

Sild puidust?

Puitsildadele kiputakse sageli ette heitma nende lühikest kasutusiga ja vähest mädaniku-, tule- ning vandalismikindlust. Puitehitisi peetakse ajutisteks pahatihti põhjusel, et paljud nõukogudeaegsed palksillad, mille hooldamiseks ei raatsitud anda kopikatki, on kõdunenud ja lagunened.

Tegelikult on puitsildadel palju eeliseid: madalad ehitus- ja hoolduskulud, keskkonnasõbralikkus ning külmumis-sulamisprotsesside hea taluvus. Puit on ka lumetõrjekemikaalide suhtes palju vastupidavam kui teras või betoon ning puitsild ei vaja kallist deformatsioonivuuki, kuna puidu deformatsioon piki kiudu on väga väike. Üks puidu eeliseid sillamaterjalina on veel dünaamilise koormuse hea sumbuvus.

Puit pole sugugi nii vähe vastupidav, kui tavaliselt arvatakse. Küsimus on õiges projekteerimises – õigesti valitud konstruktiivsetes lahendustes ja keemilistes kaitsemeetodites.

Meenutagem, et puit on üks vanimaid sillaehitusmaterjale. Esimesteks puitsildadeks võib pidada üle kuristiku langetatud puid.

Kuni üle-eelmise sajandini oli puit valitsev sillamaterjal. Pärast Teist maailmasõda on aga puitsildu Euroopas ehitatud vähe. Eesti NSVs täideti 1960. aastatel väga usinalt ka “Puitsildade likvideerimise programmi” – puitsildade osakaal maanteesildade hulgas langes 90%-lt ca 10%-ni. Asemele tulid valdavalt raudbetoonsillad, mida nüüd demonteeritakse, remonditakse või laiendatakse, kuigi enamik neist pole vanemad kui 30...40 aastat. Selline eluiga on puitsildade puhul täiesti normaalne. Korralikult kaitsuna ja hooldatuna kestab puit aga kauemgi.

Puitsildadel on tänapäeva kiirelt muutuv maailmas veel üks eelis – neid on tunduvalt lihtsam lammutada või teisaldada uude asukohta.

Kõige paremini sobib puit jalgte- ning väiksema liiklusega maanteesildadeks, kuid samas on puitsildu ehitatud ka tiheda liiklusega suurtele maanteedele.

Juhised puitsildade projekteerimiseks annab Eesti standard EVS 1995-2:2003 “Puitsillad” ning koormused sildadele standard EVS-EN 1991-2:2004.

Väiksemate sildade puhul tasub alati uurida tegelikku vajadust suurte koormuste kandmiseks. Juhul kui sillalt ei hakata



Tagavere sild. Väike, aga tähtis. Esimene pärast 40-aastast vaheaega, 1998. aastal riigimaanteele ehitatud puitsild.



Merirahu sild. Rõduga kaasagne puidust jalgteesild Rocca al Mares. Silla kaari katab viis kihti alküüdvärvi, muud osad immutatud CCA-ga ja värvitud – hea näide konstruktiivsest kaitsest: vesi juhatakse pikikalde ja ääreprusside abil silla otstes olevatesse rennidesse ja seal kanalatsioonini. Äärmiste pikitalade ääres on veekindlast vineerist kaitsefilm. Teras on roostevaba.

lund koristama raskete teenindusveokitega, võib tellijaga kokkuleppel selle kaalu arvestamisest loobuda. Loomulikult peab siis raskete masinate pääs sillale olema realselt takistatud.

Samuti ei ole otstarbekas projekteerida kõrvaltee väikest silda suurte riigimaanteesildade koormustele. Praegused sillakoormuste normid ei määratle eri teede klassidele koormusi väga täpselt. Puidust jalgteesildadel ei nõuta ka liikluskooormusest põhjustatud väsimuse kontrolli.

Puitsilla vastupidavus

Puidu arvutuslik tugevus sõltub kliimast ning koormuse iseloomust.

Sillad töötavad kõige raskemates tingimustes, olles sademete, tuulte jms meelevaldas. Meie kliimas kuuluvad sillakonstruktsioonid tavaliselt 3. kasutusklassi ja nende arvutustugevus on oluliselt väiksem kui näiteks katusetaladel.

Põhilised puidu kahjustajad meie kliimas on seened. Oma osa puidu lagunemisse annavad ka ultraviolettkiirgus ja kuumus. Niiskumise-kuivamise tõttu puit praguneb – ja mida suurem on nende tsüklite arv, seda kiiremini puit kahjustub.

Puidu vastupidavuse võti – konstruktiivne kaitse

Väga tähtis on vältida vee kogunemist põhitarinditesse, st hoida neid kuivana.

Silla peatalad kaitstakse otseste sademete eest neist üle ulatuvate sillaplaatidega, mis paigaldatakse kaldega nii, et juhiks vett ära. Ühendussõlmed detailide ja sillaplaadi vahel isoleeritakse korralikult jne. Takistada tuleb ka otsest vee imbumist betoonvundamendist puitu.

Sõlmed tuleb konstruktiivse kaitse eesmärgil läbi mõelda kõrgendatud tähelepanuga. Samas pole alati otstarbekas kõiki konstruktsioone ja detaile ühepalju kaitsta. Praktikas lähtutakse põhimõttest, et põhikandekonstruktsioonid kestaksid ettenähtud eluea – 50 või 100 aastat – ning teisejärgulisi konstruktsioone, nagu laudis, käsipuu jms, saaks vahetada ca 20...30 aasta pärast.

→ Flisa silla monteerimine. See asub Norras Hedmarki maakonnas, kus uute suurte sildade projekteerimisel arvestatakse esimese variandina alati puiduga.



Autor: Kalvi Kraas

Tehvandi rolleriraja sild. Silla kandevõime ei tekita ilmselt kahtlust. Kaarsild, millele toetuvad pikitalad ja dekilaudis. Katteks on asfalt.



Autor: Åge Holmestad



Aalborgi puitsild. Puitelemendid on väljastpoolt kaitstud veekindla vineeriga ja tänu sellele kogu aeg kuivades tingimustes. Ehitusaasta 1968, seni kahjustusi pole.



Kreosoot on küll tõhus kaitsevahend, kuid võib esimeste suvede kuumusega välja tilkuda



Kreosoodiga immutatud ruumistest sõrestikest sild Osis on hea näide arhitekti ja inseneri mõtete ühendamisest.

Keemilised kaitsevahendid

Efektiivne viis puidu eluiga pikendada on keemiline töötlus – puitu sisestatakse surve all toksilisi kaitsevaid kemikaale.

Norras nõutakse, et sildade eluiga peab olema vähemalt 100 aastat. Puitsildade puhul tagatakse see kreosootimmuutusega (kreosoot – söe ja tõrva baasil valmistatud puidu impregneerimisvahend). Kreosoot on hea vastupanuvõimega peaaegu igas keskkonnas ning tõstab ka puidu taluvust niiskuse muutuste suhtes. Kreosoot võib aga puidu välimust rikkuda: paaril esimesel aastal kipub ta päikese käes välja tilkuma ja moodustab hiljem kobrutava pinna. Kreosoodi tõhusust kinnitab ka fakt, et sellega immutatud sillakonstruktsioonid kuuluvad 2. kasutusklassi.

Kaitsevahend, mida Eestis palju kasutatakse, on CCA. See veepõhine lahus sisaldab kroomi, vaske ja arseeni. Need kemikaalid jätavad puidu pinna suhteliselt puhtaks, andes sellele vaid kerge rohaka tooni. Vastupidiselt oli baasil valmistatud kaitsevahenditele veebaasilised nahakahjustusi (tavaliselt) ei põhjusta. Pärast kuivamist võib CCA-ga töödeldud puidu pinda värvida ja peitsida.

Muuhulgas on avastatud, et CCA on galvaniseeritud metalloosa korrodeeriv. Korrosioonioht varieerub sõltuvalt puiduliigist ning immutustingimustest. Sellist korrosiooni ei ole täheldatud sildadel, kus on kasutatud kuumtsingitud detaile.

Tähtis on, et liimpuidu lamellid oleksid enne liimimist immutatud. Immutades suuri liimpuitelemente, võib neis niiskumis- ja kuivamisprotsessis tekkida dimensioonilisi muutusi, pragusid ja lõhesid, samuti võivad nad kõmmelduda.

Immutatud puidu puhul sobib toormaterjaliks hästi mänd.

On ka muid kaitsevahendeid. Näiteks loodussõbralik linaõli. Sageli kasutatakse suurte ja keerukate konstruktsioonide puhul tõhusat mitmekihilist värvimist.

Ent Eestis tuleks kaaluda ka lehise laialdasemat kasutamist konstruktsioonides, sest ta ei vaja mitte mingisugust keemilist kaitset.

Kokkuvõtteks.

Uue silla kavandamisel tasub puiduga arvestada sama tõsiselt kui muude sillamaterjalidega. Kaasaegne puitsild ei ole ajutine nähtus meid ümbritsevas keskkonnas.