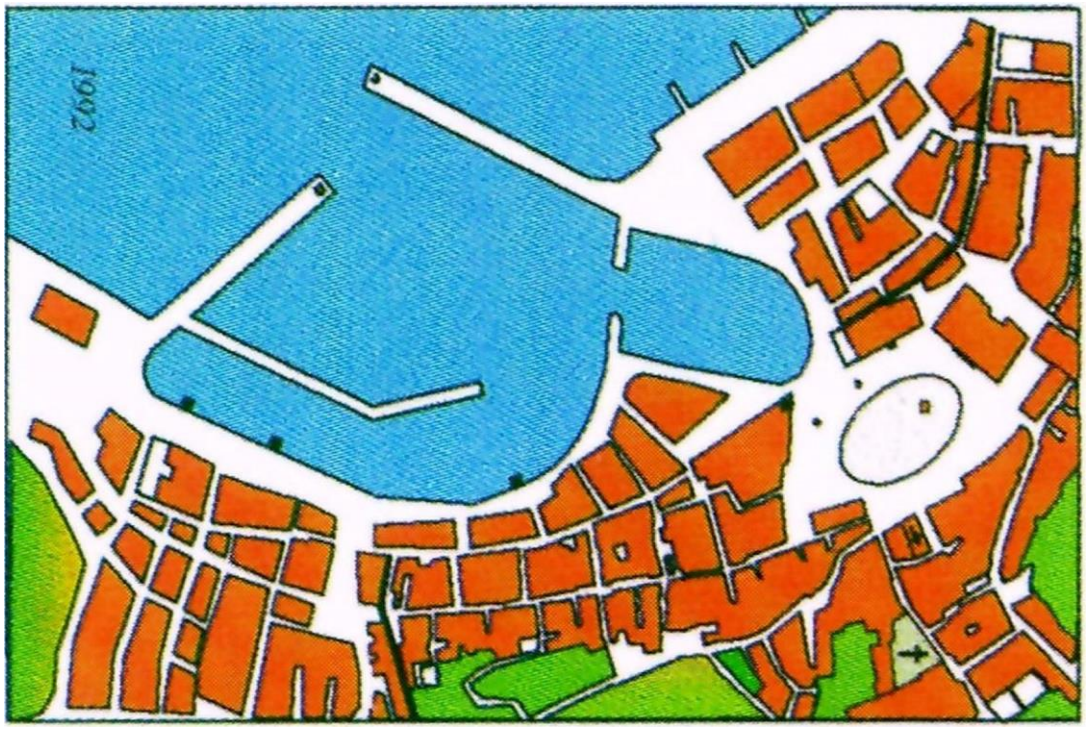
SVETOVANJE MAVRIČ d.o.o.
Razgled 3
6311 Jagodje

PRISTANIŠČE PIRAN - SREDNJI POMOL



Poročilo o pregledu srednjega pomola – komunalni privezi v pristanišču Piran

Naročnik : Javno podjetje OKOLJE Piran d.o.o.
Arze 1b
6330 Piran

Objekt : Potniški pomol v pristanišču Piran

Jagodje, 15.8.2024 izdelal :

Vitomir Mavrič univ.dipl.inž.gr.

1. Uvod :

Po naročilu Javnega podjetja OKOLJE Piran d.o.o. ki je upravljalec mestnega pristanišča Piran sem kot pooblaščeni inženir in sodni izvedenec gradbene stroke za pomorske in industrijske objekte pristopil k izdelavi strokovnega mnenja o stanju srednjega pomola v pristanišču Piran v letu 2015.

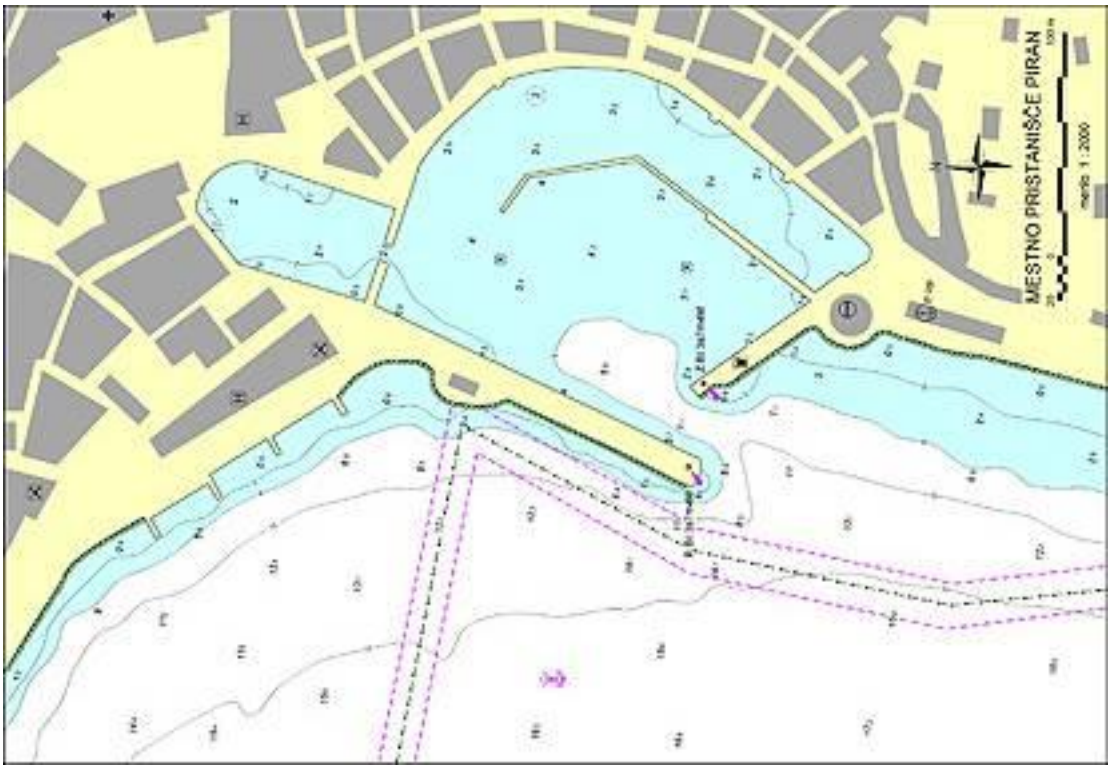
V okviru priprav na izdelavo takratne strokovne ocene je bil izveden podvodni pregled območja pomola. Podvodni pregled je izvedel Modri projekt , Ernest Brožič s.p. ki je izdelal tematske posnetke stanja s podvodno kamero in jih arhiviral na CD v digitalni obliki. Navedeno poročilo je sestavni del tega poročila.
Glede na to, da upravljalec nima na razpolago avtentične dokumentacije o izvedbi obravnavanega pomola, da bi bilo mogoče razbrati podatke o uporabljenih konstrukcijah in materialih, načinu izvedbe in geometrijskih karakteristikah posameznih konstrukcijskih elementov. Zato smo na licu mesta opravili posnetek geometrije vzorčnih elementov, poleg tega pa so bile opravljene tudi terenske preiskave z uporabo sklerometra za hitro oceno trdnostnega reda betona. Zaradi lokalno erodiranega betona je bilo možno posneti tudi približno količino vgrajene armature v posamezni konstrukcijski element.
Na osnovi pregleda in izvedenih preiskav na licu mesta je bila izdelana statična ocena in ocena stanja in skladnosti z veljavnimi standardi za gradnjo.
Statično presojo je izdelal EEP d.o.o. Partizanska 33B, Sežana in je sestavni del tega strokovnega mnenja.

V letu 2024 je JP Komunala Piran d.o.o. izvršila ponovni posnetek srednjega pomola po enaki metodologiji, da je bilo mogoče izvesti primerjavo med stanjem pomola leta 2015 in leta 2024.

Zgodovinski pregled nastajanja oz. gradnje pristanišča Piran, povzemam iz podatkov zbranih v konservatorskem načrtu, ki ga je za sanacijo carinskega pomola izdelal Zavod za varstvo kulturne dediščine, Restavratorski center iz Ljubljane.

2. Zgodovinski pregled .

V 1980 letih je bil zaradi velike potrebe po komunalnih privezih v mestnem pristanišču izveden t.i. »srednji« pomol, katerega stanje v letih 2015 in 2024 je predmet tega poročila.
Zgrajen je bil kot ab montažna konstrukcija na ab zabitih lebdečih pilotih preko katerih so bili vgrajeni ab prečniki, preko njih pa ab vzdolžni nosilci. Na vsakem prečniku je bila izvedena ab povezava izvedena na licu mesta. V vzdolžnih nosilcih so izvedeni instalacijski kanali v katerih so izvedene elaktro in vodovodne instalacije do instalacijskih omaric. V vmesnem prostoru med vzdolžnimi nosilci pa so izvedene lesene podnice Sedaj membrane iz PVC.
Pomol je izveden tako, da sledi obliki obalnega zidu . Dostop do pomola je izveden ob carinskem pomolu, sam pomol pa je izveden v dveh širinah in sicer začetni del v dolžini 60 m je dvojne širine 4,10 m, v nadaljevanju pa je pomol dolžine 106 m izveden v enojni širini 2,07 m.



Situacija pristanišča Piran na navtični karti

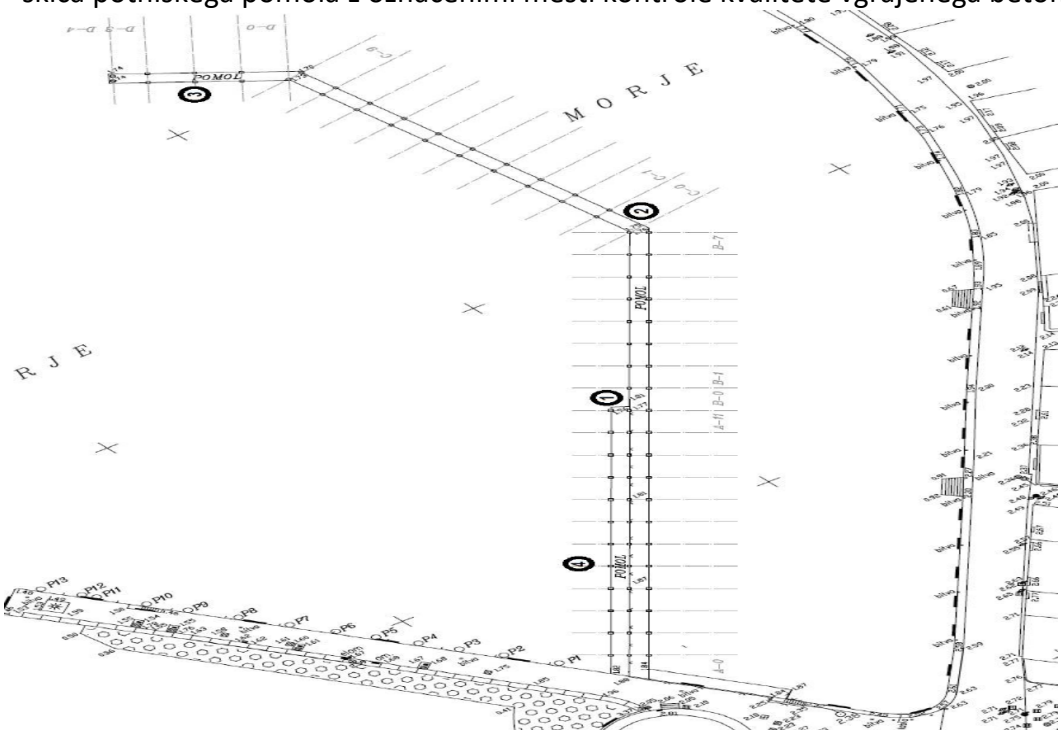
Z že izvedeno sanacijo v okviru programa Sanacije ribiške infrastrukture v letih 2012 in 2013 je bilo sanirano področje malega mandrača s prečnima pomoloma in del potniškega pomola . Izven sanacijskega obsega je ostalo 117,90 m glavnega pomola, kar nekako predstavlja zadnje izvedeno podaljšanje leta 1872 .
V letu 2014 je občina Piran izvedla še celovito obnovo carinskega pomola, ki je vsebovala: učvrstitev centralnega korpusa pomola s piloti ter novim temeljnim jarmom iz ab, nadomestitev poškodovanih kamnitih zidnih blokov, nadomestitev betonskih plomb v zidovih s kamnitimi polnili izvedenimi na licu mesta, obnovitev kamnitega tlaka in komunalne infrastrukture.
Če rekapituliramo kateri deli historičnega dela pristanišča so danes ostali še nesanirani ugotovimo da gre za del glavnega pomola, vzhodni del obale okoli zunanjega mandrača in srednji pomol, ki je predmet tega poročila .

3. Opis konstrukcijske zasnove pomola :

Srednji pomol je sestavljenka predfabriciranih ab elementov in sicer kvadratnih pilotov, prečnikov in vzdolžnikov ter lesenih podnic.
Nosilno konstrukcijo tvorijo okvirji sestavljeni iz treh oz. dveh pilotov, prečnika na katerega se naslanjano vzdolžniki. Okvirji so postavljeni na medosno razdaljo 5,0 m, piloti pa so izvedeni v povprečni medosni razdalji 1,50 m.
Prečniki imajo pravokotni prerez, ki ima v polju dimenzije 20 x 30 cm, ob pilotu pa se razširijo tako, da jih objamejo po celotnem zunanjem obsegu. Prečniki so skozi odprtino povezani s piloti

s sidrno armaturo iz pilota. Ob montaži se je to odprtino zalilo z betonom na licu mesta in se je na ta način dosegla popolna vpetost med elementoma.
Vzdolžniki so obrnjenega L prereza in se naslanjajo na rob prečnika. Tam kjer ima pomol dvojno širino je izveden tudi vmesni vzdolžnik, ki povezuje prečnike in je izveden v T prerezu.
Na vzdolžnike so privijačene na podložne morale, lesene podnice debeline 4,5 cm.
Celotna dolžina srednjega pomola znaša 166 m in poteka vzporedno z obalo velikega mandrača mestnerga pristanišča v Piranu.
Prvi, širši del v dolžini 60 m je izveden v širini 4,10 m, drugi ožji del v dolžini 106 m pa je izveden v širini 2,07 m
Detajlni opis konstrukcije s skicami posameznih elementov se nahaja v » statični presoji s strokovnim mnenjem », ki je priložena temu poročilu.

- skica potniškega pomola z označenimi mesti kontrole kvalitete vgrajenega betona v elemente :



4. Statična presoja:

Statična presoja je izvedena kot presoja obstoječih konstrukcijskih elementov pomola, ki so zaradi zunanjih vplivov okolja v slabem stanju iz vidika njihove ohranjenosti in trajnosti. Osnovni namen statične presoje pa je bila proučitev statične odpornosti obstoječe konstrukcije pomola na obtežbe, ki jih velevajo veljavni standardi.
Pri izračunu je kot obremenitev konstrukcije upoštevana poleg lastne teže elementov tudi koristna obtežba za strnjeno množico 5kN/m2.
Statična presoja zajema preračun podnic in ab elementov pomola razen ab pilotov, ker je iz podvodnega posnetka razvidno, da so v celoti v dobrem stanju. Poleg tega pri pregledu konstrukcije niso bili opaženi referenčni posedki, ki bi bili lahko indikacija za nestabilno temeljno podlago.
Rezultati statične presoje kažejo naslednje :

- podnice imajo zadostne dimenzije in odgovarjajo obtežbam veljavnega standarda ;
- ab vzdolžniki ob predpostavki njihove popolne sanacije betonskega prereza ter nadomestitve korodirane armature so zadovoljili vsem kontrolam po veljavnih standardih ;
- vmesni ab vzdolžniki na širšem delu pomola kažejo pomanjkljivost glede na odpornosti na strižne obremenitve, kar je posledica načina izvedbe podpore, kjer celotni strig prenaša le tanjši prerez pasnice ;
- ab prečnikov se ni preverjalo, ker imajo funkcijo povezovalnega elementa med glavami pilotov in ne prenašajo nobenih obremenitev iz vzdolžnikov, ki se prenaša neposredno na zabite ab pilote ;

Iz statične analize izhaja, da posamezni vgrajeni predfabricirani elementi ustrezajo namenski uporabi v pomolu, razen srednjih vzdolžnikov v širšem delu pomola, ki jih bo potrebno na ležiščih ojačiti s primerno horizontalno razširitvijo (vuto) v ab izvedbi oz v kovinski izvedbi. Ta element mora biti ponovno preverjen pred izvedbo sanacije ab elementov pomola in podan detajl rešitve.

5. Podvodni pregled pomola :

Kot sem že navedel, je bil izvršen detaljni podvodni pregled srednjega pomola v dolžini 166 m v letih 2016 in 2024.

Podvodno snemanje, opazovanje in meritve so bile izvedene v kampadah po 5m. Na kampadni način je izvedeno tudi arhiviranje pod vodo posnetega gradiva.

Posamezne kampade so razdeljene v štiri cone in sicer v cone A,B,C in D. Kampade so označene od A-0 do A11 za polje A; B-0 do B7, za polje B; C-0 do C-9 za polje C in D-0 do D-4 za polje D.

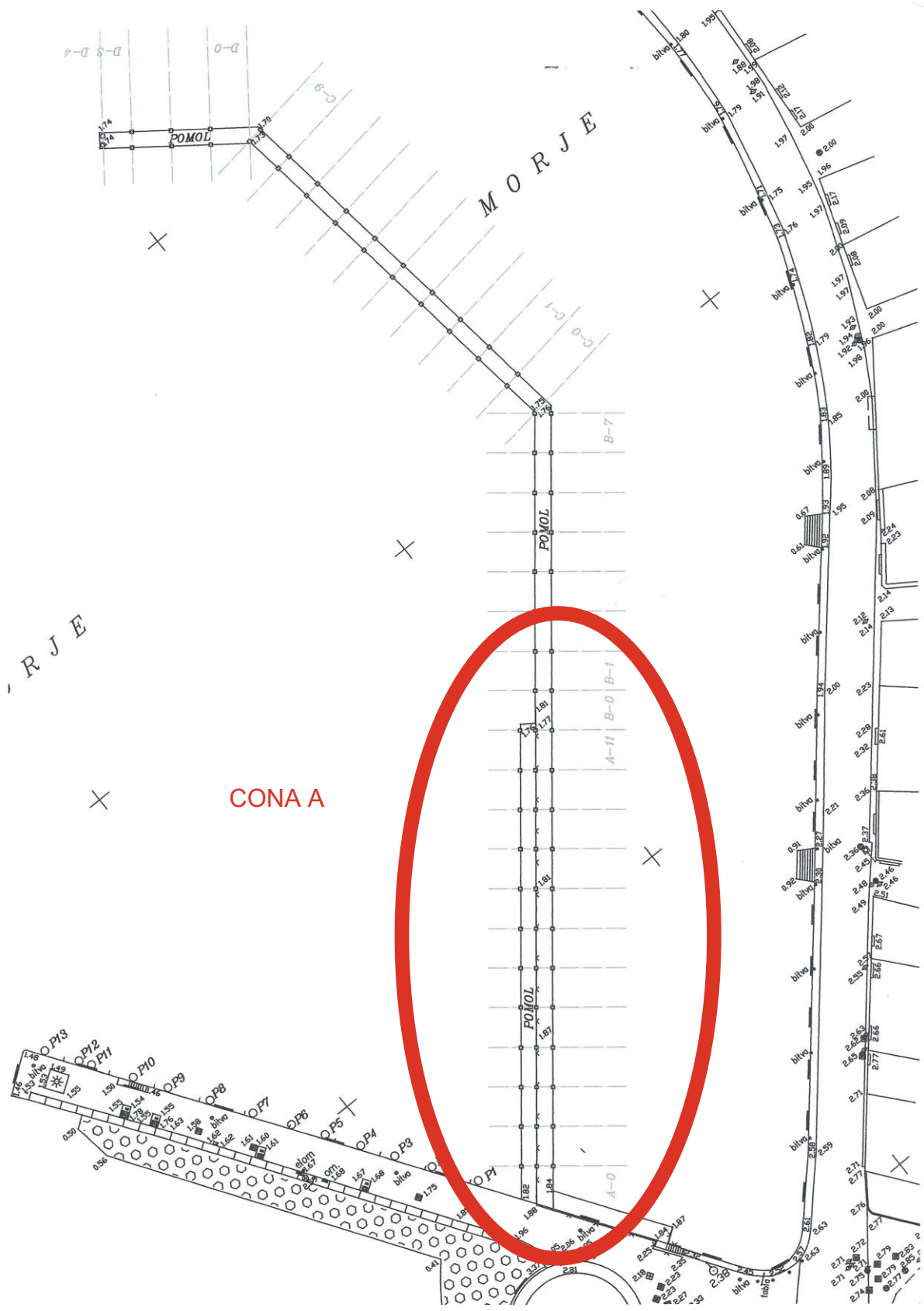
V tem zaporedju so tudi arhivirani podvodni posnetki stanja ab elementov pomola.

Ugotovitve podmorskega pregleda :

Splošna ugotovitev, ki izhaja iz pregledanih posnetkov je ta, da je trenutno najslabše stanje pomola prvih 60 m to je na njegovem širšem delu v coni »A« medtem ko je na ožjem delu, to je v conah «B«, »C« stanje nekoliko boljše v coni »D« pa ponovno slabše.

V nadaljevanju podajam karakteristične opise poškodb na elementih pomola po posameznih conah. Poškodbe so več ali manj enoznačne in sicer se kažejo v pomanjkljivem zaščitnem sloju betona preko vgrajene armature.

Grafični prikaz con in izvedenih posnetkov konstrukcije :



Cona »A« : v obravnavani coni so brez primerne zaščitne plasti betona vsi elementi pomola cca 50% betonskih površin : ab vzdolžniki, prečniki in piloti na območju naleganja prečnikov ; pri nekaterih bočnih vzdolžnikih je zabeležena lokalna odbitost celotnega profila, prečniki in srednji vzdolžniki pa so brez zaščitne betonake obloge na svojih spodnjih površinah ;
Na spodnji fotografiji je prikazano značilno stanje v coni »A« :



2015



2024



2015



2024

Cona »B« : tudi v tej coni gre za tipične poškodbe elementov pomola kot v coni »A« vendar v manjšem obsegu, ocena 20% betonskih površin .
Na spodnji fotografiji je prikazano značilno stanje v coni »B« :



2015


2024

Cona »C« : tudi v tej coni gre za tipične poškodbe elementov pomola kot v coni »B« vendar v manjšem obsegu, ocena 20 % betonskih površin .
Na spodnji fotografiji je prikazano značilno stanje v coni »C« :



2015


2024

Cona »D« : tudi v tej coni gre za tipične poškodbe elementov pomola kot v coni »C« vendar v večjem obsegu, ocena 30 % betonskih površin .
Na spodnji fotografiji je prikazano značilno stanje v coni »D« :



2015



2024

6. Maritimna zaščita srednjega pomola :

Obravnavani srednji pomol je zaščiten pred maritimnimi vlivi praktično iz vseh smeri . Ščitita ga centralni potniški pomol, ki je situiran v smeri SV – JZ in carinski pomol, ki je situiran v smeri JV – SZ, oba pa sta zaščitena na svoji zunanji strani s skalometom.
Srednji pomol ostaja edino pod maritimnimi vplivi iz smeri JZ, ki pridejo skozi vhod v pristanišče med že omenjenima pomoloma.
Dostop do pomola je izveden bočno ob korenu carinskega pomola; da se zaobide območje mejnega prehoda, ki se nahaja na carinskem pomolu in je gibanje omejeno.

7. Ocena splošnega stanja srednjega pomola :

Splošno stanje srednjega pomola je primerno njegovi starosti, ki znaša cca 45 let. Večjih vzdrževalnih del do sedaj ni bil deležen razen zamenjave lesenih podnic, ki so v tem času bile v celoti zamenjane, sedaj pa jih upravljalec zamenjuje po potrebi v okviru tekočega vzdrževanja pomola.
Na osnovi podmorskega pregleda pomola so bile ugotovljene posamezne poškodbe ab elementov pomola zaradi nezadostne zaščitne obloge betona okoli jeklene armature pri njihovi izdelavi. S časom se je pokazalo tudi, da je bila izvedena kvaliteta predfabriciranih ab elementov različne kvalitete kar se kaže tudi na resnosti in pogostosti ugotovljenih poškodb v posameznih conah.
V najboljšem stanju od vseh elementov pomola so ab predfabricirani piloti, ki so po večini obrasli z morsko floro, vendar na njih ni opaznih tipičnih poškodb, ki se kažejo na ostalih ab predfabriciranih elementih pomola.
Iz statične analize elementov pomola pa je razvidno, da vgrajena kvaliteta betonov posameznih elementov pomola odgovarja veljavnim standardom, kakor tudi ugotovljene in izmerjene dimenzije elementov pomola odgovarjajo njegovim predvidenim obremenitvam razen srednjega vzdolžnika v coni »A« ki ga bo potrebno ojačati s primerno vuto ob priliki sanacije ostalih elementov pomola.
Splošna ocena je izdelana na osnovi statične analize pomola ter natančnega podvodnega in nadvodnega pregleda srednjega pomola.

8. Opis vzdrževalnih posegov na srednjem pomolu :

- **dela, ki jih je potrebno izvajati stalno :**
  a. enkrat letno je potrebno izvesti podvodni pregled stanja celotnega pomola vključno s skalometno zaščito in o tem pripraviti primerjalno poročilo o stanju pomola glede na zadnji pregled ; (letni monitoring stanja pomola) ; priporočam pa še posebej pregled po vsakem izrednem maritimnem dogodku v piranskem zalivu v katerem bo udeležen tudi akvatorij pristanišča v Piranu ;
- **dela, ki jih je nujno potrebno izvesti v roku 1 leta :**
  a. sanacija pomola cone »A« :
     - odstranitev s kloridi nasičenega sloja betona prečnikov , vzdolžnikov in glav pilotov do globine 3 cm pod vgrajeno armaturo, vključno s finim čiščenjem odstranjenih delcev ;

- čiščenje obstoječe armature prečnikov, vzdolžnikov in glav pilotov do zahtevanega sjaja (SA 2,5 pri peskanih površinah odnosno ST« pri ročnem čiščenju) ocena 50% od skupne površine ;
- pranje vseh betonskih površin pred betoniranjem z vodnim curkom 40-60 Mpa
- premaz obstoječe armature s premazom, ki služi kot kontaktni premaz in protikorozijska zaščita armature (skladno s SIST EN 1504-7) in dodajanje dodatne armature ;
- reprofilacija s sanacijsko malto, novega zaščitnega sanacijskega sloja betona, malta mora odgovarjati zahtevam odpornosti na kemijske vplive v debelini 4-8 cm ;
- opaž večjih poškodb, eno in dvostranski opaž vogalov ležišč, elementov pomola ;
- betoniranje in dodajanje potrebne manjkajoče armature večjih poškodb ter nega betona po razopaženju s permeabilnim sredstvom za zaščito betona skladno s SIST EN 1504-2 ;

- **dela, ki bi jih bilo potrebno izvesti v naslednjih 3 letih :**
  a. sanacija pomola con »B«, »C« in »D« :
     - odstranitev s kloridi nasičenega sloja betona prečnikov , vzdolžnikov in glav pilotov do globine 3 cm pod vgrajeno armaturo, vključno s finim čiščenjem odstranjenih delcev ;
     - čiščenje obstoječe armature prečnikov, vzdolžnikov in glav pilotov do zahtevanega sjaja (SA 2,5 pri peskanih površinah odnosno ST« pri ročnem čiščenju) ocena 30% od skupne površine ;
     - pranje vseh betonskih površin pred betoniranjem z vodnim curkom 40-60 Mpa
     - premaz obstoječe armature s premazom, ki služi kot kontaktni premaz in protikorozijska zaščita armature (skladno s SIST EN 1504-7) in dodajanje dodatne armature ;
     - reprofilacija s sanacijsko malto, novega zaščitnega sanacijskega sloja betona, malta mora odgovarjati zahtevam odpornosti na kemijske vplive v debelini 4-8 cm ;
     - opaž večjih poškodb, eno in dvostranski opaž vogalov ležišč, elementov pomola ;
     - betoniranje in dodajanje potrebne manjkajoče armature večjih poškodb ter nega betona po razopaženju s permeabilnim sredstvom za zaščito betona skladno s SIST EN 1504-2 ;

9. Zaključek :

Po izvedenih, podmorskem pregledu, statični analizi, analizi vgrajenih materialov v pomol ter ustreznih strokovnih analizah trenutnega stanja obravnavanega pomola v letih 2015 in 2024 ugotavljam, da je v primerjavi z ostalimi pristaniškimi objekti, ki so že bili in bodo še sanirani, v relativno dobrem stanju.
To relativno dobro stanje pomeni, da osnovni ustroj pomola še ni prizadet oz. porušen in s tem ne zahteva posegov zagotavljanja njegove stabilnosti z posegi v obliki dodatnega temeljenja in raznih iniciranj in nadomeščanja posameznih montažnih elementov pomola z novimi. Je pa nujno takoj pričeti z izvajanjem vzdrževalnih del po predlaganem programu iz poročila. S tem bo upravljalec življensko dobo pomola podaljšal najmanj za nadaljnih 30-40 let. V primeru, da se bo odlašalo ali pa ne izvedlo predlagane vzdrževalne posege v predvidenem času in obsegu se lahko slika stanja srednjega pomola kaj hitro spremeni v takšni meri, da bo prizadeta zanesljivost objekta do te mere, da ga bo potrebno porušiti in nadomestiti z novim .

Priloga 1 : geodetski načrt pristanišča Piran :



Tartinijev trg
pizerija
arhitekta
akvarij
kino
muzej
ČRPALIŠČE
POMOL
MORJE
MORJE
MORJE
MORJE
carina
43 650
43 600
43 350
LEGENDA:
Kanalizacijski jašek
Električni jašek
Telefonski jašek
Vodovodni jašek
GEODETSKI NAČRT
k.o. PIRAN
Vsebina Obstoječe stanje
Naslov Piranski mandrač
Merilo 1:500
IZMERIL IN NARISAL: VIŠ.d.o.o. PORTOROŽ
SEČA 7
DECEMBER 1998