

KOLEKTIVNO TELO

Potencial vijaka za ponovno uporabo

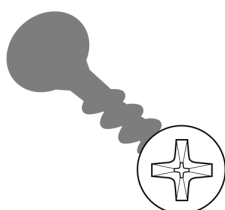
(J. G.)

1.0 _ ZAPLET

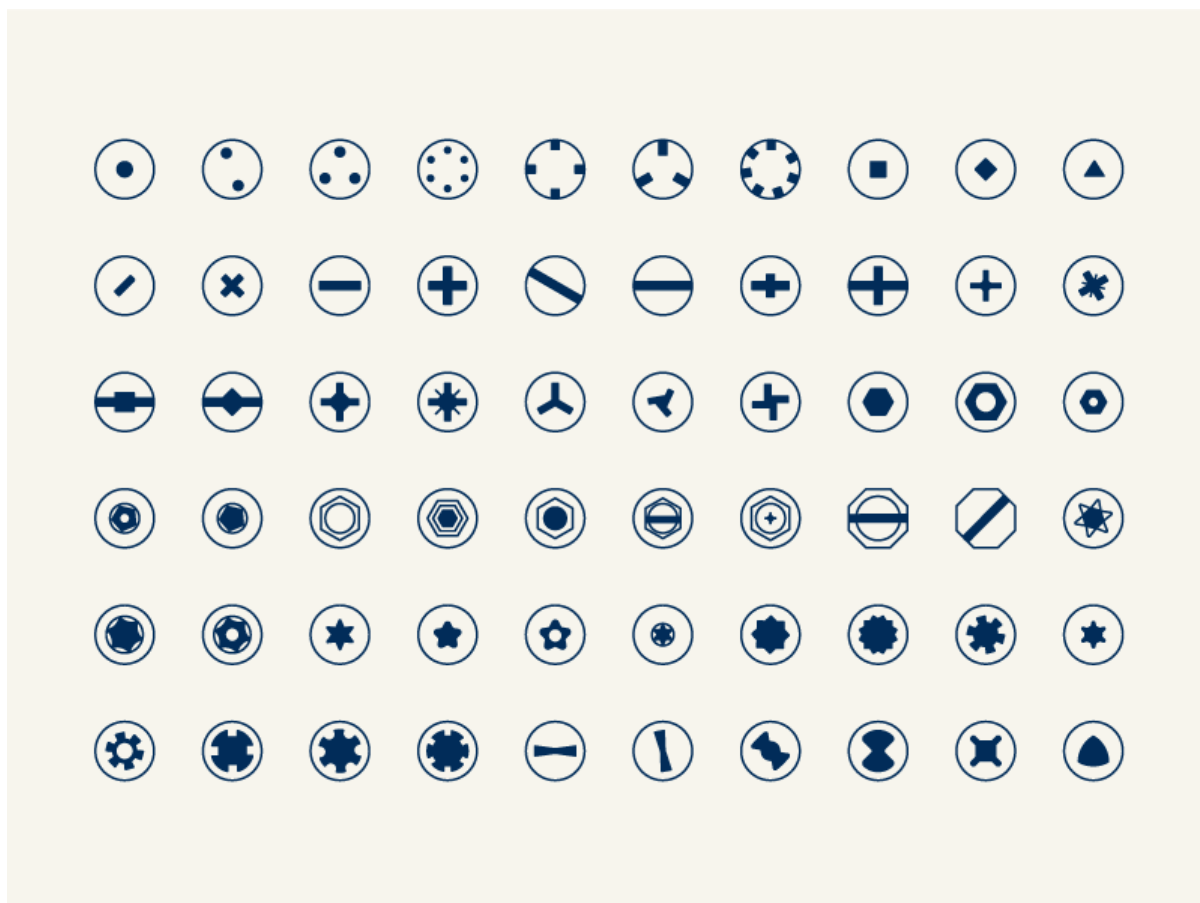
PROBLEM ŠT. 09 - SPAJANJE ELEMENTOV

Z vsako tehnološko operacijo spajanja je akter postavljen pred izbiro veznega elementa. Vezni element nadalje določa metodo tehnološke operacije. Izbira načina spajanja je v največji meri odvisna od materialov spajanja, željene togosti spoja, izpostavljenosti spoja zunanjim silam, izpostavljenosti spoja vremenskim vplivom in nemalokrat »estetike«, le redko pa je razlog za izbiro tudi misel, ki sega onkraj realizacije spoja kot (enkratne) tehnološke operacije.

V iskanju sistema ponovne uporabe smo za element veznega člana izbrali vijak (metoda - vijačenje). Čeprav je izbira vijaka logična, vselej ni vse tako enostavno. Vijak kot tehnološki element je v samem bistvu vezno sredstvo, ki omogoča spajanje elementov z mislijo na razstavljanje. Tako vijak lahko privijemo in ga nato brez »večje« škode kasneje odvijemo, pri tem seveda gre za delni poseg v material, ki ga vežemo. **Tako načenjamo problem št. 09 z mislijo, da je vijak vezno sredstvo, ki tudi po tehnični operaciji v sebi ohranja del potencialne energije.**



2.0 _ GENEZA VIJAKOV



(Vir: <https://dribbble.com/shots/4920407-Screw-Head-Types>)

Raziskava in razumevanje razvoja vijaka kot tehnološkega objekta je naslednji logični korak naše analize. Le celotna geneza vijaka

kot sestav razlinih faz, dejavnikov in vplivov, nam nudi celostni vpogled v vijak in njegov potencial:

"no phase, as a phase, is balanced with respect to itself, nor does it contain a complete truth or reality: every phase is abstract and partial, untenable; only the system of phases is in equilibrium in its neutral point; its truth and its reality are this neutral point, the procession and conversion in relation to this neutral point."

(G. Simondon, On the mode of existence of technical object, str. 174)

Geneza vijaka se prične že pred prvim vijakom, vseeno pa je navor tista abstraktna tehnična ideja, ki predstavlja podstat za novi tehnični individuum, ki ga danes imenujemo vijak.

Kljub temu da se kovinski vijaki prvič pojavijo v pahištvu v 15. stoletju, je bil prehod od abstraktnega h konkretnemu težaven in dolgotrajen proces. Vijake so v tem času **izdelovali ročno v delavnicah ob mizarških cehih. Ročno delo je bilo zelo zamudno, drago ter z velikimi odstopanji med posameznimi kosi.** Vsi ti produkcijski procesi so negativno vplivali na tehnični potencial vijaka in s tem na njegovo širšo uporabo. To obdobje je bilo ključno za nadaljni razvoj vijakov, vendar si ne smemo predstavljati linearnega razvoja vijaka, kot nas na to opozori G. Simondon:

»It is not enough to say that the technical object is that of which there is a specific genesis proceeding from the abstract to the concrete; the point has to be made that this genesis occurs because of essential, discontinuous improvements, as a result of which the internal shema of the technical object is modified in leaps rather than following a continuous line.«

(G. Simondon, On the mode of existence of technical objects, str. 43)

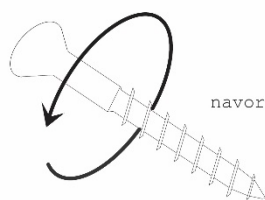
Naslednjo stopnjo konkretizacije obravnavanega tehničnega individuumu je ponudila industrijska revolucija. Širša uporaba vijakov se prične z industrijsko standardizacijo konec 18. stoletja (Prvi patent - 1760 Job and William Wyatt of Staffordshire, Anglija). Strojna obdelava v tehničnem smislu prinese minimalna odstopanja med posameznimi kosi ter nižjo ceno proizvoda. V zvezi s principom patentiranja, ki se pojavi v tem obdobju, lahko govorimo o negativnih in pozitivnih učinkih na tehničnost vijaka. Pozitivni učinek je vsekakor odstranitev minimalnih variacij med posameznimi tipi vijakov, ki v

tehničnem smislu ne pomenijo doprinosa, temveč zmedo. Negativne strani patentiranja pri določenih inovacijah so bile/so predstavljala dejstva, da ni bilo dovolj iznajti novo izboljšavo, potrebna je bila velika začetna investicija v proizvodnjo, drag postopek patentiranje izdelka itd.

3.0 _ ABSTRAKTNO VS. KONKRETNO

Tehnična operacija se po Simondonu odvija med tremi nivoji. (1) Nivo elementa je nosilec in prenašalec informacije - tehničnosti in kot tak ohranja potencial za spremembe, je abstraktni nivo. (2) Nivo individuuma, ki je samostojen tehnični objekt in je smatran kot že konkretiziran tehnični nivo z možnostjo vključevanja in povezovanja v različne sestave (ensemble). Je nivo, ki je že presegel abstraktno in s tem izgubil funkcijo transmisivnosti. (3) Združevanje večih tehničnih individuumov imenuje sestav (ensemble). Njegovo bistvo je v najrazličnejših kombinacijah (podobno kot pri G. Deleuzeu rhizom, vedno $n-1$).

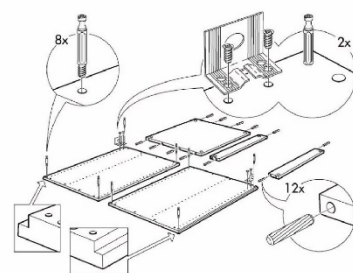
(povzeto po G. Simondon, On the mode of existence of technical object, Univocal publishing, 2017)



tehnični element



tehnični individuum



tehnični sestav

NAVOR (ang. Torque)

Nivo tehničnega elementa - nosilec in prenašalec informacije

Navor ali vrtilni moment je produkt sile in ročice in je osnovni tehnični element vijaka, ki v največji meri določa njegovo tehničnost. Navor je tisti del vijaka, ki ga najbolj določaa in je hkrati v idejnem smislu prenosljiv na druge tehnične objekte. Ideja navora vpliva na zasnovo prav vseh delov vijaka: glava, vrat in navoj.

»It is thus within elements that technicity exists in the purest way, in a free state as it were, whereas in the individual or the ensamble, technicity only exists in a state of combination.«

(G. Simondon, On the mode of existence of technical objects, str. 74)

$M = Fr$ (Navor kot produkt sile in ročice)

4.0 »ZUNANJI« IN TEHNIČNI DEJAVNIKI

Genezo tehničnega objekta v tem delu razdelimo na »zunanje« dejavnike in tehnične dejavnike. Čeprav so vsi dejavniki praktično neločljivi, skušamo z izrazom »zunanji« zajeti vse(ne)tehnične dejavnike.

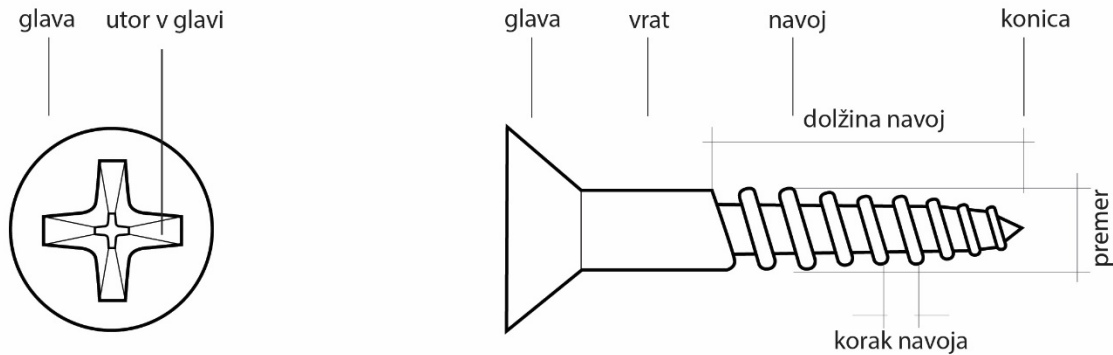
4.1 _TEHNIČNI DEJAVNIKI

ANATOMIJA VIJAKA

Glede na nepregledno število različnih vijakov, ki so danes na tržišču, se bomo v članku osredotočili predvsem na vijake za les.

Vijake uporabljamo za pritrjevanje. Glava vijaka ima utor za vijačenje, vrat, ki je lahko z navojem ali brez, navojni del in konica. Vijaki (v večini) zahtevajo predvrtanje s svedrom manjšega fi-ja, da se ob vijačenju z navojem v material spajanja spiralno vrežejo. S predvrtanjem se izognemo cepljenju lesa.

Osnovni deli vijaka: navoj, vrat, glava, konica.



NAVOJ (eng. thread)

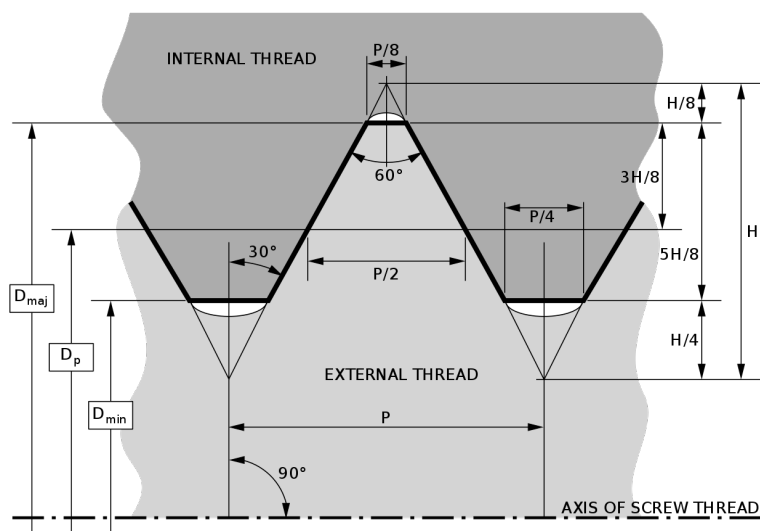
Je del vijaka, ki navorno silo izrablja za spiralno vrezovanje v material spajanja.

NORMALNI NAVOJ IN FINI NAVOJ

Navoj glede na navojni korak delimo na **normalni** in **fini navoj**. Vijaki za les imajo večji korak navoja kot vijaki za pločevino oz. strojno opremo.

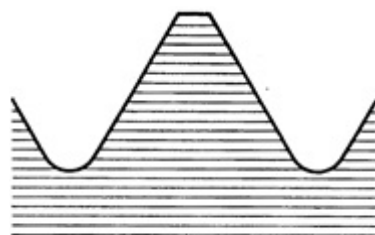
Za spajanje lesa velja:

- **mehkejših les - normalni navoj:** večji korak navoja, boljši oprijem (npr. vijak M4 normalni navoj - korak navoja 0,7)
- **trši les - fini navoj:** manjši korak navoja, zmanjša možnost cepljenja lesa (npr. vijak M4 fini navoj - korak navoja 0,5).

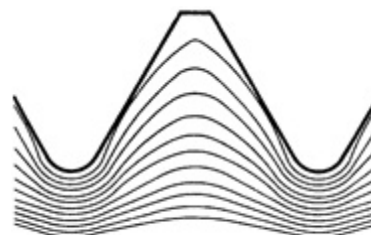


NAVOJ LOČIMO TUDI GLEDE NA PROCES IZDELAVE

Navoj je lahko **hladno valjan** ali **rezan**. Valjani navoj je lahko tudi do 30% močnejši od rezanega, v procesu se silnice materiala ne prekinjajo, s tem je sam navoj bolj čvrst, poveča se tudi vlečna čvrstost.



REZANI NAVOJ



VALJANI NAVOJ

(Vir: <http://www.blas-tip.si/navoji.html>)

VRAT/STEBLO (eng. shank)

Na tržišču zasledimo vijake z navojem povsem do vrha glave in vijake z gladkim delom, ki ga imenujemo vrat ali steblo. **S povečanjem vratnega dela se lahko napor privijanja zmanjša tudi do 30%**. Nekateri vijaki imajo v vratnem delu integriran tudi brusni del, ki prav tako zmanjša trenje pri prodiranju vijaka v les.

Za delo z lesom je primernejši vijak z vratom, s tem se izognemo, da v trenutku, ko glava vijaka doseže les, ne pride do prenehanja vijačenja oz. razrivanja veznih členov.

Pri vijaku z vratom skozi les najprej prodre navoj, gladek del pa le zdrsne mimo, s tem je trenje v tem delu zanemarljivo. **Navoj lahko deluje le, dokler ima dovolj navora.** Ob koncu operacije konica navoja potisne gladek del in glavo vijaka v les. S tem je spoj precej bolj tog.

V določenih primerih lahko pri navojih povsem do vrha med pritrjevanjem pride do pretiranega trenja in s tem povišane temperature, kar lahko rezultira v zlomu oz. deformaciji vijaka.

GLAVA

Glava vijaka se je skozi zgodovino močno razvijala. Glava vijaka je nekakšen mediator med orodjem za pritrjevanje in samim vijakom. Glava ima poglobljeni del, ki daje orodju za pritrjevanje kar najboljši oprijem pri prenosu navorne sile. Bistveni preskok pri zasnovi glave se je zgodil na preskoku z ročnega pritrjevanja (z izvijačem) na strojno pritrjevanje (s strojnim vrtalnikom).

Pri glavah je potrebno poudariti, da je nujno potrebno uporabljati primeren nastavek na vrtalniku, saj se s tem izognemo poškodovanju glave.

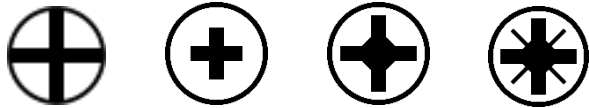
Skozi zgodovino se je izoblikovalo ogromno različnih vrst utorov v glavi vijaka, spodaj je nekaj ključnejših prebojev, ki pomenijo izjemno tehnično izboljšavo.

NAVADNI VIJAK (slotted screw)



Pomembno je poudariti, da je bil navadnji vijaki zasnovan tako, da ga je bilo moč izdelati in aplicirati ročno. Danes gre za tehnološki artefakt, ki pa je, presenetljivo, še vedno močno prisoten na tržišču. Navadni vijak ni primeren za vijačenje z vrtalko.

KRIŽNI VIJAK (cross or double-slot)



Križni vijak je odgovor na probleme navadnega vijaka. Z inovacijo križnega vijaka se zmanjša zdrsanje izvijača z glave. Prav tako se poveča površina oprijema izvijača, kar zmanjša poškodbe na glavi vijaka. Križni vijak je razvil John P. Thompson (1932, patented #1,908,080), vendar je zaradi neuspešne aplikacije produkta na trg patent kupil Henry F. Phillips in leta 1934 ustanovil podjetje Phillips Screw Company. Patent je nekoliko predelal in patentiral kot patent (U.S. Patent #2,046,343/837/840). Patent je potekel 1966. Patentiranje rezultira v številne odvode od primarne inovacije, uspešnost splošne uporabe pa ni zgolj odvisna od tehnične izboljšave, temveč vanje vstopi tudi kapital. Danes so križni vijaki na tržišču najpogostejši, najpogostejši komercialni oznaki sta Philips in Pozidrive. Zaradi majhnih razlik je pomembna pravilna izbira nastavka za vijačenje.

ZVEZDASTI VIJAK (komercialno ime **TORX**)



Torx vijak je bil zasnovan leta 1967. Gre za vijak z najbolj prilagojeno glavo za strojno aplikacijo z vrtalnikom. S povečano površino naležne ploskve se pri prenosu sile bolj enakomerno razporedijo. Zvezdasti vijak naglo izpodriva križni vijak.

KONICA (eng. tip)

Konica vijaka je ključna pri penetraciji vijaka v sam material. Z ostro konico je lažji začetek apliciranja, saj vijak ne zdrsuje z začetne pozicije. Z vijaki, ki imajo navoj povsem do konca konice se še dodatno izboljša začetni oprijem. Ena izmed tehničnih izboljšav je tudi delno prirezana konica, ki dodatno preprečuje cefranje lesnih vlaken.

TEHNIČNE OMEJITVE PONOVNE UPORABE

Kovine, uporabljene za proizvodnjo vijakov, imajo elastične lastnosti (material se po deformaciji vrne v prvotno stanje). Ne glede na osnovno elastičnost surovine pri prekomerni izpostavljenosti sili material preseže mejo plastičnosti in s tem postane trajno deformiran. Na splošno se vijaki lahko ponovno uporabijo, če ne presežejo meje plastičnosti, kar pa je v praksi težko z zagotovostjo trditi.

(vir:http://www.powah.hk/download/technology/Mechanical_Properties_of_Steel_Bolts_Screws_Studs.pdf)

5.0 _ »ZUNANJI« DEJAVNIKI

Geneze vijakov od samega začetka pa vse do današnjih dni ne moremo zreducirati zgolj na tehnološke inovacije. Na razvoj vplivajo številni »zunanji« dejavniki, ki so neločljiv del tehničnega objekta. Z izrazom »zunanji« skušamo zaobjeti vse dejavnike, ki niso tehnični.

Zunanji dejavniki praviloma vstopajo v tehnološki proces na prehodu od abstraktnega h konkretnemu.

Tako v preteklosti, še bolj pa danes, na tržišču ti zunanji dejavniki pogostokrat vplivajo negativno na tehnični potencial ponovne uporabe vijaka.

EKONOMSKI FAKTOR

»The liaison between the technical and the economic domain occurs at the level of the individual or the ensemble, but very rarely at the level of the element: in this sense, one could say that technical value is largely independent of economic value and that it can be appreciated according to independent criteria.«

(G. Simondon, On the mode of existence of technical objects, str. 76)

Simondon nas tu opozori, da le redko ekonomski faktor vpliva v fazi tehničnega elementa (v našem primeru - navor), ki ga smatra kot abstraktni nivo. Vsekakor pa ekonomski dejavnik nastopi v

fazi konkretizacije elementa v tehnični individuum (vijak) in nadalje v tehnični sestav (spoj, stroj,...).

Ekonomski faktorji, ki vplivajo na končni produkt, so številni: od cene surovine, načina izdelave, kompleksnosti izvedbe, števila postopkov, lokacije proizvodnje, cene transporta,...

MATERIAL

Surovina močno in pogostokrat katastrofalno vpliva na potencial vijaka za ponovno uporabo. Nizka cena vijaka pogostokrat pomeni mehkejši material, slabšo odpornost na korozijo. Mehkejši material pri vijakih vodi v hitrejšo poškodbo utora v glavi vijaka, poškodbo navoja vijaka ter prehitro doseganje meje plastičnosti, ki vodi v trajno deformacijo vijaka. Cenejši materiali so praviloma manj odporni na korozijo in v primeru napačne uporabe (izpostavljenosti koroziji) prav tako drastično zmanjšajo potencial vijaka za ponovno uporabo.

Surovine se med seboj razlikujejo v trdnosti, togosti, zaščiti pred korozijo, težavnosti pri obdelovanju.

Na tržišču prevladujejo naslednji materiali: jeklo, legirano jeklo, medenina, aluminij, nerjaveče jeklo (inox).

Pocinkano jeklo - dolgoročno ne predstavljajo zaščite pred vlago in vremenskimi vplivi, so modro ali rumeno pasivirani.

Legirano jeklo - izboljšanje mehanskih lastnosti, povečanje kaljivosti (globine prekaljevanja), izboljšanje sposobnosti za toplotno obdelavo.

Inox jekla - nizka toplotna prevodnost, visoka žilavost, slaba obdelovalnost in zelo pomembno, visoka odpornost proti kislinam in koroziji.

(povzeto po:<https://www.kovinc.si/wiki/jeklo>)

POTROŠNIŠKI VIDIK

Danes je na tržišču nepregledno število vijakov, med njimi po količini prevladujejo poceni vijaki, ki rezultirajo v slabi kakovosti tako izdelave kot osnovne surovine. **Zahodna potrošniška miselnost vijaka praktično ne dojema več kot**

tehnični objekt za večkratno uporabo. V praksi se vijaki večinoma uporabljajo kot poceni potrošni material, material za enkratno uporabo. Načrtno razširjena potrošniška miselnost je vsekakor ena ključnih zank kapitalizma, ki rešuje težavo hiperprodukcije.

Zanimiv primer so žebliji, ki v osnovi niso tehnični objekt, ki bi v sebi nosil potencial za ponovno uporabo. Žeblije so še sredi 20. stoletja (generacija naših staršev/starih staršev) na gradbiščih ravnali in ponovno uporabljali, kar pomeni, da niso veljali za cenen potrošni material, ki se ga po eni uporabi zavrže. Tu gre seveda tudi za povsem drugačno razmerje cene materiala in delovne sile, ki danes ni v prid ponovni uporabi.

PROBLEM »ESTETIKE?«

Trenutni arhitekturni fetiš daje prednost vizualno čistim detajlom, kar pomeni, da preferira skriti način pritrjevanja. S tem pogostokrat vezni člen vijak nadomestijo razna lepila, ki nimajo nikakršnega potenciala za ponovno uporabo in so praviloma ekološko spornejša. Seveda je sodobna arhitektura preko arhitekture za fotografijo te estetske norme prenesla na naročnike, ki vidno pritrjevanje pogostokrat zavračajo kot estetsko neustrezno, nesodobno, grdo, itd. **Za naročnike in številne arhitekta je estetska čistost bistvenejša od tehnične čistosti detajla.**

ZAKONODAJA / STANDARDIZACIJA

Standardizacija oziroma poenotenje kot metoda ima svoje zametke že v antiki. Industrijski standardi pa so se pojavili v 20. stoletju, pri čemer je imela odločilno vlogo Mednarodna organizacija za standardizacijo ISO (International Organization for Standardization). Standardi so norme, vsaka država in oddelek pa ima svoje standarde. Pri nas sta v uporabi predvsem DIN in ISO standard, ki ju počasi zamenjuje EN standard.

Sama ideja standardizacije pozitivno vpliva na potencial vijaka za ponovno uporabo, saj poskuša omejiti nepotrebne diverzitete. S prostim pretokom surovin in globalnim trgovom pa seveda prihaja do mešanja različnih standardov (ISO, DIN, EN, JIS, GB, ANSI, itd.), kar vodi v številna minimalna odstopanja. **Za ponovno uporabo je manjše število standardov vsekakor dobrodošlo.** Uvedba standarda EN (European standards) je v tem kontekstu pozitivna, saj bo nadomestila ostale državne standarde (kot npr. DIN, ISO).

Očitno je, da je resnično pravilna, jasna ocena ponovne uporabnosti za vse vijake in vse vrste uporabe nemogoča. Večina standardov predpostavlja uporabo novih vijakov.

Ponovne uporabe vijakov se dotika nemški standard VDI 2862-1/-2, ki se nanaša tudi na uporabo vijakov in ostalih veznih členov na gradbišču. Razdelitev ponovne uporabe vijaka v kategorije tveganja je pozitiven korak k reševanju problema, ki opozarja na nevarnosti in tveganja, hkrati pa predpostavlja možnost ponovne uporabe.

Tab.1: Reuse depending on the hazard class according to VDI 2862-1+2		
Hazard class	Description	Reuse
Category A	High risk assessment Danger to life, limb and the environment	only after a representative and complete random sample test ¹⁾
Category B	Medium risk assessment Malfunction / system downtime	not recommended
Category C	Low risk assessment Noncritical	possible

¹⁾ A reuse without these finding can be rated as negligent; an individual test is not possible because of the required destructive tests

Tab. 1: Reuse depending on the hazard class according to VDI 2862-1+2

(G. Lannewehr, P.Thomsen, Flangevalid - Reuse of screws, bolts and nuts, Bremen, 2015)

6.0 _»RAZPLET«

Lahko govorimo, da je v marsikaterem pogledu tehnični potencial vijaka za ponovno uporabo s številnimi omejitvami predvsem »zunanjih« dejavnikov precej otežen, pa vendar ni nemogoč. Misliti onkraj trenutnih omejitev je naloga proaktivne stroke:

»Ključno vprašanje ni, kaj najboljše lahko naredimo znotraj trenutnih pravil. Ključno vprašanje je, kako se lahko

*osvobodimo pravil, znotraj katerih delujemo že desetletja,...
ključni problem je, kako pravila spreminjati.«*

*(Bateson G., 1972, Steps to an ecology of mind, Chicago, The University of
Chicago Press, str. 485)*

Vseeno je zanimiv zaplet med tehničnim potencialom vijaka za ponovno uporabo in zunanjimi pritiski na obravnavano potencialnost. Zunanji pritiski na tehnični potencial so po kompleksnosti in izvoru v marsičem sorodni pritiskom na možnost generiranja širšega družbenega konsenza, ki bi predstavljal globalni odgovor na globalni problem.

THE END