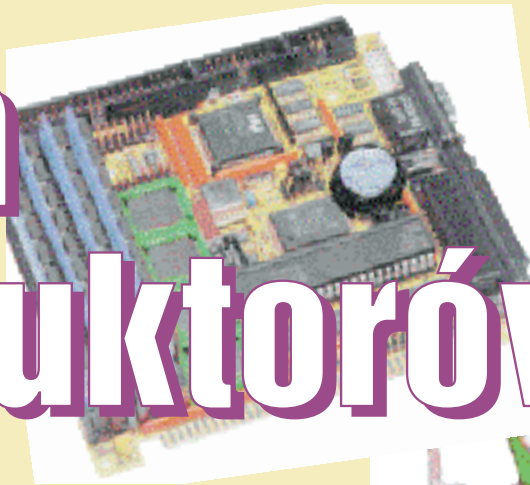


# Szkoła Konstruktorów



Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i zwięzły opis działania. Model i schematy montażowe nie są wymagane. Przesłanie działającego modelu lub jego fotografii zwiększa szansę na nagrodę.

Ponieważ rozwiązania nadsyłają czytelnicy o różnym stopniu zaawansowania, mile widziane jest podanie swego wieku.

Ewentualne listy do redakcji czy spostrzeżenia do erraty powinny być umieszczone na oddzielnych kartkach, również opatrzonych nazwiskiem i pełnym adresem.

Prace należy nadsyłać w terminie 45 dni od ukazania się numeru EdW (w przypadku prenumeratorów – od otrzymania pisma pocztą).

## Zadanie nr 48

W tym zimnym miesiącu proponuję, byście zajęli się kolejnym praktycznym problemem. **Jarosław Szycko** z Goleniowa napisał: Jedną z najbardziej niebezpiecznych sytuacji na drodze jest gołoledź. Gdy nieoczekiwanie spadnie marznąca deszcz wiadomo, że będzie gołoledź i doświadczeni kierowcy wiedzą, że trzeba zmniejszyć prędkość. Niektórzy jednak naciskają „gaz do dechy” i kończą jazdę na drzewie lub w rowie.

Nic dodać, nic ująć. Oto oficjalny temat zadania 48:

**Zaprojektować detektor gołoledzi lub układ sygnalizujący obniżenie temperatury powietrza poniżej 0°C.**

Pomysłodawca zadania otrzymuje nagrodę, a ja ze swej strony muszę dodać kilka istotnych wskazówek. Niezawodne określenie, czy na drodze występuje gołoledź jest trudne. Pod koniec zimy ziemia jest jeszcze mocno zamarznięta, a powietrze bywa cieplejsze. Wtedy padający deszcz zamarza na drodze. To jest klasyczna gołoledź. Jak wykręcić takie warunki? Przyznacie, że nie jest to takie proste. Mam jednak nadzieję, że wykażecie się pomysłowością i zaproponujecie ciekawe rozwiązania.

Dużo prostsze będzie skonstruowanie czujnika, informującego o spadku temperatury poniżej zera. Czujnik taki zda egzamin

w tych wypadkach, gdy po cieplejszym dniu wieczorem woda na drogach zaczyna zamarzać. Oczywiście gdy droga jest posypywana solą, (słona) woda będzie zamarzać w znacznie niższej temperaturze. Także na początku zimy, gdy ziemia nie jest jeszcze wychłodzona, woda na drodze będzie zamarzać przy obniżeniu temperatury powietrza znacznie poniżej 0°C.

Jednak nie ulega wątpliwości, że w każdym wypadku informacja o spadku temperatury powietrza poniżej zera jest cenna. Dlatego warto mieć w samochodzie tego typu wskaźnik. W lepszych autach powszechnie stosowane są termometry mierzące zewnętrzną temperaturę. W przypadku tego zadania nie chodzi o klasyczny termometr cyfrowy, a raczej nieskomplikowany układ, który będzie sygnalizował obniżenie temperatury poniżej zera na przykład z pomocą diody lub kilku diod LED. W najprostszym przypadku wskaźnikiem byłaby jedna czerwona dioda LED (może migająca), zapalająca się przy obniżeniu temperatury. Bardziej efektywny, niezbyt skomplikowany system sygnalizacji działałby tak:

- w temperaturach powyżej zera dioda byłaby wygaszona,
- w zakresie temperatur 0...-3°C dioda migałaby (czym zimniej, tym większy współczynnik wypełnienia),
- poniżej -3°C dioda świeciłaby ciągle.

Wbrew pozorom budowa takiego układu nie jest trudna. Wystarczy jedna kostka z czterema wzmacniaczami operacyjnymi.

Można też zastosować wskaźnik linijkowy z kilkoma diodami, pokazujący temperaturę w zakresie powiedzmy, -7...+3°C z rozdzielczością 1°C lub w zakresie -3...+2°C z rozdzielczością 0,5°C, przypuszczalnie na bazie LM3914.

Nie znaczy to, że błędem będzie zbudowanie prawdziwego termometru cyfrowego, na przykład z układem ICL7106 lub 7107. Może uznacie, że najlepszym rozwiązaniem będzie najprawdziwszy termometr cyfrowy, którego wyświetlacz w temperaturach poniżej zera miga albo zaświeca się migająca lampka ostrzegawcza. W tym wypadku najprościej będzie wykorzystać wyjście POL (znak minus) kostki ICL7106/07.

W każdym przypadku projektując układ trzeba zwrócić szczególną uwagę na powtarzalność wskazań. Uzyskanie dokładności  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  wymaga użycia stabilnych elementów. Należy rozważyć, gdzie ma być umieszczony układ elektroniczny (co do czujnika nie ma wątpliwości - powinien być umieszczony pod przednim zderzakiem). Zarówno w komorze silnika, jak i w kabinie, trzeba się liczyć z dużymi zmianami temperatury na początku i w trakcie jazdy, rzędu nawet kilkudziesięciu stopni. A zmiany temperatury układu pomiarowego mogą zmieniać wska-

zania przy jednakowej temperaturze czujnika. To jest istotny, a niedoceniany problem. Zbyt często się zdarza, że układ pomiarowy jest wrażliwy na wpływ temperatury i jest w istocie drugim czujnikiem temperatury. Wskazania są potem wypadkową temperatur czujnika i układu.

Może więc cały układ starannie zabezpieczyć przed wilgocią i umieścić pod zderza-

kiem? Tam przynajmniej temperatura układu będzie równa temperaturze czujnika.

Tym razem czekam zarówno na modele, jak i dobre prace teoretyczne. Za pracę teoretyczną, zawierającą analizę układu i jego stabilności z uzasadnieniem, dlaczego zastosowano takie, a nie inne elementy, będzie można uzyskać nagrodę i więcej punktów, niż za kiepski model. To zadanie ma bowiem na celu zwrócenie uwagi na niedoceniany problem

stabilności cieplnej układów. Nie spieszcie się więc z budową modeli, przemyślcie za to dobrze kwestię dokładności i powtarzalności wskazań. A jeśli ktoś zbuduje model, niech sprawdzi jego właściwości, umieszczając czujnik w lodówce w temperaturze około 0°C i ogrzewając układ pomiarowy za pomocą suszarki do włosów. Czekam także na opisy prób, w tym porażek - taki materiał także jest niezmiernie cenny i zasługuje na nagrody.

## Rozwiązanie zadania nr 44

Temat zadania 44 był następujący:

### Opracować system rezerwowego zasilania roweru.

Jak zwykle otrzymałem kilkadziesiąt rozwiązań, w tym sporo modeli. Bardzo się cieszę, że w tym zadaniu wzięli udział po raz pierwszy nowi koledzy, i jak to zwykle bywa, zaproponowali sporo ciekawych pomysłów.

Kilka osób zdecydowanie chce zrezygnować z dynamy twierdząc, że oznacza to znaczne zwiększenie wysiłku podczas jazdy, a powstający hałas jest nie do przyjęcia. **Barbara Jaśkowska** z Gdańska zakończyła swój list tak: *Ponieważ rower jest moim hobby, postanowiłam poszperać w ostatnich cudach techniki i znalazłam w sklepie rowerowym bardzo wydajne i nietypowe dynamo. Całość mieści się w przednim kole (jest połączone z osią koła). Ciekawe rozwiązanie polega na wprowadzeniu biegów (właściwie jednego) (...)*

*Widząc takie rozwiązanie, troszeczkę zmieniłam swój pogląd na temat dynamy, ale muszę dodać, że cena wynosi ok. 700zł plus koszty przełożenia szprych.*

Osobiście uważam, że nie należy pochopnie rezygnować z dynamy. Nie mając dynamy trzeba mieć zawsze w pogotowiu świeże baterie lub naładowane akumulatory. Wiem z doświadczenia, że różnie z tym bywa. Zgodnie z prawami Murphy'ego właśnie wtedy trzeba będzie gdzieś wieczorem jechać, gdy nie będzie ich pod ręką.

Moim zdaniem instalacja powinna być zasilana z dynamy, a akumulator lub baterie mają stanowić drugie, pomocnicze źródło energii, wykorzystywane dla zwiększenia komfortu i parametrów użytkowych.

Tego zdania jest także zdecydowana większość uczestników. I większość ta opowiada się za akumulatorami niklowo-kadmowymi. Bardzo mało osób opowiedziało się za akumulatorami żelowymi. Przypuszczam, że są nadal za mało znane. Jeden ze stałych uczestników Szkoły napisał nawet, że nie chce ich stosować, bo mogą się wylać.

Akumulatory żelowe, choć niewątpliwie są akumulatorami kwasowymi, nie zawierają ciepłego elektrolitu, tylko właśnie żel. W niektórych są stosowane nieco inne rozwiąza-

nia, ale w każdym razie akumulatory te nie grożą wylaniem elektrolitu.

Niewiele osób proponuje wykorzystanie baterii alkalicznych. Tymczasem w wielu przypadkach właśnie baterie okażą się bardziej praktyczne od akumulatorów. Wiem, co to znaczy utrzymywanie akumulatorów w gotowości. Zwłaszcza w przypadku znacznie zużytych akumulatorów NiCd konieczne będzie ich doładowywanie przynajmniej co dwa tygodnie. Ma to uzasadnienie, gdy rower jest ciągle używany do wieczornych i nocnych przejazdów. Jeśli jednak obwody rezerwowego zasilania będą potrzebne dwa razy w roku po dwadzieścia minut, naprawdę lepsze będzie wykorzystanie jednorazowych baterii alkalicznych. Pojemność powszechnie dostępnych i stosunkowo niedrogich alkalicznych baterii R6, ściślej LR6, wyniesie przy znacznych prądach rozładowania (kilkaset mA) ponad 1 amperogodzinę, co całkowicie wystarczy.

I jeszcze jedna sprawa. Serdecznie gratuluje tym uczestnikom, którzy proponując wykorzystanie dynamy, zastanowili się nad sprawą masy. Wiadomo, że dynamo jest jednym zaciskiem na stałe dołączone do masy, a do lamp prowadzony jest tylko jeden przewód. Jeśli w układzie zostanie wykorzystany prostownik mostkowy, to albo dynamo pozostanie bez zmian, a z mostka do każdego odbiornika (żarówka) będą prowadzić dwa przewody, albo

dynamo trzeba będzie skutecznie odizolować od masy (deszcz i wilgoć), a z masą połączyć jeden z wyjściowych zacisków prostownika. Ilustruje to **rysunek 1**. Oczywiście nie jest to wielki problem, ale niewątpliwie jakieś uciążenie, które trzeba wziąć pod uwagę.

Trzeba przestrzec niedoświadczonych teoretyków, że każdy dodatkowy kabelek zwiększa zawodność instalacji. Należy więc minimalizować liczbę kabli, styków, wyłączników, itp.

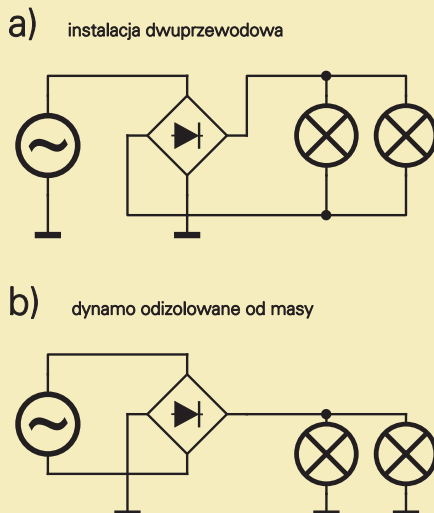
### Rozwiązania teoretyczne

Rozwiązania teoretyczne można podzielić na trzy główne grupy. Pierwsza to układy z dwiema diodami, według **rysunku 2a**, lub z mostkiem i diodą, wg **rysunku 2b**. Jak wiadomo, przy takim połączeniu prąd pobierany jest ze źródła, które ma w danej chwili większe napięcie. Takie proste rozwiązania mogą być bardzo dobre. Trzeba jednak pamiętać, że dynamo wytwarza napięcie zmienne. Po wyprostowaniu, nawet dwupołkowym, uzyskuje się napięcie tętniące, pokazane na **rysunku 2c** (w rzeczywistości przebieg mniej przypomina sinusoidę). Oznacza to, że prąd jest pobierany z akumulatora także podczas pracy dynamy, w krótkich momentach, gdy chwilowe napięcie z dynamy jest mniejsze od napięcia akumulatora! Wielkie gratulacje dla nielicznych, którzy o tym pomyśleli! Problem taki nie występuje w układach z przekątnikiem.

Aby zapobiec takiej sytuacji, należy włączyć kondensator filtrujący według **rysunku 2d**. Ponieważ oporność żarówek jest mała, pojemność musi być znaczna: 1000µF lub więcej. Aby nie zmniejszać napięcia akumulatora, zarówno dioda, jak i mostek powinny zawierać diody Schottky'ego, które mają znacznie mniejsze napięcie przewodzenia: 0,3...0,4V zamiast 0,6...0,8V.

I jeszcze jedno: w przypadku układu z **rysunku 2a** napięcie dynamy jest prostowane jednopółkowo i nie jest wykorzystywana pełna moc dynamy. W układzie z mostkiem prostowanie jest dwupołkowe, ale występuje spadek napięcia około 1,2...1,5V na dwóch przewodzących diodach.

Druga grupa rozwiązań to układy zawierające przekątnik. Zasada działania jest pokazana na **rysunku 3**.



Rys. 1

Gdy dynamo pracuje, przełącznik łapie i podaje do obciążenia wyprostowane (tętniące, nie filtrowane) napięcie z dynama. Gdy dynamo nie pracuje, przełącznik jest w stanie spoczynku, i do obciążenia przez jego bierne styki podawane jest napięcie z rezerwowego akumulatora lub baterii. Zaletą układu jest całkowita niezależność obu źródeł energii. Pewną wadą jest duża histereza przełącznika. Przykładowo jakiś przełącznik 6-woltowy łapie przy napięciu 4,8V, ale puszcza dopiero po obniżeniu napięcia poniżej 1,7V. W niektórych sytuacjach może to być niekorzystne. Wtedy należałoby zastosować jeden z układów z rysunku 4.

6V? O ile w instalacji rowerowej, przy napięciach rzędu 6V, problem najprawdopodobniej nie wystąpi, jednak zastosowanie podobnych układów przy napięciu 12V może przynieść przykre, a nawet katastrofalne skutki. Także przy stosowaniu MOSFET-ów trzeba wziąć pod uwagę, że zawierają one pasożytniczą diodę między drenem a źródłem.

Układy z diodami w różnych wersjach zaproponował **Marcin Malich** z Wodzisławia Śląskiego (a do tego sterownik kierunkowskazów z NE555). **Piotr Oracz** z Jastrzębia Zdroju - układ z dwiema diodami i dodatkowym obwodem źródła prądowego do łado-

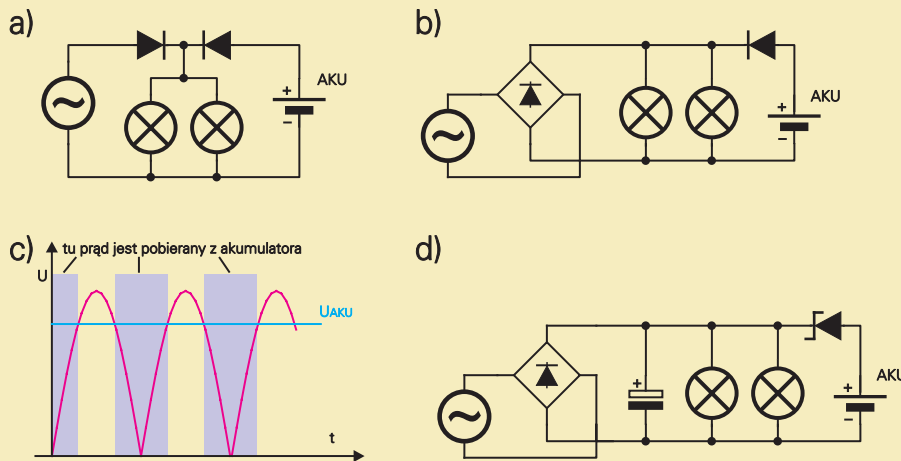
chalski z Ubocza. **Rafał Baranowski** z Gliwic zaproponował układ z jednym tranzystorem, a do tego dwa impulsatory z 555 - jeden dla lampy tylnej, drugi dla kierunkowskazów.

Z kolei **Mariusz Wesolowski** z Radomia pozostawia instalację z żarówkami bez zmian. Dodaje układ wykrywania napięcia dynama, sterujący osobną instalacją. Układ pokazany na rysunku 5 jest wprawdzie zbyt rozbudowany, ale ciekawy i Mariusz otrzymuje punkty i upominek.

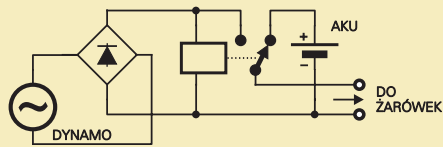
**Artur Orzechowski** z Kokawy (Mykaczowa) przysłał schemat migacza do lampy tylnej z diodami LED. **Barbara Jaśkowska** z Gdańska przedstawiła ciekawą analizę problemu i choć nie dołączyła żadnego schematu, otrzyma upominek. Interesującą analizę przeprowadził też **Daniel Bajdak** z Brzeźnicy Bychawskiej, i on również otrzyma drobny upominek. Daniel zwrócił uwagę między innymi na konieczność zastosowania wydajnego akumulatora, o ile tylko zainstalowane „na pokładzie” odbiorniki będą pobierać moc większą niż moc dynama, która teoretycznie wynosi zwykle 3,3W. Niewątpliwie przy wolnej jeździe w trudnych warunkach dynamo nie wytworzy takiej mocy i tym bardziej konieczne będą akumulatorki, które mają wydajność prądową znacznie większą niż baterie zwykle, a nawet alkaliczne.

**Radosław Koppel** z Gliwic zwrócił uwagę na istotny, bądź nieistotny, problem braku oświetlenia z boków roweru. W końcu okazało się, że zamiast elementu zwiększającego bezpieczeństwo wyszedł interesujący „bajer”, którego kluczowym elementem jest bardzo kiepskiej jakości światłowód, który oświetlony z jednego końca rozprasza część światła „po drodze”, dzięki czemu światłowód jest widoczny z boku. Światłowód można ułożyć w niemal dowolny kształt albo też w drugiej wersji umieścić... na obręczy koła. Choć realizacja nie byłaby łatwa, za oryginalny pomysł Radek otrzyma nagrodę i cztery punkty.

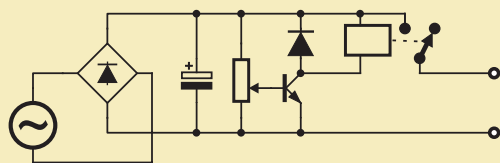
Kilka osób chciało wykorzystać fotoelement, by automatycznie włączać światło po zapadnięciu zmroku. Nie wydaje mi się to potrzebne, poza tym oświetlenie uliczne, światła samochodów mogą wyłączyć lampy i narazić nieoświetlonego rowerzystę na poważne niebezpieczeństwo.



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

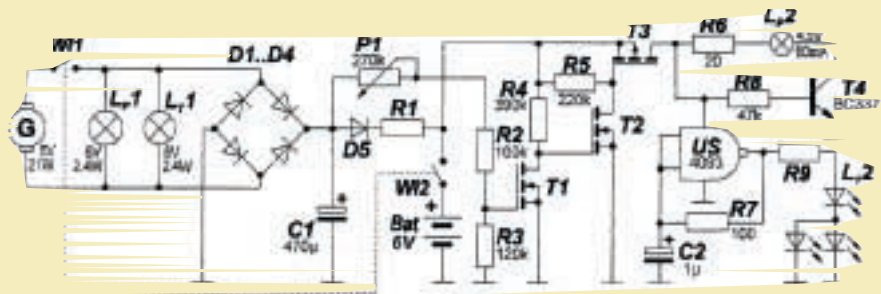
wania akumulatorów napięciem większym niż 8V.

Różne wersje układu z przełącznikiem zaproponowali: **Artur Jackowski** z Międzyrzecza Podlaskiego, **Jacek Konieczny** z Poznania i **Grzegorz Bielak** z Leżajska.

Układy z tranzystorami przełączającymi chcą zastosować między innymi: 12-letni **Michał Waśkiewicz** z Białegostoku, **Damian Zwoliński** z Sosnowca, **Łukasz Nowak** z Krosinka, **Witold Krzak** z Żywca i **Paweł Bi-**

Trzecia grupa rozwiązań to układy, w których przełącznikami źródła zasilania są tranzystory. Nie zamieszczam schematów, ponieważ zaproponowane układy z tranzystorami w większości zawierają ryzykowne rozwiązania. Projektując tego typu układ trzeba starannie przeanalizować wszystkie możliwe przypadki. Jak będą spolaryzowane tranzystory, gdy zabraknie akumulatora albo gdy dynamo przestanie pracować? Czy przypadkiem nie popłyną jakieś prądy przez złącza emiter-baza tranzystorów, które zachowują się jak diody Zenera o napięciu około

Rys. 5



Spora grupa osób proponuje obwody ładowania akumulatorów z dynamo bądź z zewnętrznego źródła. Uważam to za jak najbardziej słuszne. Dodam tylko, że wcale nie muszą to być jakieś skomplikowane obwody ładowarek z regulacją prądu i ograniczeniem napięcia. Wystarczy jeden jedyny rezystor o niewielkiej wartości (kilka...kilkanaście omów).

Tyle o pracach teoretycznych.



Fot. 1 Łukasz Cyga



Fot. 2 Filip Karbowski

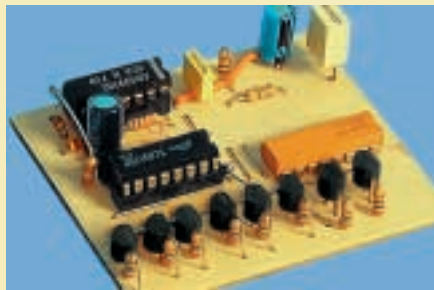


Fot. 3 Piotr Dereszowski

## Rozwiązania praktyczne

Fotografia 1 pokazuje układ lampki z diodami LED, której autorem jest **Łukasz Cyga** z Chełmka. Fotografia 2 przedstawia system oświetleniowy z przekaźnikiem, autorstwa 13-letniego **Filipa Karbowskiego** z Warszawy. Jego rówieśnik, **Piotr Dereszowski** z Chrzanowa, nadesłał podobny układ z przekaźnikiem i migaczem. Model można zobaczyć na fotografii 3.

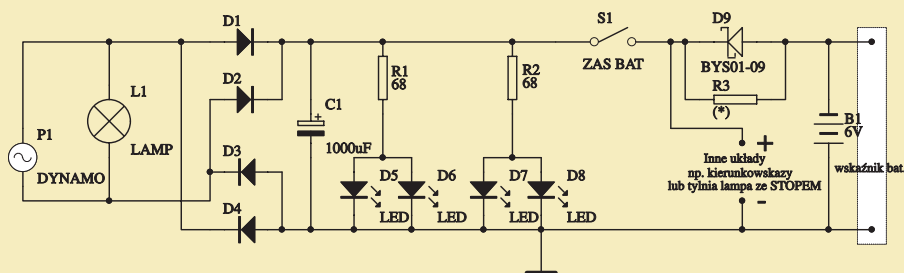
17-letni **Rafał Wiśniewski** z Brodnicy zaproponował ciekawy „bajer” zawierający cztery lub pięć dwukolorowych LED-ów. Model (bez LED-ów) pokazany jest na fotografii 4. W każdej chwili prawie wszystkie diody



Fot. 4 Rafał Wiśniewski



Fot. 5 Grzegorz Kaczmarek



Rys. 6

świecą, tylko jedna jest wygaszona. Powinno to dać interesujący efekt. Na podstawie pracy Rafała zostanie opracowany w laboratorium AVT projekt, który mam nadzieję przejdzie testy i za jakiś czas pojawi się w dziale Elektronika-2000. A pomysłodawca już teraz otrzyma sześć punktów i nagrodę. Nietrudno zauważyć, że jest on stałym uczestnikiem Szkoły i oto pierwszy jego projekt zostanie zaprezentowany w dziale E-2000. Tu chciałbym zwrócić uwagę, że coraz więcej uczestników Szkoły prezentuje swe projekty na łamach EdW. W zdecydowanej większości są to wychowankowie Szkoły, którzy nie zmarnowali czterech lat jej istnienia. Nie ukrywam, że bardzo się cieszę z takiego obrotu sprawy i zachęcam do nadsyłania projektów zrealizowanych i przetestowanych w praktyce.

Kolejny uczestnik, **Grzegorz Kaczmarek** z Opola, pod koniec listu napisał: (...) właściwie może to dziwić, że chcę się podzielić z Panem tymi informacjami, ale nie widzę innej możliwości zaprezentowania dzieła, z którego swego czasu byłem dumny - poleciało kilka zamówień od kumpli :-)

(...) Serdecznie dziękuję za nagrodę. Ile już ich było? :-)

Tak poza konkursem chcę powiedzieć, że EdW naprawdę jest spełnieniem mego hobby i przyszłego zawodu! Oczywiście minę jeszcze lata, zanim będę mógł stwierdzić, że jestem dobry, ale to co umiem stwierdzam głównie WAM. Pomimo że jestem w 3 klasie elektryczniaka, gdyby nie EdW „paralbym” się ciągle nic nie znaczącymi schematami, a (jak Pan wie) nie ma nic bardziej budującego, niż widok działającego modelu własnej roboty.



Fot. 6 Marcin Wiązania



Fot. 7 Paweł Korejwo



Fot. 8 Dariusz Knull

**Fotografia 5** pokazuje płytki wykonane przez Grzegorza. Zrealizował on migacz z układem 555 i sterownik kierunkowskazów z 4093 i co dziwne 4066. Słusznie też proponuje wykorzystanie akumulatora z prostym układem diodowym.

**Fotografia 6 i rysunek 6** pokazują propozycję, którą nadesłał Marcin Wiązania z Gacek.

**Fotografia 7** przedstawia model Pawła Korejwy z Jaworzna. Paweł przełącza źródła zasilania za pomocą dwóch tranzystorów i wzmacniacza operacyjnego. Model działa, jednak można go śmiało uprościć.

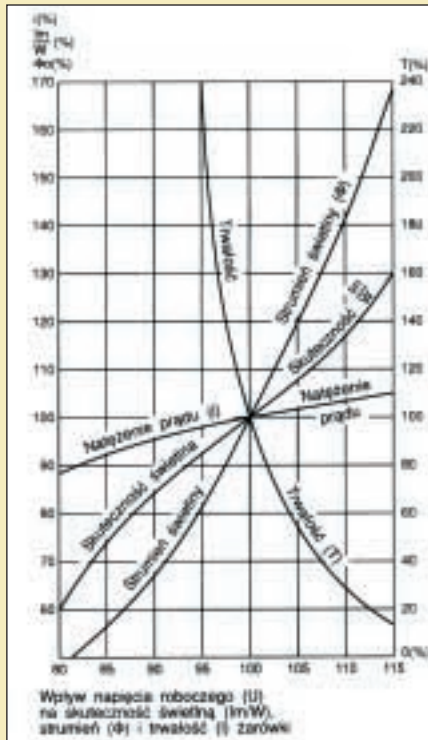
Na **fotografii 8** można zobaczyć modelowy system autorstwa Dariusza Knulla z Zabrza.

Wszyscy Koledzy, którzy nadesłali modele otrzymują nagrody i punkty w liczbie 2...6.

## Wnioski

Ogólnie biorąc, nadesłaliście wiele ciekawych pomysłów i rozwiązań. Zwłaszcza młodzi Koledzy proponują różne oryginalne układy. Z jednej strony bardzo się cieszę z takich pomysłów, bo gdyby wszystko szło według dawno ustalonych zasad, do dziś oralibyśmy sochą, a kobiety mełby ziarno w kamiennych żarnach. Niecodzienne, zaskakujące rozwiązania i twórcze pomysły są motorem rozwoju. Patrząc z drugiej strony, powodów do entuzjazmu nie jest aż tak wiele. Nie wszystkie nadesłane pomysły są, delikatnie mówiąc, praktyczne. Niektóre są nie do zrealizowania z prozaicznych przyczyn. Wciąż żyją osoby, które wierzą, iż można skonstruować perpetuum mobile. Nawet gorzej: że energię można wytwarzać z niczego. Co prawda na obecnym etapie rozwoju nauki nie wiemy, czy można z „niczego” wytworzyć materię i antymaterię (a więc energię). Są takie hipotezy. Jednak póki co, raczej nie jest to możliwe w warunkach polowych, przy użyciu amatorskich urządzeń, doczepionych do roweru. Dlatego nie będę omawiał „cudownych” sposobów na wytwarzanie prądu elektrycznego.

Kilka osób proponuje zamiast zwykłych żarówek rowerowych zastosować żarówki kryptonowe bądź halogenowe, które dają więcej światła. Pomysł słuszny, jednak wypadaloby zapoznać się z właściwościami takich żarówek. Okaże się, że żarówki kryptonowe dają o kilka procent więcej światła niż zwykle o tej samej mocy. Halogenowe dają kilkanaście do dwudziestu kilku procent światła więcej. Powszechny pogląd, że „krypton” i „halogeny” mają rewelacyjną sprawność zamiany energii elektrycznej na światło jest po prostu nieprawdziwy. Sprawność jest tylko trochę większa, a jasność uzyskuje się zwiększając moc. Na przykład żarówka rowerowa do przedniej lampy ma moc nominalną 2,7W. Bez większego trudu można natomiast kupić żarówkę halogenową o mocy 4W (4,8V, 0,85A)



Rys. 7

do latarki. I znacznie większa ilość światła wynika przede wszystkim z pobieranej mocy, a nie z faktu, że jest to żarówka z dodatkiem halogenków.

Warto natomiast przeanalizować zależności pobieranej mocy, jasności i trwałości dla typowej żarówki. Stosowne wykresy podane są na **rysunku 7**. Jak widać, zwiększenie napięcia do 105...110% nominalnego bardzo

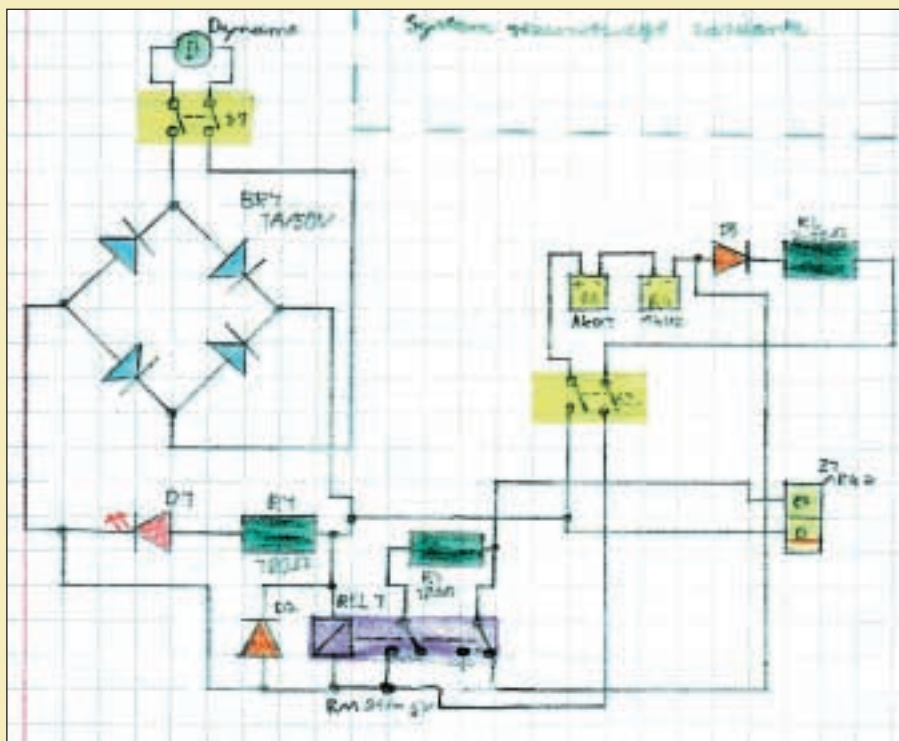
zwiększa jasność, ale zmniejsza żywotność. Może to jest jakiś pomysł?

Muszę jeszcze zwrócić uwagę wszystkich uczestników na pewne charakterystyczne błędy.

Z niektórych prac wynika, że ich autorzy traktują prądnicę rowerową jako źródło prądu stałego. Być może gdzieś można kupić takie urządzenia, jednak dynamo rowerowe było i jest źródłem prądu zmiennego.

Niektórzy uczestnicy chcą nosić pasek i szelki do spodni. Nadesłane schematy zawierają układ diodowy a do tego jeszcze, nie wiadomo po co, tranzystory przełączające. Część zaproponowanych układów zupełnie niepotrzebnie jest nadmiernie skomplikowana. Dotyczy to nie tylko układów, ale także schematów. Niektórzy Koledzy mają zwyczaj rysować schematy według własnego widzimisię i nie przestrzegają żadnych zdrowych zasad. Przykład można zobaczyć na **rysunku 8**. Taki schemat na pewno nie ułatwia zrozumienia zasady działania, ale wręcz utrudnia. Czy nie lepiej narysować ten sam schemat w bardziej przejrzysty sposób, jak na **rysunku 9a**? Wtedy łatwiej dostrzec błędy i możliwości dalszego uproszczenia. Po krótkiej analizie takiego uporządkowanego układu można zaproponować prostszą wersję z **rysunku 9b**, która też będzie pełnił wszystkie potrzebne funkcje. W układzie z rysunku 9b usunąłem wyłącznik S1. Nie jest on potrzebny, bo włączenie dynamo wystarczy. Wyłącznik S2 może mieć tylko jeden styk.

Na marginesie dodam, że młodzieńki Autor układu otrzymuje nagrodę, ponieważ idea



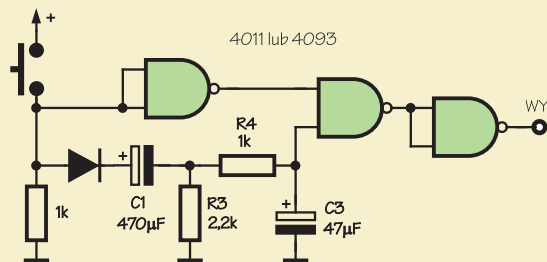
Rys. 8

## Co tu nie gra?

### Rozwiązanie zadania nr 43

W EdW 10/99 zamieszczony był fragment układu nadesłany na konkurs „Podwójny przycisk”. W układzie tym, pokazanym na **rysunku A**, podstawowym błędem jest obecność diody. Najprościej mówiąc, dioda ta pozwoli jednorazowo naładować kondensator C1, ale niestety kondensator ten nie będzie się mógł potem rozładować. Pomijam prąd upływu, który w dobrze zaformowanym elektrolicie jest znikomy, a w diodzie jeszcze mniejszy.

I to jest ewidentny błąd. Diodę należy po prostu usunąć (zewrzeć). Jeden z Kolegów słusznie napisał, że jest to układ jednorazowo użytku.



Rys. A

Przytłaczająca większość nadesłanych odpowiedzi była poprawna - niemal jednogłośnie stwierdziliście, że podstawowym błędem jest obecność diody. Moje gratulacje!

Kilka osób dokładniej przeanalizowało układ i wskazało na jeszcze inne mankamenty. Przeanalizujmy to wspólnie.

W przedstawionym układzie Autor chciał jednocześnie wykorzystać obwód całkujący i różniczkujący. Różniczkujący obwód C1R3 wytworzy długą „szpilkę”, która zostanie trochę opóźniona przez obwód R4C3. W zasadzie coś takiego nie jest błędem, zwłaszcza przy podanych na schemacie wartościach elementów. Można tylko dodać, że przy łańcuchowym połączeniu kilku ogniw RC, poszczególne ogniwa będą wpły-

wać na pozostałe, a w rezultacie czasy obliczone z prostych zależności ( $T=RC$ ) nie będą zgadzać się z rzeczywistością. Aby zminimalizować ten wpływ, należy w pierwszym ogniwie stosować możliwie małe wartości rezystorów (i duże pojemności kondensatorów), a w kolejnych ogniwach rezystancje powinny być coraz większe (pojemności mniejsze). Wtedy kolejne ogniwo będzie niewiele obciążać poprzednie.

Wątpliwości niektórych Kolegów wzbudziła natomiast obecność pierwszej bramki, której wejścia dołączone są do przycisku. Koledzy ci doszli do wniosku, że nawet po zwarceniu diody układ w ogóle nie będzie działał, ponieważ na wejściach drugiej bramki nigdy nie pojawią się stany wysokie. Aż tak źle nie jest. Według założeń pomysłodawcy krótki impuls dodatni powinien pojawić się na wyjściu trzeciej bramki po krótkim naciśnięciu i zwolnieniu przycisku. Długość „szpilki” wytwarzanej przez R3C1 ma wynosić około 1 sekundy. Jeśli przycisk zostanie rozarty wcześniej, na wejściach drugiej bramki na chwilę pojawią się dwa stany wysokie: jeden wprost z rozwartego przycisku, odwrócony przez pierwszą bramkę, i drugi z obwodu opóźniającego R4C3.

Kilka osób, w tym nagrodzona Koleżanka, inaczej wyobraziło sobie funkcje układu, stąd opinie o błędnym działaniu i propozycje jego poprawy. Niemniej jednak ewidentnie błędnych odpowiedzi tym razem nie było. Były natomiast odpowiedzi pobudzające do jeszcze wnikliwszej analizy. Na przykład jeden z uczestników proponuje „dołączyć R3 nie do minusa C1, tylko do plusa”. Można się zastanowić nad przebiegami w układzie, zakładając, że kondensatory na początku były puste i pamiętając o obecności diod w obwodach ochronnych bramek CMOS. Co prawda taka głębsza analiza wykaże, iż C1 ani nie naładuje się w pełni, ani nie

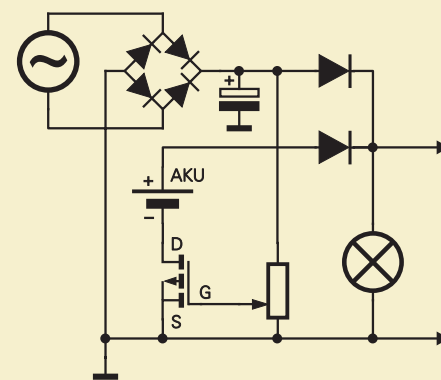
rozładuje. Jednak dołączenie dodatkowego rezystora między masę a plus C1 rzeczywiście rozwiązałoby problem. Oczywiście łatwiej zewrzeć diodę, zamiast dodawać rezystor umożliwiający rozładowanie C1.

Nagrody tym razem wylosowali: **Damian Zwoliński** z Sosnowca, **Leszek Kołodziej** z Cieszyna i **Anna Michalska-Przybysz** ze Szczecina.

### Zadanie nr 47

Na **rysunku B** pokazano fragment układu nadesłanego jako rozwiązanie zadania 44 Szkoły. Tranzystor MOSFET z kanałem P ma włączyć akumulator, gdy dynamo nie pracuje.

Pytanie konkursowe brzmi:



Rys. B

### Jaki podstawowy błąd zawiera ten schemat?

Odpowiedź można zawrzeć w jednym krótkim zdaniu. Kto chce, może dodatkowo zaproponować zmiany, by układ pracował poprawnie i był jak najprostszy.

Odpowiedzi należy nadsyłać w terminie 45 dni od ukazania się tego numeru EdW. Ze względu na dużą ilość przesyłek do szkoły, rozróżnijcie drugie zadanie od głównego, a więc na kartkach i kopertach dopiszcie proszę **Nie gra 48**. Ułatwi to mi znacznie segregację „szkolnych” prac.

jest poprawna, a opis świadczy o tym, że przemyślał całe zagadnienie.

Przykład ten niech zachęci wszystkich do porządnego rysowania schematów. Analiza jest nieporównanie łatwiejsza, gdy szyna dodatniego napięcia zasilającego jest narysowana wyżej niż masa czy szyna ujemna. Wtedy na schemacie prąd stały „plynie” z góry na dół. Natomiast przebieg sygnału od źródła do elementów wykonawczych powinien być ry-

sowany od strony lewej do prawej. Wtedy poszczególne elementy są rysowane zawsze w jednakowej pozycji. Ilustruje to **rysunek 10**. Wyjątkiem są obwody zasilaczy i stabilizatorów w większych układach - często rysuje się je z prawej strony schematu.

Po przeanalizowaniu wszystkich nadesłanych prac nadal proponuję prosty układ, który kiedyś opisałem w EP 9/93 i przypominałem

w EdW 11/97 str. 18. W układzie tym, pokazanym na **rysunku 11**, dynamo bezpośrednio zasilia żarówkę - nie ma diody, mostka czy przekładnika - całe napięcie i dysponowana moc są podawane na żarówkę przedniej lampy.

W tylnej lampie zamiast żarówki zastosowane są superjasne diody LED o wąskim kącie świecenia (mogą być o szerszym kącie, niewiele to zmieni). W każdym razie, aby uzyskać znakomitą widoczność z tyłu, wy-

starczy kilka (4 lub 6) czerwonych diod LED zamiast standardowej żarówki 6V 0,6W. Dla zapewnienia dobrej jasności lampy tylnej wystarczy prąd rzędu 50mA, czyli połowa tego, co zużywa żarówka. Dzięki temu LED-y lampy tylnej mogą być zasilane z dynama przez jedną diodę. Zastosowanie prostownika jednopółprzewodnikowego oznacza, że nie trzeba niczego izolować od masy.

Dodatkowo cztery superjasne żółte lub zielono-żółte diody LED są wmontowane w lampę przednią.

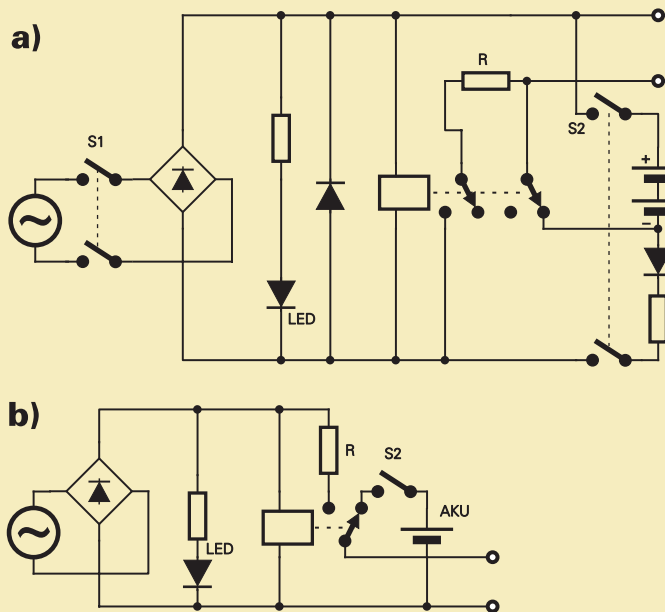
Gdy dynamo pracuje, świeci żarówką w lampie przedniej i jasno świecą czerwone diody LED z tyłu. Świecą także żółte diody z przodu, ale ich światło jest praktycznie niewidoczne, bo żarówka jest zdecydowanie jaśniejsza. W każdym razie pełnowartościowy system oświetlenia jest zasilany z dynama, bez dodatkowej baterii. Dodanie jakiegokolwiek baterii o napięciu 4,5...4,8V lub lepiej 6V pozwala zasilać z niej diody LED.

W czasie jazdy diody są zasilane głównie z dynama, a przy małych prędkościach i podczas postoju, gdy żarówka przednia gaśnie, ale diody z przodu i z tyłu nadal świecą i gwarantują, że rowerzysta jest dobrze widoczny. Dioda prostownicza powinna być u m i e s z c o n a w lampie przedniej - wtedy okablowanie jest najprostsze. Mały pobór prądu (poniżej 100mA) umożliwia wykorzystanie baterii jednorazowych zamiast kłopotliwych w obsłudze akumulatorów. Cztery alkaliczne paluszki na pewno wystarczą na ponad dziesięć godzin pracy. Zajmują przy tym mało miejsca i są zawsze gotowe do pracy. Takie proste rozwiązanie zostało wielokrotnie sprawdzone w praktyce przez moich znajomych.

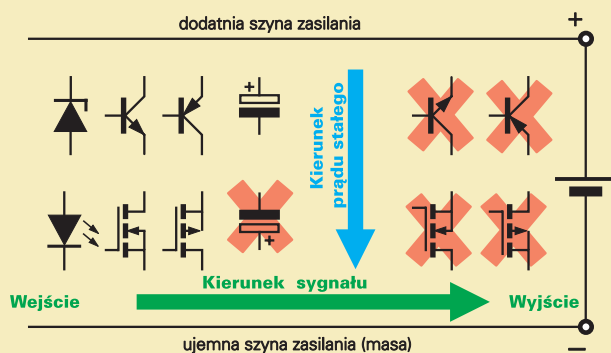
## Uwagi końcowe

Gratuluję wszystkim, którzy zmierzali się z zadaniem 44. Mam nadzieję, że podane rozwiązania zastosujecie w praktyce i że zwiększą one bezpieczeństwo użytkowników jednośladów. Nagrody i upominki otrzymają: **Rafał Wiśniewski** z Brodnicy, **Grzegorz Kaczmarek** z Opola, **Marcin Wiązania** z Gacek, **Paweł Korejwo** z Jaworzna, **Łukasz Cyga** z Chelmska, **Filip Karbowski** z Warszawy, **Piotr Dereszowski** z Chrzanowa, **Dariusz Knull** z Zabrza, **Mariusz Wesołowski** z Radomia, **Radosław Koppel** z Gliwic, **Barbara Jaśkowska** z Gdańska i **Daniel Bajdak** z Brzeźnicy Bychawskiej. Tyle na dziś. Jak zwykle serdecznie pozdrawiam wszystkich uczestników i sympatyków Szkoły. Zachęcam do spróbowania sił w kolejnych zadaniach.

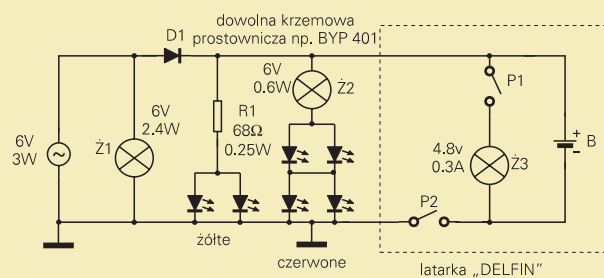
Wasz Instruktor  
**Piotr Górecki**



Rys. 9



Rys. 10



Rys. 11

Mały pobór prądu (poniżej 100mA) umożliwia wykorzystanie baterii jednorazowych zamiast kłopotliwych w obsłudze akumulatorów. Cztery alkaliczne paluszki na pewno wystarczą na ponad dziesięć godzin pracy. Zajmują przy tym mało miejsca i są zawsze gotowe do pracy. Takie proste rozwiązanie zostało wielokrotnie sprawdzone w praktyce przez moich znajomych.

Kto chciałby do takiej oszczędnej instalacji dodać dodatkową silną lampę przednią, powinien zamiast baterii obowiązkowo zastosować akumulator, bo tylko akumulator ma dostateczną wydajność prądową. Jeszcze lepiej wykorzystać gotową latarkę na cztery ogniwa, wyposażać ją

## Punktacja Szkoły Konstruktorów

- Dariusz Knull Zabrze 53
- Marcin Wiązania Gacki 41
- Paweł Korejwo Jaworzno 28
- Jarosław Kempa Tokarzew 22
- Krzysztof Kraska Przemysł 19
- Marcin Piotrowski Białystok 18
- Tomasz Sapletta Donimierz 18
- Rafał Wiśniewski Brodnica 18
- Mariusz Nowak Gacki 15
- Piotr Wójtowicz Wólka Bodzuchowska 15
- Jarosław Chudoba Gorzów Wlkp. 13
- Krzysztof Nytko Tarnów 12
- Bartłomiej Stróżyński Kęty 12
- Barbara Jaśkowska Gdańsk 10
- Grzegorz Kaczmarek Opole 10
- Jakub Mielczarek Mała Wola 10
- Radosław Koppel Gliwice 9
- Bartosz Niżnik Puławy 9
- Arkadiusz Antoniuk Krasnystaw 8
- Roland Belka Złotów 8
- Maciej Ciechowski Gdynia 8
- Michał Kobierzycki Grójec 8
- Czesław Szutowicz Włocławek 8
- Filip Karbowski Warszawa 7
- Sebastian Mankiewicz Poznań 7

