

5339 – Aszfalt újrahasznosító berendezés-kezelői vizsga

1. Mutassa be az útépitő és karbantartó gépek fajtáit! Milyen gépek tartoznak az egyes csoportokba? Milyen műveletek végezhetők el a különféle gépekkel?

Az **útépitő és karbantartó gépek** az útépitési munkák során használt speciális munkagépek, amelyek célja a különféle **földmunkák, burkolatkészítési, javítási és fenntartási feladatok** gyors, **hatékony és biztonságos** elvégzése.

Ezeket a gépeket többféle szempont szerint lehet csoportosítani – például a **végzett művelet**, a **munkafázis**, vagy a **funkció** alapján.

1. Főbb gépcsoportok az útépitésben

1. Földmunkagépek

Ezek a gépek a föld megmozgatására, alakítására szolgálnak – például az útpálya kiemeléséhez, töltések építéséhez.

Géptípus	Feladat
Kotrók (pl. láncos, gumikerekes)	Föld kiemelése, árokásás
Bulldózerek	Föld tolatása, terítése, töltésépítés
Gréderek	Felület simítása, lejtések kialakítása
Homlokrakodók	Föld, sóder, törmelék rakodása
Tereprendező gépek	Végző felületkialakítás, szintezés

2. Talajmegmunkáló és stabilizáló gépek

Ezek a gépek a talaj szerkezetének javítására, tömörítésére, stabilizálására alkalmasak.

Géptípus	Feladat
Talajstabilizáló	Cementtel vagy mészporral keveri a talajt (teherbírás-növelés)
Tömörítő gépek (vibróhenger, lapvibrátor)	Töltés, altalaj tömörítése
Hengerpáros hengerek	Finom tömörítés a burkolat alatt
Vibrációs hengerek	Mélyebb rétegek tömörítése nagy rezgéssel

3. Burkolatépítő gépek

Ezek a gépek az útpálya burkolatának építését végzik – aszfalt vagy beton burkolatok esetén.

Géptípus	Feladat
Finischer (terítőgép)	Aszfalt vagy beton egyenletes elterítése
Aszfaltmaró	Régi aszfaltburkolat eltávolítása
Betonbedolgozó finischer	Betonburkolat terítése, simítása
Bitumenpermetező	Tapadó- és záróréteg kialakítása aszfalt előtt
Aszfaltszállító és adagoló	Meleg aszfalt gépre juttatása és elosztása

4. Karbantartó és fenntartó gépek

Ezek a gépek az utak állapotának megőrzésére, javítására, tisztítására szolgálnak.

Géptípus	Feladat
Útseprő gép	Útpálya tisztítása por-, kavics- és törmeléktől
Javító aszfaltadagoló (patcher)	Kátyúk gyors javítása
Fűkaszálók, útpadkakarbantartók	Út menti növényzet gondozása
Hóeltakarító, sószóró	Téli útüzemeltetés (csúszásmentesítés, hóeltolás)

5. Anyagszállító és rakodó gépek

Az építési anyagok (pl. aszfalt, beton, kő, homok) szállítását és rakodását végzik.

Géptípus	Feladat
Billenőplatós teherautók	Ömlesztett anyagok szállítása
Mixer (betonszállító autó)	Friss beton keverése és szállítása
Rakodógépek, markolók	Anyagmozgatás, rakodás
Daru	Nehéz elemek emelése, elhelyezése

2. Milyen műveleteket lehet ezekkel a gépekkel elvégezni?

Munkafázis	Gépek, eszközök
Terület-előkészítés	Gréder, bulldózer, kotrógép
Földkiemelés, árokásás	Kotrógép, markoló
Töltésépítés, tömörítés	Dömper, henger, vibróhenger
Talajstabilizálás	Stabilizáló, cementszóró
Burkolatkészítés (aszfalt)	Finischer, henger, bitumenpermetező
Burkolatkészítés (beton)	Beton finischer, vibrátor
Úttisztítás, fenntartás	Seprőgép, kaszálógép, hókotró
Kátyúzás, burkolatjavítás	Aszfaltjavító gép, marógép
Anyagszállítás, rakodás	Teherautó, homlokrakodó

2. Mutassa be az aszfalt összetételét! Hogyan szállítják a helyére az aszfaltot?

Az aszfalt összetétele

Az **aszfalt** egy mesterséges útpálya-burkolati anyag, amelyet különböző **ásványi eredetű szemcsés anyagok** és **bitumen** (kötőanyag) keverékéből állítanak elő. Melegen dolgozzák be, és megszilárdulva **kemény, rugalmas, vízzáró burkolatot** képez.

◆ Főbb alkotóelemei:

1. Ásványi anyagok (adalékanyagok) – kb. 90–95%

Az aszfalt tömegének túlnyomó részét adja. Célja a szilárdság és a kopásállóság biztosítása.

- **Kavics** (zúzott kő, természetes kavics)
- **Homok** (finomszemcsés anyag)
- **Filler** (kőliszt – a szemcsék közti hézagok kitöltésére)

2. Bitumen (kötőanyag) – kb. 5–10%

A bitumen egy fekete, viszkózus, olajszármazék alapú kötőanyag, amely összetartja az adalékanyagot, rugalmas, vízzáró réteget alkot.

- Általában **melegen (150–170 °C-on)** keverik az adalékanyaggal.
- Az út minőségétől függően különféle típusú bitument használnak (pl. modifikált bitumen, polimerrel kevert változatok).

+ Opcionális összetevők:

- **Adalékszerek** (pl. tapadásfokozó, habosító, regeneráló adalék)
- **Újrahasznosított aszfalt (RAP)** – régi aszfalt őrlemény

Hogyan szállítják az aszfaltot a helyszínre?

Az aszfaltot a keverőüzemben (aszfalttelepen) állítják elő, és **még melegen**, meghatározott hőmérsékleten kell a beépítés helyére szállítani, mert lehűlve **megmerevedik, bedolgozhatatlanná** válik.

Aszfaltszállítás menete:

1. Elkészítés az aszfaltkeverő üzemben

- A kavicsot, homokot, fillert és bitument az előre meghatározott arányban keverik össze.
 - Az anyag kb. **160–180 °C** hőmérsékletű a keverés után.
- 2. Billenőplatós teherautókba történő berakodás**
- Az aszfaltot **melegen**, közvetlenül a platóra töltik.
 - A plató **hőszigetelt**, gyakran előmelegített vagy ponyvával letakart, hogy az anyag ne hűljön ki útközben.
- 3. Szállítás a beépítés helyére**
- A teherautók általában **konvojban érkeznek** a munkahelyszínre (útépítési szakaszra).
 - A szállítást **rövid időn belül** kell elvégezni, mert az aszfalt munkahőmérséklete gyorsan csökkenhet.
- 4. Aszfalt beöntése a finischer gépbe**
- A billencs hátulról **ráborítja** az aszfaltot a finischer (aszfalterítő) gép adagolójába.
 - A finischer egyenletes vastagságban és szélességben elteríti az anyagot.
 - Utána hengerrel tömörítik.
-



Fontos szempontok a szállítás során:

- **Hőmérséklet-tartás:** A bedolgozáskor az aszfaltnak még legalább **140–160 °C-nak** kell lennie.
- **Gyorsaság:** A keverés és a beépítés között **lehetőleg ne teljen el 2 óránál több**.
- **Biztonság:** Az anyag kezelése fokozott óvatosságot igényel, mert **forró és égési sérülést** okozhat.
- **Környezetvédelem:** Kiömlött aszfaltot azonnal el kell távolítani, hogy ne szennyezze a talajt.

3. Milyen aszfaltburkolatok és bevonatok ismeretesek? Milyen vizsgálatoknak vetjük alá az aszfaltburkolatokat?

Az **aszfaltburkolatok** és **aszfaltbevonatok** az útburkolatok egyik leggyakrabban használt típusát alkotják. Tartósságuk, rugalmasságuk és gyors kivitelezhetőségük miatt elterjedtek a közutakon, autópályákon, parkolóknak, ipari területeken.



1. Aszfaltburkolatok típusai

Az aszfaltburkolatok különböző rétegekből állnak, amelyeket **funkciójuk** és **szerkezeti szerepük** alapján különítünk el:

◆ A) Funkció szerint

Típus	Jellemzők
Kötőréteg (pl. AC 22 binder)	Közbenső réteg, amely elosztja a terhelést az alsóbb rétegek felé
Kopóréteg (pl. AC 11, SMA)	Az út legfelső rétege, kopás- és csúszásálló, vízelvezető
Alapréteg (pl. AC 32 base)	Téherhordó szerep, vastagabb, durvább szemcsemérettel
Fagyvédő réteg	Az alépítmény alsó része, fagy elleni védelemre, általában nem bitumenes anyag

◆ B) Felhasználási mód szerint

Típus	Rövid leírás
Melegen hengerelt aszfalt	Leggyakoribb típus, forrón dolgozzák be, kiváló szilárdság és élettartam
Hidegaszfalt	Kisebb javításokhoz, hidegen beépíthető, gyorsan szilárdul
Öntöttaszfalt	Nagyon sűrű, önszintező keverék, nem hengerelik, pl. hidaknál
Porózus aszfalt	Jó vízelvezető, csökkenti a vízfilm-képződést, halkabb közlekedés
Modifikált aszfalt (pl. polimerbitumenes)	Rugalmasabb, repedésállóbb, időjárás- és hőállóbb típus
Aszfaltbeton (AC - Asphalt Concrete)	Legelterjedtebb melegaszfalt típus, különböző szemcsemérettel készül



2. Aszfaltbevonatok típusai

Az **aszfaltbevonatok** vékonyabb, általában **karbantartási, felújítási** célú rétegek, amelyek meglévő burkolatok élettartamát hosszabbítják meg, vagy csúszásmentesítik a felületet.

Példák:

Bevonat típusa	Jellemzők
Felületi bevonat (kétrétegű)	Bitumen permetezése + zúzalék szórása – kopóréteg felújítására
Záróréteg (slurry seal)	Bitumenemulzió + homok + cement keveréke, vékony bevonat kis forgalmú utakra
Mikrokártyúzás	Finom szemcseméretű keverék, vékony burkolat a kopás ellen
Emulziós bevonatok	Bitumenemulzióból és zúzalékból áll, gyors felületjavításra alkalmas
Színezett aszfaltbevonat	Gyakran használják kerékpárutak, gyalogátkelők jelölésére, díszburkolatként is

3. Aszfaltburkolatok vizsgálatai

Az aszfaltburkolatok minőségét és állapotát különféle **laboratóriumi és helyszíni vizsgálatokkal** ellenőrzik.

◆ A) Laboratóriumi vizsgálatok (gyártás közben vagy utána)

Vizsgálat típusa	Cél
Szemcseméret-eloszlás	Az adalékanyag összetételének ellenőrzése
Bitumentartalom meghatározása	Hogy megfelel-e az előírt keverési aránynak
Tömörség, üregtartalom	A burkolat szerkezeti szilárdságának ellenőrzése
Marshall-vizsgálat	Aszfalt szilárdságának és alakváltozási jellemzőinek meghatározása
Útburkolati magminták elemzése	Helyszíni mintavétel után, rétegvastagság és tömörség vizsgálatára

◆ B) Helyszíni vizsgálatok (építés közben vagy után)

Vizsgálat típusa	Cél
Rétegvastagság mérés (pl. magfúrással)	Ellenőrzés, hogy a tervezett vastagság teljesült-e

Vizsgálat típusa	Cél
Tömörségvizsgálat (pl. deflektométerrel)	A tömörség és teherbírás ellenőrzése
Felületi érdesség és egyenetlenség	Csúszásbiztonság, komfortérzet javítása érdekében
Tapadásvizsgálat	Kopóréteg és a gumiabroncs közötti súrlódás ellenőrzése
Teherbírási vizsgálat	FWD (lehajlasmérő) vagy teherjárművel végzett terhelési próbák

4. Miért van szükség aszfalt újrahasznosító berendezés alkalmazására? Beszéljen az aszfalt újrahasznosító berendezés felépítéséről, működéséről!

Az **aszfalt újrahasznosító berendezés** alkalmazása az útépítés és útfenntartás egyik fontos, modern eszköze, amely gazdasági, környezetvédelmi és műszaki szempontból is előnyös. Az alábbiakban részletesen bemutatom **miért van rá szükség**, majd a **berendezés felépítését és működését**.

Miért van szükség aszfalt újrahasznosító berendezés alkalmazására?

✓ 1. Környezetvédelmi szempontok:

- Az újrahasznosítás csökkenti az **aszfalt hulladék** mennyiségét.
- Kevesebb **természetes erőforrást** (pl. kavics, bitumen) kell kitermelni.
- Az új aszfaltgyártáshoz képest kisebb az **energiafelhasználás** és a **CO₂-kibocsátás**.

✓ 2. Gazdasági előnyök:

- Az újrahasznosított aszfalt (RAP = Reclaimed Asphalt Pavement) **olcsóbb**, mint az új.
- Jelentős **költségmegtakarítást** jelent a nagy területű útfelújításoknál.
- Csökken a lerakókba szállított anyag mennyisége → kevesebb szállítási költség.

✓ 3. Műszaki előnyök:

- A megfelelően újrahasznosított aszfalt **szilárdsága és tartóssága** nem marad el a friss anyagétól.
 - A felújított réteg homogénebb, egységesebb lehet, mint a régi burkolat.
-



Az aszfalt újrahasznosító berendezés felépítése

Az aszfalt újrahasznosító berendezések lehetnek:

- **Helyszíni (in-place recycling)** gépek – közvetlenül az útfelületen dolgoznak.
- **Mobil vagy telephelyi (batch plant)** újrahasznosító rendszerek – újrahasznosítást végző aszfaltkeverő üzemekben.

Itt most a mobil, helyszíni újrahasznosító gép felépítését ismertetjük (pl. hot recycler):



Fő szerkezeti egységek:

Alkatrész	Feladat
Maró- vagy lazító egység	A régi aszfaltburkolat felső rétegét felmarja vagy fellazítja.
Melegítő rendszer (pl. gázégőkkel)	A meglévő aszfaltot kb. 150–180 °C-ra felmelegíti, hogy újra bedolgozható legyen.
Keverődob	Az újra felhasznált anyagot keveri az új adalékanyagokkal (pl. új bitumen, friss zúzalék).
Adalékanyag-adagoló rendszer	Cement, bitumen, adalékszer pontos adagolása.
Tartályok és silók	Bitumen, víz, adalékanyag tárolása és adagolása.
Vezérlőegység	A folyamatokat automatikusan szabályozza (hőfok, adagolás, sebesség).
Finisher egység (terítő)	Az újrakevert aszfaltot elteríti az útfelületen.
Tömörítő hengerek (külső egységként)	A burkolat végső tömörítése a kívánt szilárdság eléréséhez.



Az aszfalt újrahasznosító berendezés működése (folyamata)

1.  **Előkészítés, marás vagy melegítés**
 - A gép vagy fellazítja, vagy felmarja a meglévő aszfaltburkolatot.
 - A burkolat melegítésével a kötőanyag (bitumen) újra lágyul, újra formálhatóvá válik.
2.  **Adalékanyagok hozzáadása**
 - Új bitumen, adalékszer, vagy friss zúzalék kerül hozzáadásra az optimális keverék eléréséhez.
 - Ez javítja a régi aszfalt fizikai jellemzőit (pl. tapadás, rugalmasság, szilárdság).
3.  **Keverés**
 - A gép belsejében a meglazított régi aszfalt és az új anyagok összeolvadnak.
 - Az egységes, meleg, újrakevert anyagot ezután az útra juttatják.
4.  **Elterítés és tömörítés**
 - A gép vagy egy külön finisher egyenletesen elteríti az újrakevert keveréket.

- A tömörítő hengerek gondoskodnak a végleges tömörítésről és simaságról.

5. Ismertesse az aszfalt újrahasznosító berendezés működését! Beszéljen az aszfalt újrahasznosító berendezés felépítéséről!

Az **aszfalt újrahasznosító berendezés** egy olyan gép vagy gépegység, amely a **használt, előregedett aszfaltburkolatot** képes részben vagy teljesen **felújítani és újrahasználatóvá tenni**, akár a helyszínen, akár keverőtelepen. Az újrahasznosítás célja, hogy **csökkentse a költségeket, megóvja a környezetet, és csökkentse az új nyersanyag-felhasználást**.

Az aszfalt újrahasznosító berendezés működése

Az aszfalt újrahasznosításának folyamata az alábbi lépésekből áll:

1. A régi aszfaltburkolat felmarása vagy melegítése

- A berendezés első lépésként a meglévő aszfaltburkolatot vagy:
 - **felmarja** (hideg újrahasznosítás), vagy
 - **felmelegíti** (meleg újrahasznosítás), hogy az újra formálható legyen.
- A melegítés során az aszfalt eléri a **150–180 °C**-os hőmérsékletet, ami lehetővé teszi a keverést.

2. Adalékanyagok hozzáadása

- A meglévő anyaghoz új **bitument, adalékszereket** (pl. tapadásfokozó), illetve szükség esetén **friss zúzalékot** kevernek.
- Ez javítja a keverék szerkezetét és fizikai tulajdonságait.

3. Keverés

- A berendezés belső keverődobjában az új és régi anyagok homogén módon összekeverednek.
- Az új keverék tulajdonságai megfelelnek a friss aszfalt előírásainak.

4. Az újrakevert aszfalt elterítése

- A gép a keveréket közvetlenül a burkolatra teríti.
- Az elterítés **finischerrel** történik, amely a kívánt vastagságban és egyenletességgel dolgozik.

5. Tömörítés

- A friss réteg **vibrációs hengerekkel** tömörítésre kerül, így lesz tartós és ellenálló.



Az aszfalt újrahasznosító berendezés felépítése

Az aszfalt újrahasznosító berendezés több egységből áll, amelyek összehangoltan működnek. Az alábbi fő részek jellemzőek:

Gépegység	Funkció
Maróegység vagy lazítófej	Eltávolítja vagy fellazítja a régi aszfaltburkolatot
Melegítő rendszer	Gázégőkkel melegíti az aszfaltot a munkahőmérsékletre
Adagoló egység	Bitumen, víz, adalékszer, friss zúzalék pontos adagolásához
Keverődob vagy henger	A régi és új anyagok homogén összekeverése
Finischer egység (terítő)	Az újrakevert aszfalt elterítése a kívánt vastagságban
Vezérlőpanel	A gép működésének szabályozása (adagolás, hőmérséklet, keverés stb.)
Tömörítő (külső gép)	Henger vagy lapvibrátor a végső tömörítéshez

6. Mutassa be az útépítésnél használt anyagokat! Milyen köveket, kőzeteket ismer? Beszéljen a szerkezeti váz anyagairól! Milyen kötőanyagokat használunk az útpályaszerkezetnél? Jellemezze ezeket az anyagokat!

Az útépítés során különböző **ásványi, mesterséges és kötőanyagokat** használnak, melyek mind hozzájárulnak az útpályaszerkezet **szilárdságához, teherbírásához és tartósságához**. Az alábbiakban részletesen bemutatom az **útépítésnél használt anyagokat**, külön kitérve a **kőzetekre, szerkezeti váz anyagaira** és a **kötőanyagokra** is.



1. Az útépítésnél használt anyagok fő csoportjai

Az anyagokat három fő csoportba sorolhatjuk:

Csoport	Példák
Ásványi (természetes) anyagok	Kavics, zúzottkő, homok, kőliszt
Mesterséges anyagok	Újrahasznosított beton, kohósalak, pernye
Kötőanyagok	Bitumen, cement, mész, emulziók



2. Milyen köveket, kőzeteket ismerünk az útépítésben?

☐ Természetes kőzetek és kövek:

Kőzet/kő	Tulajdonság	Használati terület
Bazalt	Kemény, kopásálló, fagyálló	Aszfaltba zúzalékként, kopóréteghez
Andezit	Jó szilárdság, fagyállóság	Zúzottkő, alépítmény
Gránit	Nagyon kemény, kopásálló	Vasútépítés, betonadalék
Mészkö	Puha, könnyen megmunkálható	Alépítmény, cementgyártás
Dolomit	Jó szilárdságú, kopásálló	Zúzalékként útpályában
Homokkő	Közepes szilárdság	Alépítmény vagy burkolatalap
Kavics, görgeteg	Természetes, lekerekített szemcsék	Útalap, betonkészítés

■ Zúzott kő:

- Bányákban robbantással vagy töréssel állítják elő.
- Fontos tulajdonságai: szemcseméret, érdesség, szilárdság, tisztaság.

3. A szerkezeti váz anyagai

Az út **szerkezeti váza** az a rétegrendszer, amely elosztja a forgalmi terhelést az altalaj felé. Fentről lefelé haladva ezek a fő rétegek:

Réteg	Funkció	Alkalmazott anyagok
Kopóréteg	Közvetlen kapcsolat a forgalommal, kopásálló, vízzáró	Aszfalt, beton
Kötőréteg	Átviszi a terhelést a szerkezet mélyebb rétegeibe	Aszfaltbeton, bitumenes keverék
Alapréteg	Tehereosztás, szilárd alátámasztás	Zúzottkő, stabilizált talaj, hidraulikus kötőanyagú keverék
Fagyvédő réteg	Fagyhatás elleni védelem	Homokos kavics, salak, zúzottkő
Alépítmény (altalaj)	A földmű része	Természetes talaj, javított talaj, töltésanyag

4. Kötőanyagok az útpályaszerkezetben

A kötőanyagok feladata az ásványi szemcsék összetartása, a burkolat tömörsége, szilárdsága, rugalmassága és tartóssága érdekében.

Bitumen (aszfaltkötőanyag)

- Fekete, viszkózus olajszármazék.
- Meleg keverékekhez használják (aszfaltburkolatokhoz).
- Lehet: normál, polimerrel modifikált, vagy emulzió formájában.

Tulajdonságai:

- Vízálló, rugalmas, jól tapad az adalékhoz.
 - Hőérzékeny, idővel öregszik, ridegedik.
-

Bitumenemulzió

- Bitumen + víz + emulgeálószer keveréke.
 - Alacsonyabb hőmérsékleten is bedolgozható.
 - Használják felületi bevonatokhoz, hidegkeverékekhez, útjavításhoz.
-

Cement

- Hidraulikus kötőanyag, vízzel keverve megszilárdul.
 - Használják:
 - Betonburkolatokhoz,
 - Talajstabilizáláshoz,
 - CKT rétegekhez (cementkötésű zúzottkő).
-

Mészhidrát

- Főként agyagos talajok javítására, stabilizálására.
 - Segít csökkenteni a nedvességtartalmat, növeli a talaj teherbírását.
-

Speciális adalékszerek

- **Tapadásfokozók:** javítják a bitumen és adalékanyag kapcsolatát.
- **Regenerálók:** újrahasznosított aszfaltnál használják.
- **Fagyállósítók, habosítók, késleltetők:** különleges körülményekhez.

7. Beszéljen az útépítő és karbantartó géppel történő munkavégzés során használt egyéni és csoportos védőeszközökről! Mit kell tennie ezekkel kapcsolatban?

Az útépítő és karbantartó gépekkel végzett munkák során a munkavállalók jelentős fizikai, mechanikai, zaj-, por-, vegyi és hőhatásoknak vannak kitéve, ezért **elengedhetetlen az egyéni**

és csoportos védőeszközök megfelelő használata. Ezek az eszközök biztosítják a munkavédelmi előírások betartását, valamint a munkavállalók egészségének és biztonságának megőrzését.

1. Egyéni védőeszközök

Az egyéni védőeszközök olyan felszerelések, amelyeket **egy dolgozó személyesen használ**, hogy megvédje magát a munkavégzés közben fellépő veszélyektől.

Főbb egyéni védőeszközök útépítésnél:

Védőeszköz	Védelmi funkció
Védősisak	Fej védelme leeső tárgyak, ütődések ellen
Hallásvédő (füldugó, fültok)	Gépzaj elleni védelem (pl. finischer, henger mellett)
Védőszemüveg	Por, kőfelverődés, vegyi anyagok elleni védelem
Láthatósági mellény vagy kabát	Jobb láthatóság munkaterületen, forgalomban
Védőkesztyű	Kéz védelme éles, forró vagy vegyi anyagoktól
Védőlábbeli (orrmerevítő, csúszásmentes talppal)	Nehéz tárgyak elleni védelem, stabilitás
Légzésvédő (pormaszk, szűrőbetétes maszk)	Poros környezetben vagy káros gázok ellen
Hőálló ruházat	Forró aszfalt vagy bitumen közelében dolgozóknak
Napvédő sapka / UV-védelemmel ellátott ruházat	Napsütéses időben, kültéren végzett munkákhoz

2. Csoportos (kollektív) védőeszközök

A csoportos védőeszközök olyan eszközök, berendezések vagy megoldások, amelyek **egyszerre több dolgozót is védenek** a munkahelyi veszélyforrásoktól.

Főbb csoportos védőeszközök útépítésnél:

Eszköz	Védelmi funkció
Biztonsági korlátok, jelzőtáblák	A munkaterület elhatárolása a forgalomtól, balesetek megelőzése
Forgalomterelés, közlekedésirányítás	A járművek és gyalogosok elvezetése a munkaterülettől
Zajcsökkentő burkolatok, zajvédő falak	Több dolgozót védenek a gépek zajától

Eszköz	Védelmi funkció
Vészleállító rendszerek a gépeken	Vészhelyzet esetén gyors beavatkozást tesz lehetővé
Gépek zárt burkolatai, védőrácsai	Forgó, mozgó alkatrészek elleni védelem
Elsősegély-felszerelés, tűzoltó készülék	Szükség esetén gyors beavatkozást biztosítanak
Vészvilágítás, fényjelző rendszerek	Éjszakai vagy rossz látási viszonyok mellett is biztosítják a munkavégzés biztonságát

3. Munkavállaló teendői a védőeszközökkel kapcsolatban

A védőeszközök nemcsak rendelkezésre kell hogy álljanak, hanem a dolgozónak **helyesen is kell azokat használni és kezelni**. A munkavállaló kötelessége:

Használati kötelezettségek:

- A kiadott **egyéni védőeszközöket köteles viselni**, amikor az előírt.
- **Megfelelően kell használni**, az eszköz típusának és funkciójának megfelelően.
- **Rendszeresen ellenőriznie kell** az eszközök állapotát.
- Sérült, hibás eszközt **nem használhat**, és azt **haladéktalanul jelenteni kell** a munkáltatónak.

Gondoskodási kötelezettség:

- A dolgozó köteles **rendeltetésszerűen kezelni és megóvni** a rábízott védőeszközt.
- A munka befejeztével **megfelelően kell tárolni** (pl. védősisakot ne hagyja napon, ne dobja el).

Részvétel oktatáson:

- A munkavállalónak **részt kell vennie a védőeszköz-használati oktatáson**, és ismernie kell az eszköz rendeltetését.