

13. ODRŽAVANJE MOSTOVA

13.1. VRSTE I UZROCI OŠTEĆENJA MOSTOVA

13.2. SKUP PODATAKA O MOSTU

13.3. PREGLEDI MOSTOVA

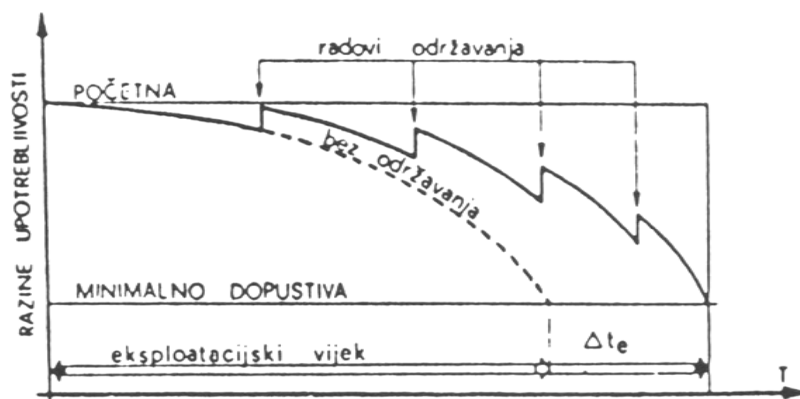
13.4. RADOVI REDOVITOG ODRŽAVANJA

13.5. SANACIJE, ADAPTACIJE, REKONSTRUKCIJE

13.6. UREĐAJI I POMAGALA ZA ODRŽAVANJE

ODRŽAVANJE MOSTOVA: skup svih mjera i postupaka koje je potrebno poduzimati tijekom njihova uporabnog vijeka da bi se postigla željena trajnost, odnosno, tijekom njihove uporabe stalno ostvarivala potrebna razina sigurnosti i uporabivosti





ODRŽAVANJE SE ODVIJA:

- kontinuirano
 - čišćenje površina mosta, odvodnje, ležajeva, dilatacija
- periodički
 - antikorozivna zaštita, obnavljanje slojeva kolnika itd.
- prema potrebi
 - popravci mehaničkih oštećenja, izmjena dotrajalih dijelova

U ODRŽAVANJE UBRAJAMO:

- prikupljanje, obradu i pohranjivanje podataka o mostovima
 - izradu i praktičnu provedbu programa korištenja i održavanja mostova
 - obavljanje pregleda po posebnom programu
 - neposredne radove redovitog održavanja
 - periodične radove obnove i izmjene uređaja i dijelova
 - veće radove popravaka, sanacije i rekonstrukcije
- najbolji primjer za potrebe održavanja su AB konstrukcije za koje se donedavno smatralo da ne zahtijevaju održavanje a primjeri u praksi su pokazali drugačije:
- poimanje armiranog betona kao vječnog materijala je napušteno
 - održavanja neophodno za sve poznate materijale i strukture
- razvoj gradiva i struktura – smanjivanje potrebnih dimenzija ali i sve veće potrebe za njihovim održavanjem



oštećenja na Paškom mostu zbog propadanja armiranog betona



13.1. VRSTE I UZROCI OŠTEĆENJA MOSTOVA

DVIJE RAZINE OŠTEĆENJA:

- odnose se na potrošne dijelove, mogu se predvidjeti i ako se na vrijeme poprave ne utječu znatno na trajnost
- odnose se na konstruktivne elemente ili sustave i o njima najizravnije ovisi trajnost



povezanost ovih oštećenja – zbog zanemarivanja održavanja potrošnih dijelova dolazi do težih oštećenja konstruktivnih dijelova



neredovito održavanje odvodnje uzrokuje oštećenja konstrukcije

SKUPINE OŠTEĆENJA NA MOSTOVIMA PREMA UZROCIMA:

- oštećenja zbog starenja materijala
 - materijali koji brže stare se ne stavljaju na kritična mjesta i ne koriste se u agresivnim okolišima
 - poduzimaju se mjere zaštite takvih materijala
 - predviđa se jednostavna mogućnost njihove zamjene
- oštećenja zbog trošenja od utjecaja prometa i drugih vanjskih utjecaja
 - na elementima mosta u neposrednom doticaju s prometom
 - periodičko obnavljanje ili zamjena takvih elemenata
- oštećenja zbog mehaničkih i kemijskih utjecaja
 - utjecaji prometa i okoline, djelovanje leda, temperature
 - očituju se u svim dijelovima mosta
 - moraju se predvidjeti i pravovremeno uočiti i sanirati
- oštećenja zbog pogrešaka u koncepciji, loše izvedenih detalja, pogrešaka u ugradbi itd.

- oštećenja zbog neprikladne i neredovito održavane zaštite konstrukcije, oštećene ili loše izvedene izolacije, neprikladne odvodnje ili njenog neodržavanja
 - izvorišta daljnjih oštećenja

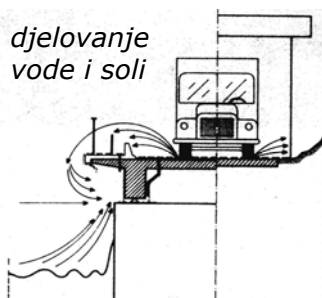


oštećenja starog Masleničkog mosta zbog korozije

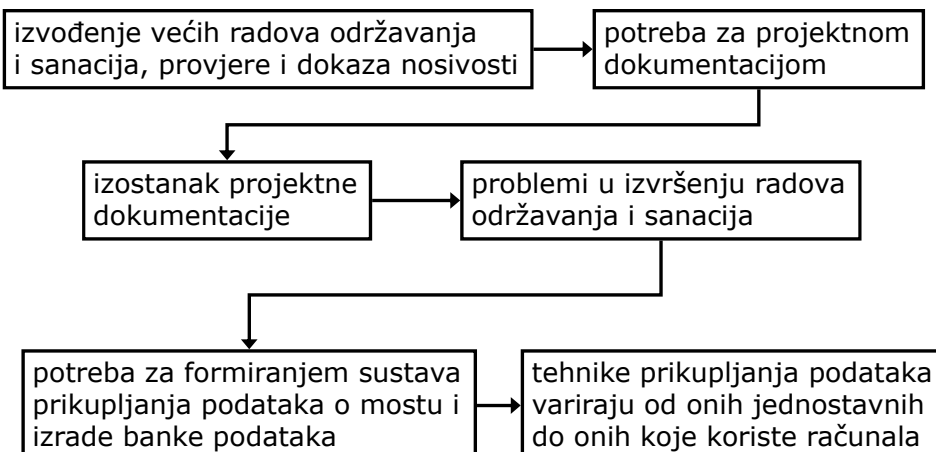


PRIMJER OŠTEĆENJA KONSTRUKCIJE – KOROZIJA ARMATURE:

- inicijalna zaštita armature – pasivni film oksida željeza na površini šipke koji je stabilan u visokoalkalnoj mladoj betonskoj masi ($\text{pH} > 12,5$) – onemogućena korozija
- starenje betona – proces karbonizacije – smanjivanje alkalnosti (pH pada ispod 9) – razgradnja pozitivnog filma oksida – nestaje zaštita armature
- započinje proces korozije – potrebna prisutnost vode i kisika – intenzivan u području pukotina i agresivnih tvari iz okoline (natrijev klorid nošen vjetrom iz mora ili iz soli za posipanje cesta)



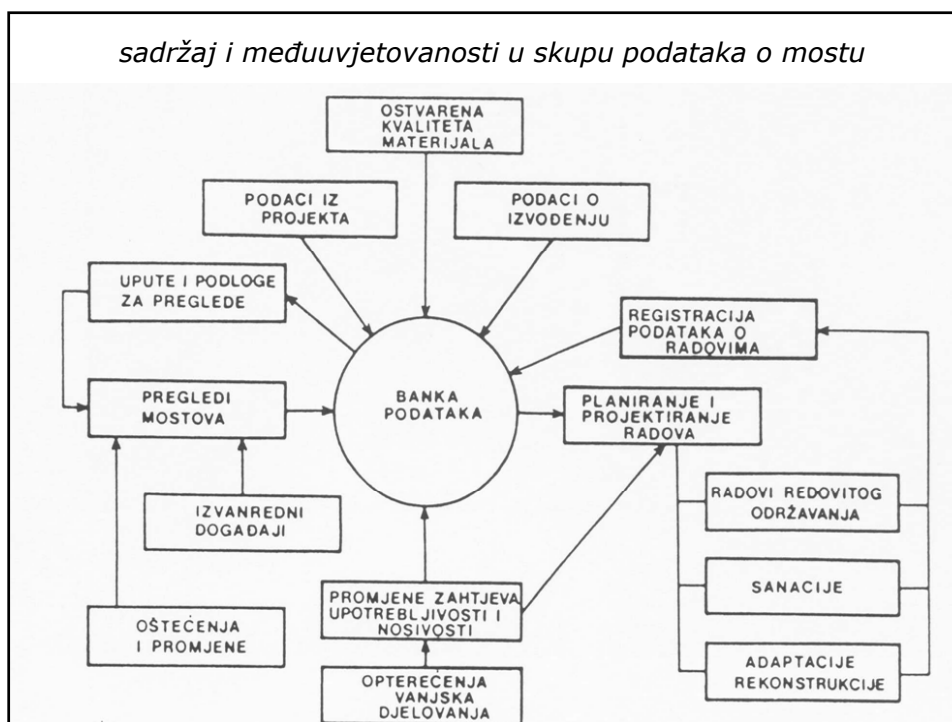
- korozija izaziva bubrenja i ljuštenje – smanjenje presjeka armature i pucanje i otpadanje zaštitnog sloja betona

13.2. SKUP PODATAKA O MOSTU

BANKA PODATAKA SADRŽI DVIJE OSNOVNE GRUPE PODATAKA:

- osnovni podaci o mostu
 - podaci o prometnici i zapreci te o okolišu mosta
 - dispozicijske veličine i pregledni nacrti
 - vrsta, tip i statički sustav konstrukcije, opterećenja
 - podaci o izgradnji, skelama, oplatama, prekidima, radnim reškama, vremenu i trajanju izgradnje
 - popis ugrađenih materijala, karakteristike, kvaliteta
 - podaci o ispitivanjima materijala i konstrukcije tijekom izgradnje i kasnije
- dodatni podaci o mostu
 - podaci o intenzitetu prometa, dnevna i godišnja variranja
 - podaci o odnosima stvarnih i proračunskih opterećenja
 - podaci o izvanrednim događajima
 - podaci o oštećenjima, njihovim uzrocima, progresiji, stupnju očitovanja na mostu
 - podaci o sanacijama, rekonstrukcijama, naknadnim radovima

sadržaj i međuvjetovanosti u skupu podataka o mostu



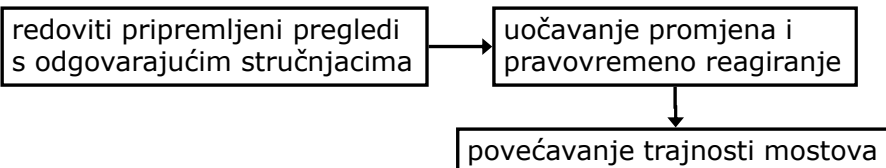
- potreba za vođenjem dokumenta u koji se unose podaci prilikom svakog pregleda i koji sadrži najbitnije podatke o mostu



SERVISNA KNJIŽICA:

- glavni dokument za korištenje i održavanje svakog mosta
- sadrži:
 - osnovne i dodatne podatke o mostu
 - podatke o posebnim eksplozijskim zahtjevima i mogućnostima
 - podatke o periodičkom nadziranju i pregledavanju mosta
 - rubrike u koje se upisuju podaci dobiveni pregledom i upiti

13.3. PREGLEDI MOSTOVA



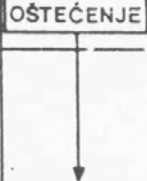
PREGLEDE RAZLIKUJEMO PREMA:

- značaju
- usmjerenosti
- učestalosti
- dijelovima mosta na koji se odnose

USMJERENOST PREGLEDA NA:

- ocjenu odlučnih činitelja sigurnosti i upotrebljivosti
- uočavanje i ocjenu svih pojava i promjena

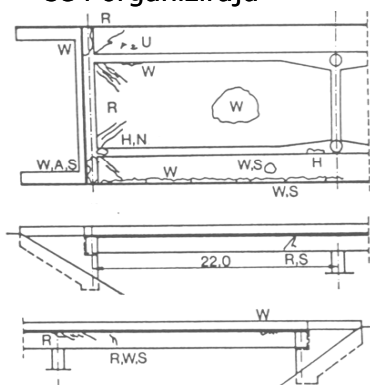
PODJELA PREGLEDA PREMA VRSTI I UČESTALOSTI:

UČESTALOST	PREGLEDI MOSTOVA			
	GLAVNI	GODIŠNJI	STALNO PROMATRANJE	IZVANREDNI
1 GOD				
2 GOD				
3 GOD				
4 GOD				
5 GOD				
6 GOD				
7 GOD				
8 GOD				
KVALIFICIRANO. IZVRŠITELJA	VISOKA	SREDNJA	NIŽA	VISOKA

- postoje i građevine koje zahtjevaju stalni, vrlo intenzivni stručni nadzor

PREMA RAZINI PREGLEDI OBUHVAĆAJU OVE RADOVE:

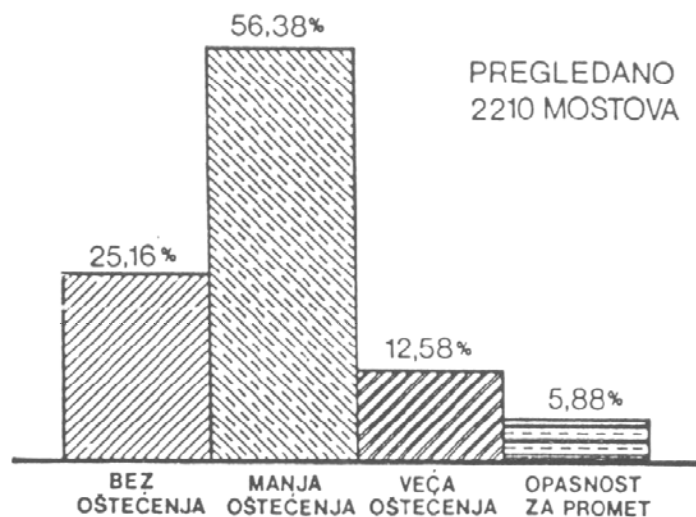
- tekući i godišnji pregledi
 - vizualne ocjene svih dijelova mosta uz uočavanje promjena i oštećenja
- jednostavni i glavni pregledi
 - obuhvaćaju detaljne preglede svih dostupnih dijelova mosta
 - uključuju mjerenja, ispitivanja i analize
- posebni pregledi
 - uočavanje i analiza posljedica izvanredne pojave zbog koje se i organiziraju



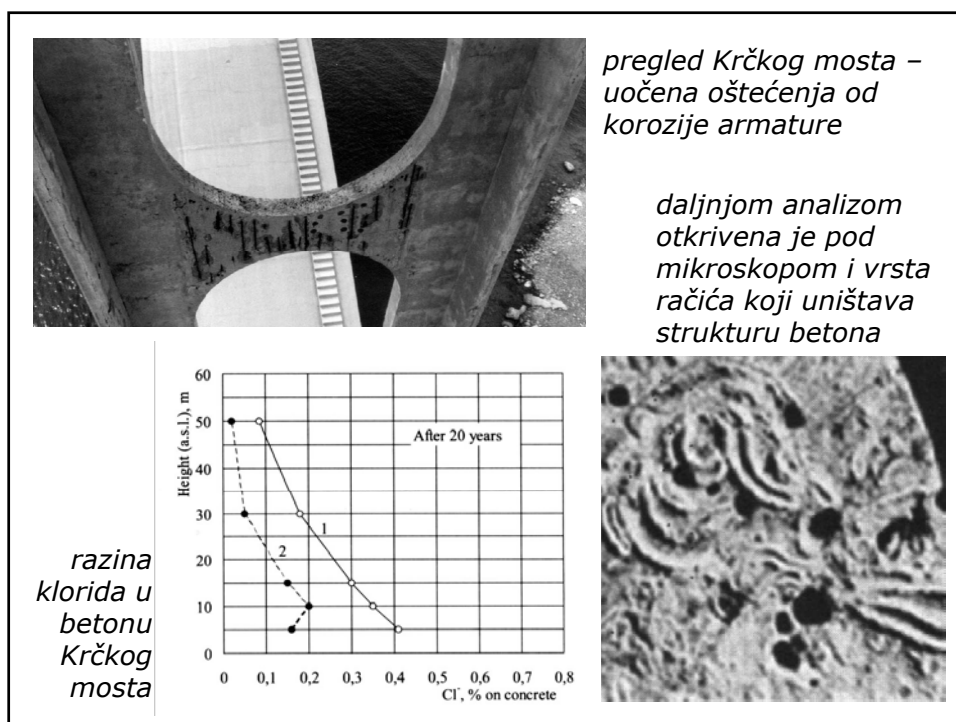
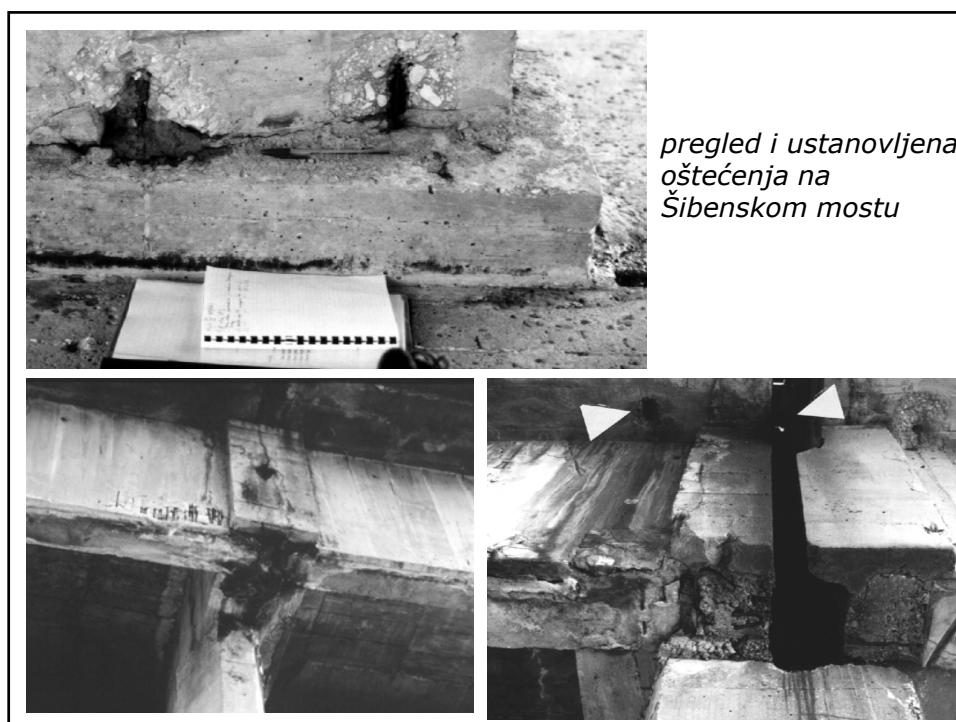
prikaz oštećenja AB
grednog mosta uočenih
tijekom vizualnog
pregleda

- podaci iz pregleda se unose u servisnu knjižicu i na temelju njihove analize se priprema program daljnjeg održavanja

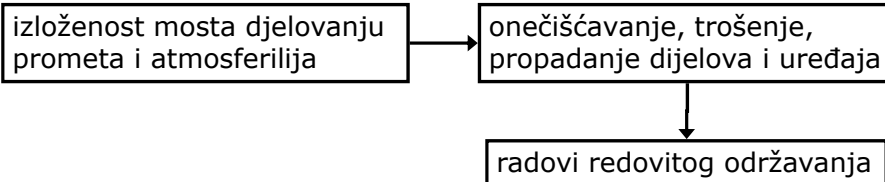
TRENUTNO STANJE CESTOVNIH MOSTOVA U HRVATSKOJ:



Paški most je učestalo soljen kapljicama mora koje diže bura – pregledom je uočena korozija armature i potreba za sanacijom



13.4. RADOVI REDOVITOG ODRŽAVANJA



KONTINUIRANI:

- čišćenje prometnih i drugih površina mosta, slivnika i dijelova odvodnje, dilatacija, ležajeva

PERIODIČKI:

- ličenje, antikorozivna zaštita, izmjena ili obnova dotrajalih uređaja, popravci kolnika, ležajeva, ograda, stupišta, itd.

- obavljanje radova redovitog održavanja je propisano programom korištenja mostova – definira se obujam i učestalost radova
- radovi su povezani i s rezultatima pregleda pa se tako i prije utvrđenog redoslijeda može pristupiti održavanju

SUVREMENI PRISTUP REDOVNOM ODRŽAVANJU:

- nema građevine koja ne zahtjeva održavanje
- željena trajnost može se postići samo redovnim održavanjem
- suvremeni materijali i konstrukcije zahtijevaju pažljivu i programiranu njegu

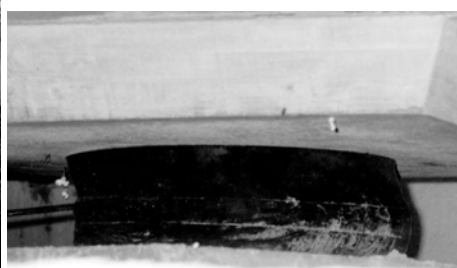


*dijelovi kolnika koji
zahtijevaju obnovu*

*prijelazna naprava
koja zahtijeva čišćenje*



*dotrajali ležajevi koji
zahtijevaju zamjenu*



*osobito su važni radovi
na čišćenju slivnika kako
voda ne bi oštećivala
dijelove konstrukcije*

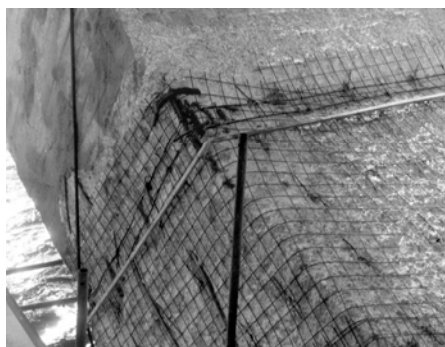
13.5. SANACIJE, ADAPTACIJE, REKONSTRUKCIJE

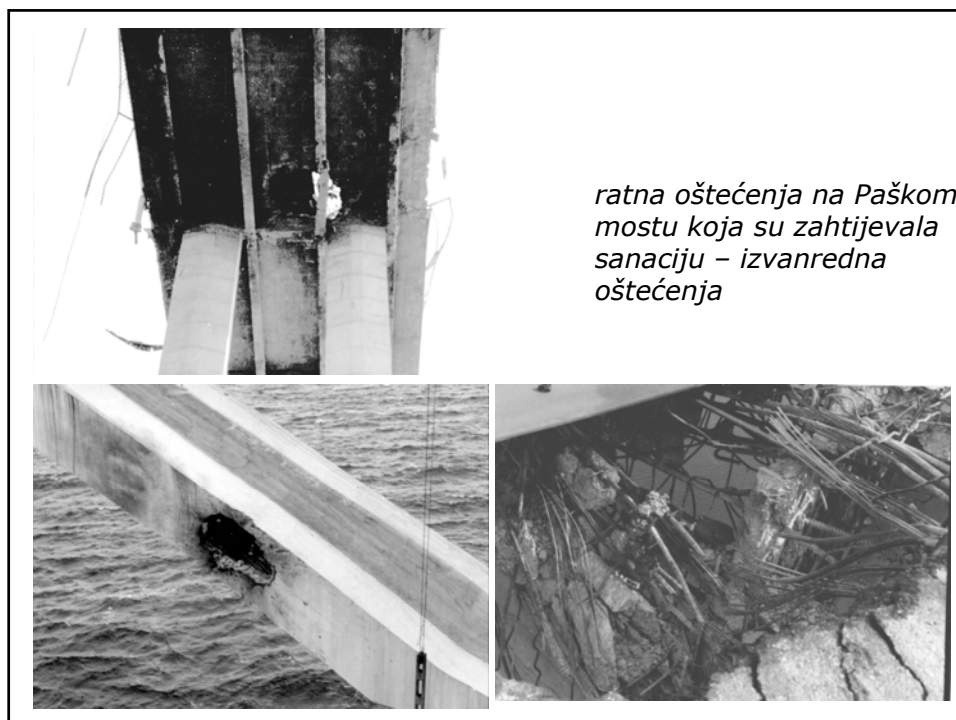
SANACIJE:

- popravci oštećenja koja ugrožavaju sigurnost ili upotrebljivost mosta
 - popravci trošnih, dotrajalih ili znatnije oštećenih dijelova građevine
 - radovi potrebni zbog promjene opterećenja, prometnog profila, povećanja propusne moći
- sanacijama i rekonstrukcijama značajno utječemo na podizanje razine sigurnosti ili upotrebljivosti



*sanacija luka i stupova
Paškog mosta koji su
oštećeni uslijed korozije
armature*







*sanacija luka i
stupova Krčkog mosta*



13.6. UREĐAJI I POMAGALA ZA ODRŽAVANJE

mnogi dijelovi mosta su
nedostupni i nepristupačni

potreba za različitim
uređajima i sredstvima

- tijekom projektiranja treba voditi računa o tim problemima i predvidjeti mogućnosti dostupnosti trošivim i oštećenjima podložnim elementima

OPREMA MOSTA KOJA OMOGUĆUJE PREGLEDE I POPRAVKE:

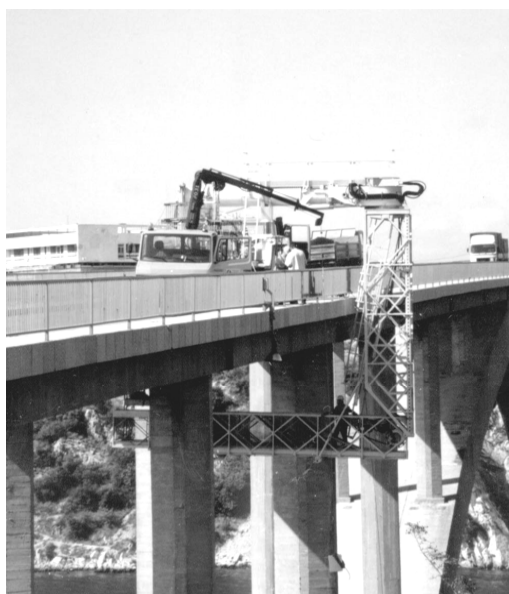
- revizijska kolica
- revizijske staze
- otvori u konstrukciji

- ako ne postoji takva oprema koriste se specijalna vozila koja dopiru do nedostupnih dijelova mosta
- iznimno se koristi skela ako su ostale mogućnosti neizvedive ili nedostupne

revizijske staze, okna i otvori u konstrukciji predviđeni za preglede i održavanja



specijalno vozilo za preglede i održavanja podgleda visokih mostova



održavanje pomoću pokretne skele

