcsőfokokat (30. ábra).

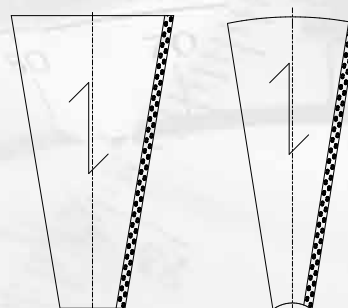
A lépcsőfokrács olyan egyedi kialakítású járdarács, melynek belépési oldalára (a főbordával párhuzamosan) biztonsági belépőélet, a két rövidebb oldalára pedig szerelőlemezeket helyezünk. A lépcsőfok a szerelőlemezek kialakított furatok segítségével rögzíthető a lépcsőkarokhoz. A lépcsőfokokat a DIN 24531 előírásai alapján készítjük.



28. ábra: Lépcsőfok



29. ábra: Húzott lépcsőfok



30. ábra: Csigalépcsőfok



A NAGÉV RÁCS Kft.-nél rendszeresített lépcsőfokrácsok befoglaló méretei az alábbi határok között változnak:

- szélesség (H): 600-1200 mm (5 mm-es léptékkal);
- belépési mélység (L): 230-330 (5 mm-es léptékkal).

A lépcsőfokokhoz tartozó járatos főborda-keresztmetszetek:

- 30x2; 30x3; 40x2; 40x3.

A 12. táblázatban összefoglaljuk a járatos lépcsőfokok fő-és mellékbordairányú méreteit.

12. táblázat: Járatos lépcsőfokméretek

Főbordairányú méret - H [mm]	Mellékbordairányú méret - L [mm]
600	240
	250
	270
800	240
	250
	270
900	240
	250
	270
1000	240
	250
	270
	300
1200	240
	250
	270
	300

Az ettől eltérő típusú, méretű, kialakítású lépcsőfokok gyártására előzetes egyeztetés után tudunk vállalkozni.

6.3. Táblarács

A táblarács nagy befoglaló méretű préselt járdarács. Előnyei a műhelyben vagy a helyszínen elvégezhető pontos méretre szabás, és a rövid gyártási határidő. Az utólagos méretre szabást csak natúr, azaz tűzihorganyzás nélküli kivitelben javasoljuk.

A táblarácsokhoz tartozó járatos főborda-keresztmetszetek:

- 25x2; 30x2; 30x3; 35x2; 35x3; 40x2; 40x3.

Táblarácsainkat a következő bordaosztásokkal készítjük:

- 33 / 22; 33 / 33; 33 / 44; 33 / 66; 66 / 33

Táblarácsainkat sima és CSM2-es járőfelülettel gyártjuk. Táblarácsokat a 13. táblázat szerinti névleges méretekben készítünk.

13. táblázat: Járatos táblarácsméretek

Főbordairányú méret [mm]	Mellékbordairányú méret [mm]
3000	1000
3000	1200
6000	1000
6000	1200

6.4. Vízvezető rendszerek

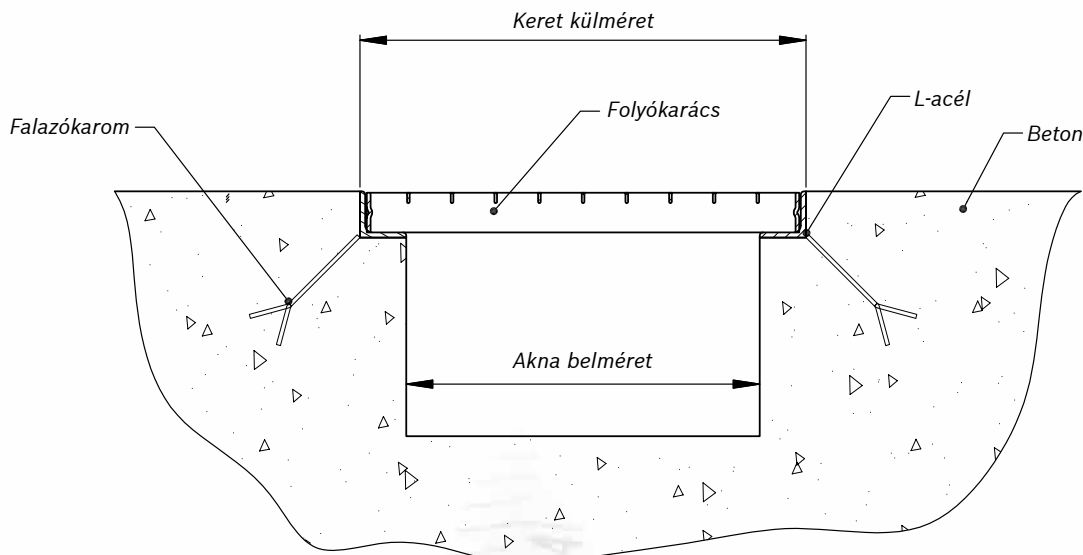
A mai időjárási viszonyok közötti heves esőzések miatt gondoskodnunk kell a hirtelen nagy mennyiségben lezúduló csapadék biztonságos elvezetéséről. Erre kínálnak megoldást a NAGÉV rácsos folyókái, melyek hosszú élettartamú, nagy teherbírású, járdarácsborítással készülő út- és térburkolatba építhető acélszerkezetek.

Alkalmazási lehetőségek:

- csapadékvíz-elvezetés
- mélygarázsok előtti vízvezetés
- gyárak, üzemek iparivíz-elvezetése
- útburkolatot keresztező folyókamedrek lefedése

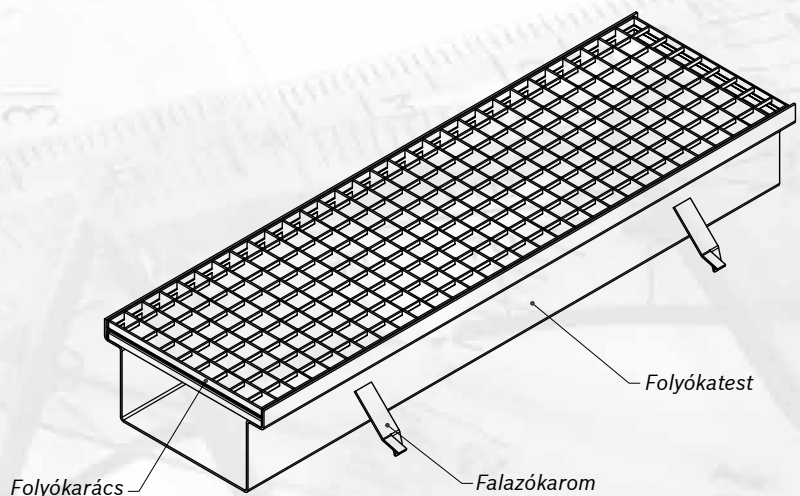
Alapvetően két kialakítást különböztetünk meg:

1. NC-21: A rácsot fogadó szerkezet a rács főbordaméretéhez igazodó, hengerelt szögacélból készül, melyet megfelelő számú és helyzetű falazókarommal is ellátunk. A folyadék elvezetésére szolgáló csatornát a helyszínen öntött tégelbetonból alakítják ki. A termék tervezésekor érdemes szem előtt tartani a kereskedelmi forgalomban beszerezhető Lacélok méreteit, illetve a szállítási szempontokat is (31. ábra).



31. ábra: NC-21 típusú vízvezető

2. NC-22: Ebben a változatban a folyókatest acéllemezből készül, ezáltal kiküszöbölve az előregyártott betonelemekből, vagy a helyszínen öntött tégelbetonból kialakított folyókák hátrányos tulajdonságait. A többlépcsős fejlesztés eredményeként létrejött termék gyorsabban beépíthető, hosszabb élettartamú és a dinamikus igénybevételeknek is jobban ellenáll. A termék gyártása standard méretekben történik, viszont egyeztetés után a beszerezhető tábláslémezméret és a folyókatest terítékének figyelembe vétele mellett lehetőség van egyedi igények kielégítésére is (32. ábra).



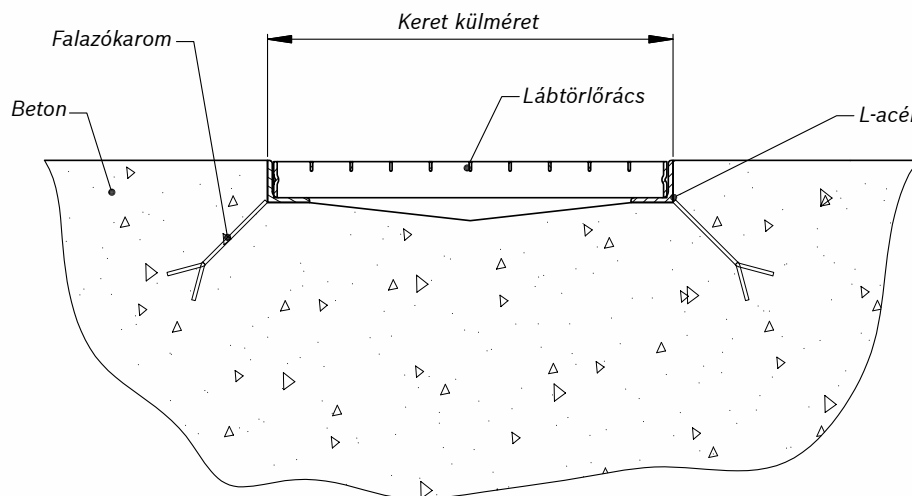
32. ábra: NC-22 típusú vízvezető

6.5. Lábtörlőrács

A lábtörlőrács műszaki kialakítása hasonló az előzőekben bemutatott NC21 jelű csapadékvíz-elvezető rendszerhez. A keret betonozásakor a lábtörlő alatt egy „öblöt” alakítanak ki annak érdekében, hogy a használat során a rácson áthulló szennyeződés könnyedén eltávolítható legyen. A rács sárlehető-képességét úgy fokozzuk, hogy a haladási irányra merőleges mellékbordákat domborítással (CSM4) látjuk el (33. ábra).

Lábtörlőink előnyei:

- egyszerű, gyors beépíthetőség
- könnyű kivétel
- hatékony sárlehető
- biztonságos járhatóság
- könnyen tisztántartható
- kiemelhető rácsbetét
- hosszú élettartam



33. ábra: Lábtörlőrács

6.6. Angolaknarács

Az angolakna az épületek földfelszín alatti, de ablakkal rendelkező helyiségeinek szellőztetésére, megvilágítására szolgál. Az aknát az ablak előtt a földbe süllyesztve alakítják ki. Segítségével a helyiség és a falak is szárazon tarthatók, mivel a talaj- és csapadékvíz az akna alján gyűlik össze. Alkalmazása az energiafelhasználás szempontjából sem elhanyagolható, hiszen az angolaknán keresztül bizonyos fokú természetes megvilágítás is elérhető. Az akna borítását, behatolás és vandalizmus elleni védelmét a fedésére használt járdarács, valamint az elhelyezését szolgáló keret biztosítja.

A rács tervezésekor tekintettel kell lennünk az alátámasztott oldalak elhelyezkedésére, illetve az adott akna feladatára:

1. Az a célunk, hogy minél több fény jusson az aknába. Ekkor a főborda iránya merőleges a fal síkjára, ezért a két párhuzamos tartóelem közül az egyiket a falra kell rögzíteni.
2. Nem, vagy nem a legfontosabb szempont a megvilágítás. Ebben az esetben használhatunk a fallal párhuzamosan futó főbordájú rácsozatot is, így nem szükséges a falra rögzített alátámasztás.

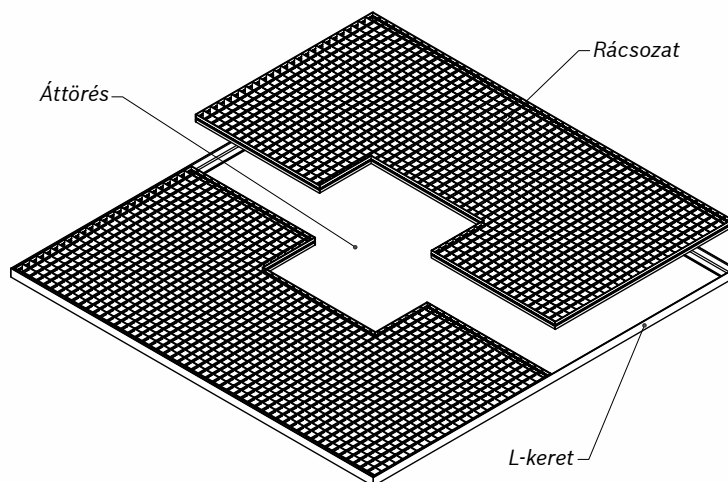
6.7. Árnyékolórács

Az Országos Településrendezési és Építési Követelmények (OTÉK) előírásai alapján az új épületek homlokzatainak tervezése és megvalósítása során építészeti eszközökkel (pl. külső árnyékoló) gondoskodni kell a túlzott nyári felmelegedés, „benapozás” elleni védelemről. A NAGÉV RÁCS Kft. által kifejlesztett azonos fő- és mellékbordával rendelkező, kis önsúlyú járdarácsok árnyékolás céljára is megfelelnek.

Az ilyen típusú árnyékolórácsainkat legfeljebb 60 mm-es főbordamagassággal gyártjuk.

6.8. Faveremrács

A faveremrács (favédőrács) két darabból készített kiemelhető rácsból és a hozzá tartozó bebetonozható keretből áll, így a fa köré akár utólag is beépíthető. Ebben az esetben a keret is két részből készül. A kialakítás lehetővé teszi a növény öntözését, az összegyűlt csapadékvíz elszívargását, ugyanakkor a rácszat eltávolításával könnyen elvégezhető a törzs körüli talajgondozás is. Az egyedi igények alapján gyártott faveremrácsaink beépíthetők terekre, sétányokra, bevásárlóközpontok parkolóiba (34. ábra).



34. ábra: Faveremrács

6.9. Lépcsőszerkezetek

6.9.1. Lépcsőkről általában

A lépcső az ipari létesítmények, épületek, lakóházak sok szempontból meghatározó jelentőségű része. A NAGÉV RÁCS Kft. a szintkülönbségek áthidalására különböző lépcsőkonstrukciókat kínál, melyek lehetnek egyenes- és törtkarúak, húzottfokúak, valamint csigalépcsők. Rendeltetésük alapján beszélhetünk például ipari kül- és beltéri, menekülő- és tűzlépcsőkről, padlásfeljárókról, családi- és társasházak lépcsőiről.

A lépcsők általános szerkesztési szabályait az OTÉK-ról szóló 253 / 1997. (XII.20) Korm. rendelet 63-67. §-ai határozzák meg.

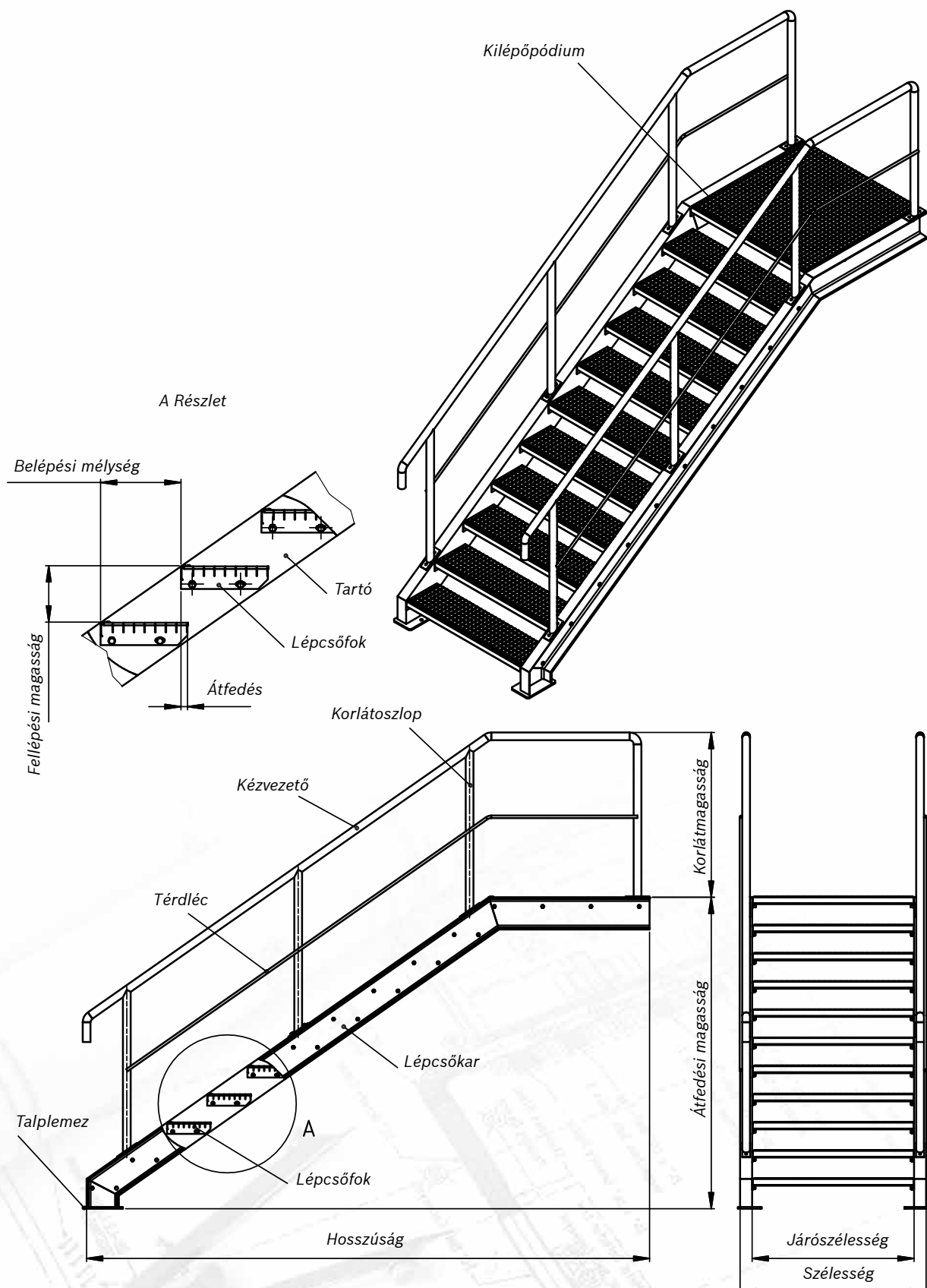
A lépcsőszerkezetek tervezésénél az alábbi főbb szempontokat kell figyelembe venni:

- a lépcső típusa, rendeltetése
- járószélesség, haladási irány
- helyszíni beépíthetőség, helyigény
- a szerkezet rögzítése
- $2m + sz = 630 \text{ mm}$; m =fellépési magasság, sz =belépési szélesség; (François Blondel szabály)
- lépcsőfokok, pihenők száma, alakja, rögzítése
- fokbélés nélküli kialakításnál a lépcsőfokokat fedéssel kell tervezni
- egy lépcsőkar legfeljebb 20 fellépést tartalmazhat, ezután pihenőt kell beiktatni
- a pihenő / forduló mélysége általában a karszélességgel azonos
- biztonságtechnikai kiegészítők (pl. védőkorlátok, bokaécek, biztonsági belépőélek) elhelyezése
- a szokásos korlátmagasság 900-1100 mm-ig terjed

Lépcsőszerkezeteinket megfelelő szilárdsági tulajdonságok, könnyű szerkezeti elemek, modulrendszerű felépítés, csavarkötéses kapcsolatok, gyors beépítés, kellő stabilitás jellemzi. Lépcsőink elsősorban tűzihorganyzott kivitelben készülnek, de rendelhetők akár duplex felületvédelemmel is.



Az acéllépcsőkkel kapcsolatos fogalmakat a 35. ábrán foglaltuk össze.

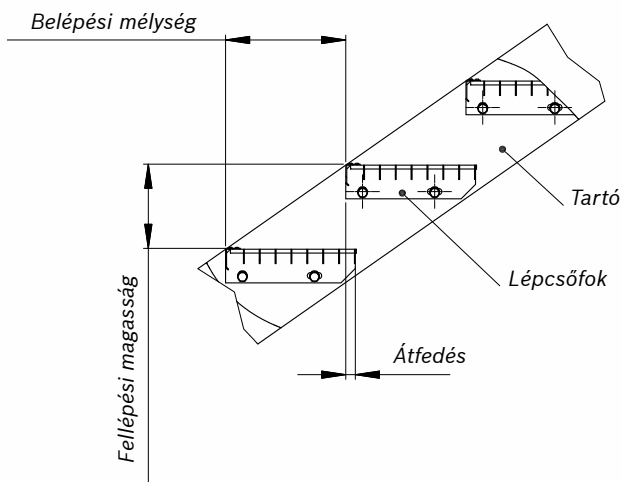


35. ábra: Acéllépcső

6.9.2. Lépcsőfok-tartószerkezet kapcsolatok

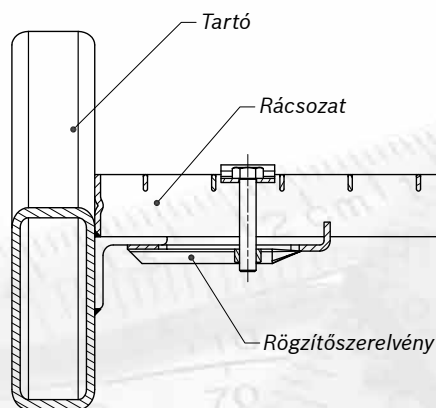
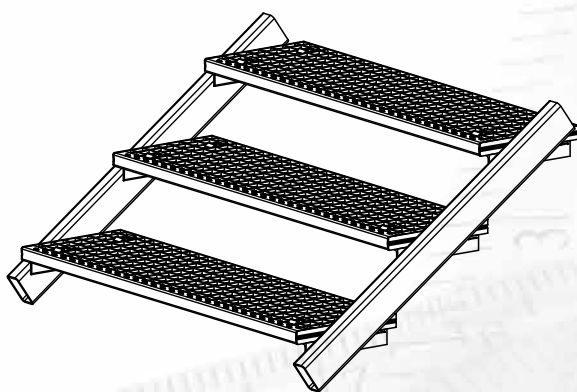
A lépcsőfokok tartószerkezetéhez történő rögzítésére számos megoldás kínálkozik. Ezek közül kizárólag a NAGÉV RÁCS Kft. által legtöbbször használt, legelőnyösebbnek tartott változatokat mutatjuk be.

1. A „hagyományos” lépcsőfokokat a lépcsőkarok (gyámgerendák, pofagerendák, pofatartók) közé szereljük csavaros kötéssel („klasszikus” elhelyezés). Ez leginkább ipari környezetben közkedvelt, hiszen a lépcsőhöz kapcsolódó egyéb szerkezeteket is hasonló szelvényekből alakítják ki. Ebben az esetben a lépcsőkarokat – a szilárdsági szempontokon túl – úgy választjuk ki, hogy oldalnézetből eltakarják a lépcsőfokokat. Jellemző gerendaszelvényei a nagyobb keresztmetszetű melegen hengerelt U-acél (UNP), hidegen hajlított U-acél, hidegen hajlított C-szelvény, megfelelő vastagságú tábláslemez. Ezek az acélgerendák lehetővé teszik a lépcsőszerkezetek egyéb rácsozatainak (pihenők, fordulók, kilépők) a lépcsőfokokhoz hasonló rögzítési módját. Tipikus lépcsőformák: egyenes, illetve tört, egy-, két- vagy többkarú lépcsők (36. ábra).



36. ábra: Általános kialakítás

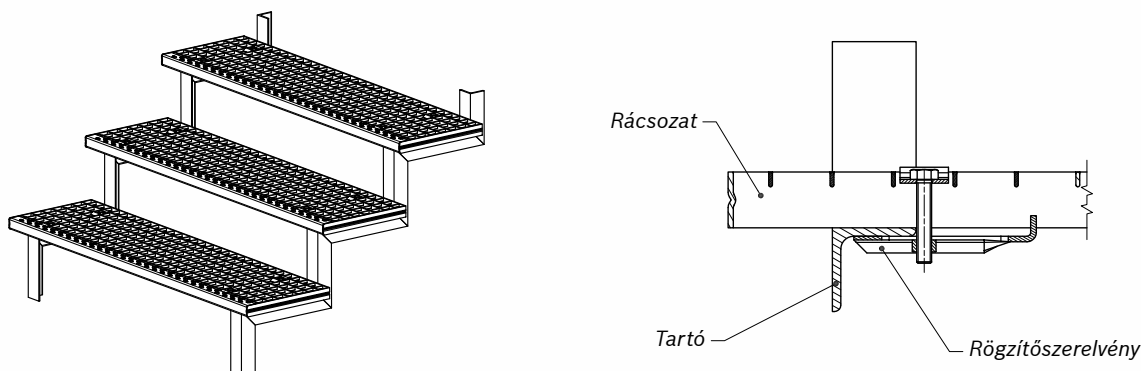
2. A lépcsőlapot a lépcsőkarok belső oldalán elhelyezett L- vagy laposacél tartókra szereljük a bordaszalagnak megfelelő rögzítőszerelvényt (37. ábra). Ebben az esetben a járdarácot szerelőlemez nélkül, csak biztonsági belépőélel látjuk el (NORMÁL + BB szalag). Ezt elsősorban kisebb – legfeljebb egy emeletnyi – átfedési magasságú lépcsőknél alkalmazzuk. Ennél a kialakításnál nem törvényszerű a lépcsőlapok „elrejtése” a gerendák mögé. Jellemző gerendái: az előzőekben említett, de kisebb szelvények, valamint a négyszög- vagy téglalap keresztmetszetű zártszelvények. A lépcsőfokokhoz, pihenőkhez ebben az esetben is használhatunk azonos rögzítést. Jellegzetes lépcsőformái: egyenes, egykarú, illetve húzottfokú és negyedívelt lépcsők.



37. ábra: Egyéb kialakítás



3. Ebben a változatban a rácsozatot a fel- és belépésnek megfelelően kialakított, középen (a járóvonalon), vagy a lépcső két oldalán elhelyezett tartókra szereljük (38. ábra). Tipikus tartói: L-acélok, zárt-szelvények, melegen hengerelt I-tartók. Lépcsőfokként itt is előnyös a NORMÁL + BB szalag kialakítás használata. Fő lépcsőtípusai: egyenes, egykarú, valamint gerinctartós és lánclépcsők.



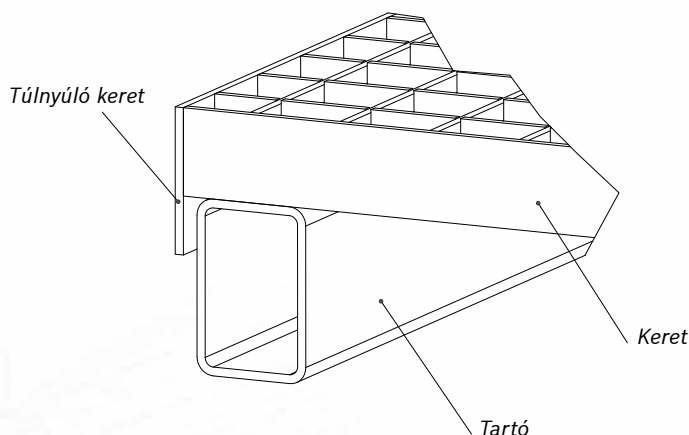
38. ábra: Egyéb kialakítás

4. Külön csoportot alkotnak a csiga-, illetve spirállépcsők. Ezek szerkezeti kialakítása olyan sokféle, hogy nehéz lenne őket bármilyen szempont alapján csoportosítani. Ebből adódóan rácsozatuk tervezése kizárólag egyedi igények alapján történik.

6. 10. Polcrácsok

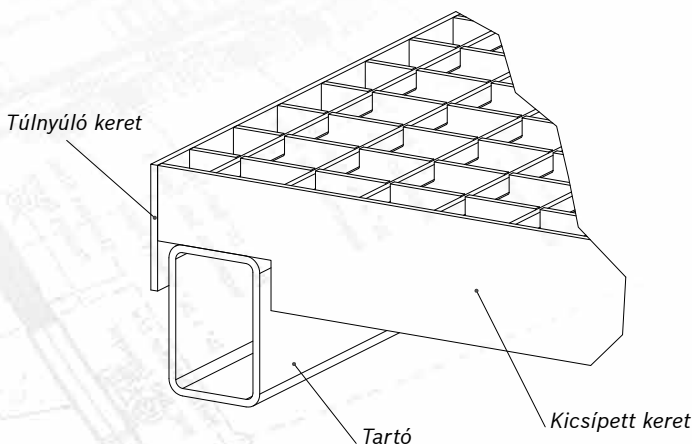
A raktárcsarnokok, ipari létesítmények, logisztikai központok terjedésével egyre inkább nő az igény a nagymennyiségű alkatrészek, árucikkek szakszerű tárolására. A NAGÉV RÁCS Kft. különböző méretű, kialakítású és teherbírású polcrácsai erre kínálnak megoldásokat. Kiadványunkban a rácsozat helyzetben tartása, ütköztetése alapján a két leggyakoribb típust ajánljuk figyelmükbe.

1. A főbordákra merőleges oldalakon a szokásosnál nagyobb méretű keretet hegesztünk a rácsra (39. ábra). A tartókra „lenyúló” keret megakadályozza a polcrács elmozdulását.



39. ábra: Polcrács túlnyúló szegéssel

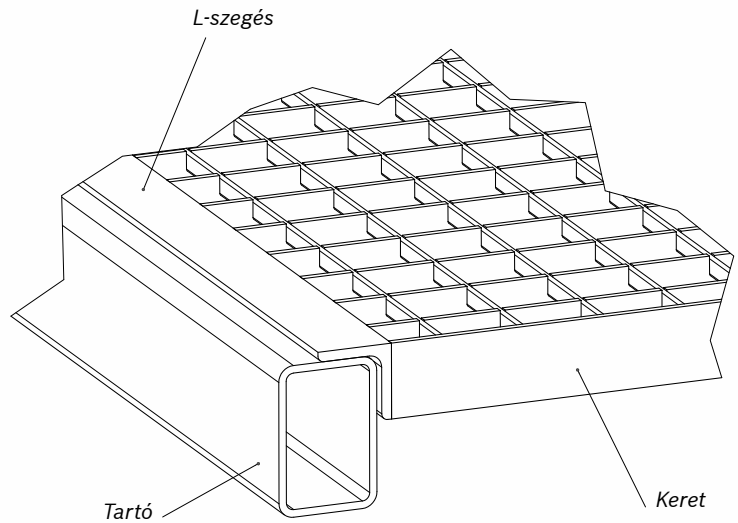
2. A tartókkal párhuzamosan itt is elhelyezünk egy túlnyúló szegést, de az ütköztetést kiegészítjük a tartók méretének megfelelően kicsített keretekkel is (40. ábra).



40. ábra: Polcrács kicsített kerettel

6. 11. L-acél-szegésű rácsok

A járdarácsok egyébként is változatos formavilágában egy újabb színfoltot jelentenek az L-acéllal keretezett rácstermékek (41. ábra). A kialakítás legfőbb jellegzetessége a főbordákra merőlegesen illeszkedő „L” keresztmetszetű szegés, ami egyben a terhelés átadásáért is felelős. Szilárdsági, gyártástechnológiai és esztétikai okokból érdemes olyan melegen hengerelt szimmetrikus vagy aszimmetrikus szögacélokat választani, melyek főbordákkal kapcsolódó szárának hosszúsága megegyezik a főbordák magasságával. Az ilyen kerettel ellátott rácsok szintén alkalmasak polcrendszerek borítására, de találkozhatunk velük folyóka-, vagy függőlegesen beépített szellőzőrácsként is.



41. ábra: L-szegésű rácsok

7. Felületvédelem

A NAGÉV RÁCS Kft. által gyártott termékeket a vevők igényeinek megfelelő minőségű felületvédelemmel látjuk el. A védelem elsődleges célja a szerkezeti anyag megóvása a légköri korróziós igénybevételek ellen. Megrendelőink részére a legkorszerűbb technológiákat kínáljuk annak megfelelően, hogy milyen korróziós és egyéb követelményeket támasztanak a termékekkel szemben.

7.1. Tűzhorganyzás

A NAGÉV csoport saját tűzhorganyzó üzemekkel rendelkezik. A tiszacsegei és a 2011-ben átadott ócsai telephelyeken a Technigalva® eljárást alkalmazzuk. A módszer lényeg, hogy a védőréteg egy olyan speciális horgany-nikkel (Zn-Ni) ötvözetű fémfürdőben jön létre, melynek hatására a bevonatok – egyes kedvezőtlen kémiai összetételű acélminőségek esetén is – gazdaságosak és tetszetősek lesznek. Az így kialakult felület megfelel az MSZ EN ISO 1461 szabványban foglalt legszigorúbb követelményeknek.

Magyarországon egyetlen helyen – a NAGÉV CINK Kft. ócsai tűzhorganyzó üzemében – vehető igénybe az ún. passziválás, ami a frissen tűzhorganyzott termékek speciális utókezelését jelenti. Az eljárás eredményeként a termék felületén olyan akrilréteg képződik, amely több hónapig megőrzi a horganyréteg tetszetős fényét és közel egy éven át megakadályozza a fehérrozsdá kialakulását is.

Termékeink védőbevonata – a kiváló korróziós tulajdonságaiból adódóan – hosszú élettartamot és évtizedekre karbantartásmentes üzemeltetést nyújt. A horgany (cink) korróziós élettartamáról az MSZ EN ISO 14713, ISO 9223 előírások adnak tájékoztatást (15. táblázat).

14. táblázat: Bevonatvastagság MSZ EN ISO 1461:2009 3. táblázata szerint

Anyagvastagság [mm]	Horganyréteg átlagos vastagsága (minimális érték)[μm]
$1,5 \leq v \leq 3$	55
$3 < v \leq 6$	70
$v > 6$	85

15. táblázat: A horgany korróziós élettartama EN ISO 14713)

Korrozivitási kategória	Korróziós igénybevétel	Átlagos korróziós sebesség (μm/év)
Belső tér: száraz	Nagyon kicsi	$\leq 0,1$
Belső tér: alkalmankénti páralecsapódás Külső tér: szabadon álló vidéki belterület	Kicsi	0,1-0,7
Belső tér: nagy nedvességtartalom, közepes légszennyezettség Külső tér: városi belterület, vagy enyhe partvidék	Közepes	0,7-2
Belső tér: uszodák, vegyi üzemek, stb. Külső tér: ipari belterület, vagy városias partvidék	Nagy	2-4
Külső tér: nagy nedvességtartalmú ipari terület vagy nagy sótartalmú partvidék	Nagyon nagy	4-8
Tengervíz mérsékelt égövi területen	Nagyon nagy	10-20

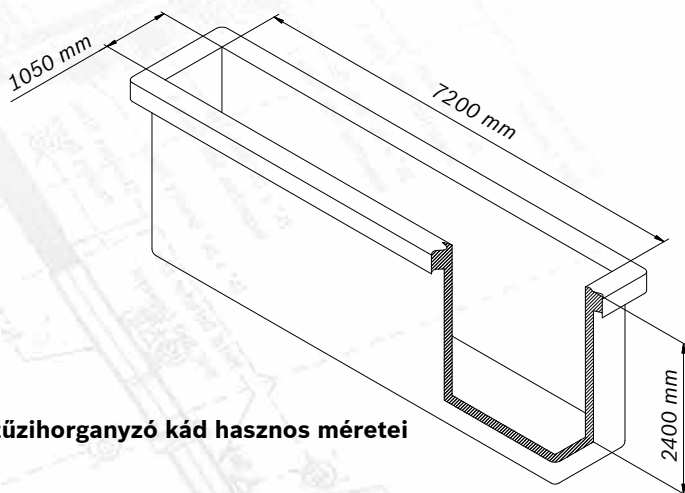
A horganyzó üzeink kádméretei (42/A és 42/B. ábra):

Tiszacsege

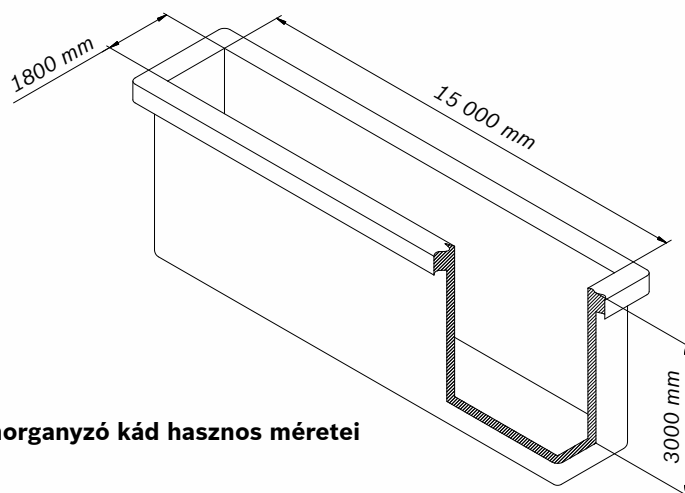
Hosszúság: 7200 mm

Szélesség: 1050 mm

Mélység: 2400 mm



42/A ábra: A tiszacsegei tűzhorganyzó kád hasznos méretei

Ócsa**Hosszúság:** 15 000 mm**Szélesség:** 1 800 mm**Mélység:** 3 000 mm**42/B ábra: Az ócsai tűzhorganyzó kád hasznos méretei****7.2. Festés**

Ha a korróziós körülmények lehetővé teszik, vagy az esztétikai elvárások megkövetelik, az acélfelületet horganybevonat helyett elektrosztatikusan porszórt műanyagbevonattal látjuk el. Termékeinket megrendelőink igénye szerinti színben (RAL színskála alapján), illetve felületi minőségben (fényes, matt, selyem- vagy gyöngyházfényű) szállítjuk. A korróziós igénybevételnek megfelelő bevonattípus kiválasztásához az MSZ EN ISO 12944-4 szabvány nyújt segítséget.

7.3. Duplex védelem

Különösen erős korróziós igénybevételnél a tűzhorganyzott felületet további műanyagréteggel látjuk el (duplex-bevonat). Ilyenkor a tűzhorganyzás után – különösen ügyelve a horganybevonat tisztaságára – a horganyfelületre alkalmas műanyag bevonatot hordunk fel a vevői igényeknek megfelelő színben és minőségben. A bevonat típusának kiválasztásánál célszerű figyelembe venni az MSZ EN ISO 12944-3 szabvány követelményeit.

Az elektrosztatikus porszórással előállított védőréteg tömör és pórusmentes, így kiváló védelmet nyújt az alatta lévő horganyrétegnek, a horgany pedig óvja a műanyag bevonatot a leválástól (szinergia-hatás).

8. Árképzés

A NAGÉV RÁCS Kft. a járdarács egységárát a járófelület mérete alapján számítja ki. Az egységárat további méret- és alakfelárak terhelhetik, melyet az 16. táblázat szerinti csoportosítással határozzuk meg.

16. táblázat: Méret- és alakcsoportok

Mérettartományok	
I.	< 0,15 m ²
II.	0,16-0,3 m ²
III.	0,31-0,5 m ²
IV.	0,51-0,7 m ²
V.	0,71-2 m ²
VI.	2 m ² >

Alakcsoportok	
I.	Normál
II.	Négyzetes Kiv. E
III.	Négyzetes Kiv. B.
IV.	Alakos E.
V.	Alakos B.
VI.	Áttöréses E.
VII.	Áttöréses B.

Amint az előzőekből kitűnik, a költségmegtakarítás érdekében ajánlott a 0,71-2 m² területű, NORMÁL járdarácsok minél nagyobb arányú betervezése.

9. Ajánlatkérés, megrendelés

Járdarácsra vonatkozó igényeiket faxon, elektronikus levélben, vagy postai úton is eljuttathatják hozzánk, de területi képviselőink révén lehetőség van személyes kapcsolatfelvételtre is.

Az ajánlatkérés elkészítéséhez segítséget nyújtanak a NAGÉV csoport honlapján elérhető bizonylatok. A szükséges járdarács-adatokkal kitöltött Ajánlatkérő levelüket online küldhetik el, vagy választhatják a letölthető Igényrögzítő lapot is, amit később faxon továbbíthatnak részünkre. Gazdasági társaságok esetén az ajánlatadás feltétele az elküldött adószám, mellyel a belső használatú vállalatirányítási rendszerünkben azonosítjuk ügyfeleinket.

A 43. ábra segít eligazodni a bizonylatokon szereplő termékek azonosításában. Az ajánlatkérésre az ajánlati számmal (pl. 12345A), a megrendelésre a munkaszámmal (pl. HB12-1234) hivatkozunk.

 NAGÉV RÁCS KFT. 4220 Hajdúböszörmény, Kínizsi u. 7. sz. Tel: 52/563-113 Fax: 52/563-178 Bankszámlaszám: 11600006-00000000-16686346 Adószám: 13612302-2-09		Árajánlat		Vevő: Bordaosztás 2010 Bt. 1111 Budapest Főborda u. 30 Fax: (+36) 1/303-2233 Kapcsolattartó: Alakos B. Andor 10/203-2244			
Köszönettel vettük ajánlatkérésüket, melyre az alábbi árajánlatot tesszük meg. Megrendeléskor kérjük az ajánlati számot feltüntetni szíveskedjenek.							
Ajánlat dátuma: 2010.05.05. Munkatárs: Tóth Sándor 52/563-152							
Ajánlati szám: 12345A		Fizetés módja: Készpénz		Szállítás: Megrendelő feladata			
		Áruátvétel: 4066 Tiszacsege Ipar u. 30-34		Gyártási határidő: 2-3 héten belül			
Megnevezés	Leírás	Egységár	Mennyiség	Nettó	Áfa	Áfa érték	Bruttó
Nagév gyártású Prács	B1-800x1000-Tűzhorganyzott; CSM4 járófelületű járdarács 30 x 2 főbordával; 33 / 33 bordaosztással; Lp-acél szegéssel Négyz. Kiv. E	100	4 db	400	25%	100	500
Rögzítőszerelvény 33	Rögzítőszerelvény 33-as és 34-es osztáshoz tűzhorganyzott kivitelben (alsó elem + felső elem + DIN 933 M8x70 tm. csavar 5.6 sz.b. + DIN 557 M8 négyyszöganya 5 sz. o.)	20	16 db	320	25%	80	400
Terhelhetőség H=800 mm-es főbordahosszra: Egyenletesen megoszló: 1720 kg/m ² ; 4,22 mm lehajlás Koncentrált: 220 kg; 3,1 mm lehajlás Megjegyzés: A főbordairányít az első méretszám jelöli. Megrendelés esetén a kivágás pontosítása szükséges		Fizetendő: 900 HUF, azaz: Kilencszáz Forint Áraink az ajánlat dátumát követő 15 napig érvényesek!		Összesen:		720	180
						900	
Tóth Sándor kereskedelmi vezető							

Gyártmány

Rács jele

Főbordaméret (mm)

Mellékbordaméret (mm)

Alakmeghatározás

Járófelület

Felületvédelem

Keretelem típusa

Bordaosztás

Rácstípus

43. ábra: Árajánlat minta (az ábrán feltüntetett árak szemléltető jellegűek)

Az ajánlatkészítéshez (de legkésőbb megrendeléskor) az alábbi jellemzőket kell meghatározni:

- főborda keresztmetszeti méretei
- mellékborda keresztmetszeti méretei (alapesetben a gyártástechnológia függvénye)
- keretelem típusa
- bordaosztások méretei
- járófelület kialakítása
- befoglaló méretek és alakmeghatározás
- mennyiségek
- alapanyagminőség
- felületvédelem
- járdarácsok rendeltetése
- kiegészítő szerelvények

Korábban már utaltunk rá, hogy a főbordairányú méretre az első méretszámmal hivatkozunk. Szöveges (rajz nélküli) leírásakor érdemes a főbordával párhuzamos oldal méretét félkövéren szedett számokkal, vagy aláhúzással megjelölni (pl.: **850** x 1000, vagy 1200 x 900).

Ha a járdarács nem téglalap, vagy négyzet (NORMÁL) alakú, azaz nem írható le egyértelműen a H x L befoglaló méretekkel és/vagy bármilyen kiegészítőt tartalmaz, a megrendeléshez mindenképpen szükséges egy egyeztetett, egyértelmű rajzdokumentáció.

10. Kapcsolódó szolgáltatások

A NAGÉV RÁCS Kft. – alkalmazkodva a piac igényeihez – a változatos rácstermékek gyártásán kívül az alábbi szolgáltatásokkal áll ügyfelei rendelkezésre.

10.1. Szaktanácsadás

Annak érdekében, hogy partnereink a számukra legmegfelelőbb terméket tudják magukénak, tapasztalt kollégáink telefonon, e-mailen vagy személyesen készséggel állnak ügyfeleink rendelkezésre.

10.2. Helyszíni felmérés

Megrendelés esetén kollégáink – előzetes egyeztetést követően – helyszíni felmérést végeznek a termékek kialakítása és méretpontosítása érdekében.

10.3. Tervezés

A megfelelő és gazdaságos járdarács-kiválasztás, felosztás, kialakítás és beépítés érdekében kollégáink korszerű tervezőszoftverek segítségével elkészítik az Önök részére legoptimálisabb megvalósítási terveket.

10.4. Egyéb szerkezetek gyártása

Az előzőekben említetteken kívül vállalkozunk a rácsokhoz kapcsolódó kisebb acélszerkezetek gyártására is.

10.5. Szállítás

A NAGÉV csoportban a szállítási igények kielégítésére különböző méretű és teherbírású járművek állnak rendelkezésre. A kisebb tömegű és kiterjedésű rácstermékeket gyűjtőfuvarozásra szakosodott cégek közreműködésével szállítjuk el megrendelőink részére.

10.6. Szerelés

Külön megrendelésre vállaljuk az általunk gyártott termékek szükség szerinti telepítését, beépítését.

10.7. Raktárkészlet

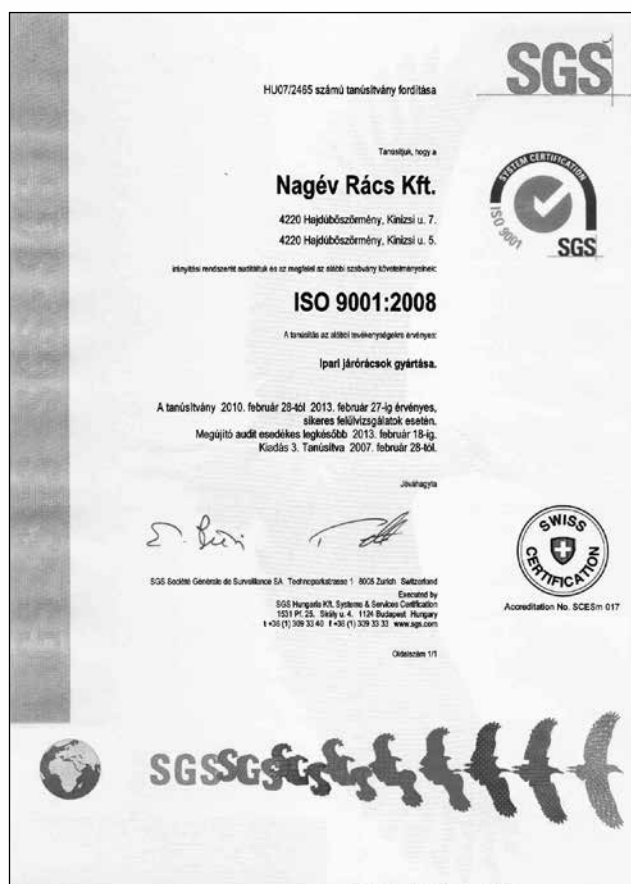
A gyorsabb kiszolgálás érdekében a NAGÉV RÁCS Kft. bizonyos típusú, méretű járda- és táblarácsokból, lépcsőfokokból, valamint a rögzítőszerelvények valamennyi változatából raktári készletekkel rendelkezik.



11. Minősítések

A NAGÉV RÁCS Kft. nagy hangsúlyt fektet környezet- és minőségpolitikájának megvalósítására. Célunk, hogy a NAGÉV RÁCS Kft. neve egyet jelentsen a minőségi és környezettudatos rácsgyártással.

Ennek érdekében bevezettük az MSZ EN ISO 9001: 2009, és az MSZ EN ISO 14001: 2005 szabványok szerinti minőség- és környezetközpontú irányítási rendszereket, amelyeket az SGS Hungária Kft. tanúsított.



Elérhetőségek

NAGÉV RÁCS Kft.

4220 Hajdúböszörmény, Kinizsi u. 5.

Tel.: +36-52-563-113

Fax.: +36-52-563-178

E-mail: nagev.racs@nagev.hu

GPS koordináta: Észak 47° 40' 43,78" és Kelet 21° 32' 04,59"

Kiadás éve: 2012 (II. javított kiadás)